



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

## Les zircons

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

L'espèce minérale connue comme zircon fournit une suite de gemmes avec une gamme de couleurs variant de l'incolore au jaune, rouge, orange, brun, vert jaunâtre, vert vif, vert sombre et bleu ciel.

Les zircons incolores, brun dorés et bleu ciel doivent leur couleur à un traitement thermique et sont les plus importants en joaillerie et montrent un avantageux lustre adamantin.



*Img1: Ci dessus aperçu partiel  
de la gamme de couleur des  
zircons*

Le nom zircon est décrit comme étant la dérive du mot zargoon qui en arabe veut dire vermillon et en perse doré.

Les zircons d'hitherto ont été connus sous les noms de « jargoon » et « cerkonier » ; le premier nom est décrit comme dérivant du mot italien gaicone qui est probablement une déformation de zargoon. Les pierres rouges jaunâtres et oranges rouges ont eu les noms de hyacinthe et de jacinthe mais ces noms ne sont que rarement utilisés.

Les pierres incolores venant de la matière trouvée à Matara au Sri Lanka étaient considérées au XVIII<sup>e</sup> siècle comme des diamants inférieurs et étaient appelées de façon incorrecte « diamants de Matara ».

### Propriétés chimiques et physiques.

Les zircons ont été un sujet d'intérêt pour les gemmologues devant comprendre leurs variations de poids spécifiques et d'indices de réfraction, et ce ne fut pas avant le travail de Chudoba et d'autres durant les années 1937 que le mystère de ces variations fut finalement levé.

La composition du minéral consiste en un silicate de zirconium ( $ZrSiO_4$ ). Les zircons forment des cristaux mixtes et partagent leur habitat avec les minéraux de l'uranium coffinite  $U(SiO_4)_{1-x}$  et du thorium thorite  $(Th,U)SiO_4$ .

Dans les vieux spécimens les particules alpha provenant de la désintégration de l'uranium et du thorium ont partiellement ou complètement déstructuré le réseau cristallin du zircon.

Étant donné que le réseau cristallin est entièrement dégénéré, la pierre est

## Les zircons

virtuellement amorphe et connue sous le nom de métamicté.

Quand le processus n'a pas commencé (ou qu'il est trop faiblement avancé) le terme zircon haut est utilisé en sachant que les états intermédiaires sont connus. Les propriétés optiques et physiques varient fortement entre le zircon haut et le type métamicté (zircon bas).



Img2: Zircon Pseudo octaédrique



Img3: Cristaux prismatique allongés de zircon

Le zircon cristallise dans le système quadratique (ang. tetragonal) et les cristaux prennent la forme d'une combinaison de prismes cubiques terminés par les deux extrémités par des pyramides à base carré.

Les cristaux peuvent prendre une allure pseudo octaédrique mais le plus souvent le cristal est allongé et l'allure est prismatique. Les cristaux jumeaux maclés comme ceux du rutile (twins) sont parfois observés.

La dureté du zircon va de 7 à 7.5 sur l'échelle de Mohs et peut ne pas être régulière sur tout le cristal, un facteur qui quelques fois peut amener des difficultés dans le polissage.

Le clivage est très imparfait et négligeable, la cassure est conchoïdale et les pierres sont de nature cassantes et fragiles.

Cette fragilité est bien perçue par l'abrasion des jonctions de facettes quand les zircons ont été laissés ensemble dans un paquet durant un certain temps. Pour éviter cela, les zircons envoyés de Bangkok par exemple sont placés individuellement dans des petits bouts d'étoffes pour qu'ils ne se choquent pas entre eux.

La densité des zircons montre de considérables variations, les zircons hauts ont une densité dans la gamme de 4.6 à 4.8, les zircons bas chutent dans un écart de 3.95 à 4.20 (généralement 4.00)

### Effet de la lumière.

#### Réfraction :

Les zircons hauts ont un indice de réfraction de 1.92 pour le rayon ordinaire et 1.98 pour le rayon extraordinaire ; la biréfringence qui est uniaxe et de signe positif est de 0.059.

La valeur des indices et de la biréfringence décroît quand la matière tend vers le zircon bas. De cette façon, les indices atteignent 1.78 et la pierre devient pratiquement isotrope et sa dureté de l'ordre de 6.5 sur l'échelle de Mohs.

En dépit de leurs doubles réfractions marquées, les zircons ne montrent généralement pas de dichroïsme. Certains zircons bleus devant probablement leur couleur à un traitement thermique montrent un dichroïsme distinct bleu ciel profond / incolore à gris jaunâtre. Les spécimens rouges et bruns montrent juste une nuance foncée et plus claire de leur couleurs respectives..

La dispersion (les feux) du zircon est à peu près de 0.039 et demeure appréciablement haut pour le rayon extraordinaire.

En plus de cela la quantité de « feux » ne décroît pas suivant le type haut ou bas du zircon ce qui reste difficile à expliquer. De par ces « feux » le zircon se rapproche du diamant, aussi un zircon bien taillé peut être confondu avec un diamant si on n'y prend garde.

La forte double réfraction des zircons (hauts) fournit un test sûr vis-à-vis du diamant car les jonctions des facettes vues avec une loupe au travers de la pierre paraissent dédoublées.

#### Spectre d'absorption :

Une des caractéristiques du zircon est le spectre d'absorption de ce minéral, spectre qui a été observé pour la première fois par Church en 1866.

Ce spectre d'absorption montre une multitude de fines raies tout le long du spectre, mais ce spectre qui est dû à la présence d'uranium uraneux varie

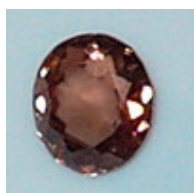
## Les zircons

considérablement en nombres de bandes pouvant être vues.

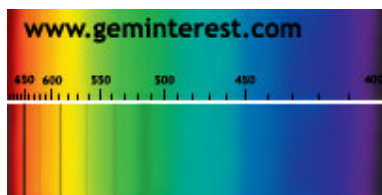
Les zircons bruns verts trouvés au Myanmar (Birmanie) exhibe un spectre riche où près de 40 lignes ont pu être notées pour une seule pierre.

Les zircons du Sri Lanka montrent un plus petit nombre de bandes, 14 étant le nombre généralement observé, alors que les pierres oranges de Uralla (New South Wales ; Australie), ne montrent seulement que quelques bandes.

Les pierres rouges d'auvergne (France) elles paraissent comme dénuées de raies.



*Img4: Spectre approximatif d'un zircon brun*

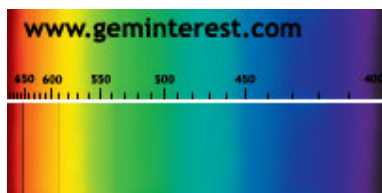


Les zircon traités thermiquement incolores, bleu ciel, et dorés de l'Indochine montrent le spectre du zircon mais de façon très diluée, généralement seules les bandes fortes et persistantes comme celle à 653.5 nm peuvent être vues et seulement sous forme de fin pinceaux qui apporte un indication claire sur l'espèce.

Les bandes principales dans le spectre du zircon sont à : 691, 683, 662.5, 660.5, 653.5, (les bandes les plus fortes et les plus persistantes sont à) 621, 615, 589.5, 562.5, 537.5, 516, 484, 460 et 432.7 nm.



*Img5: Spectre approximatif d'un zircon bleu traité thermiquement*



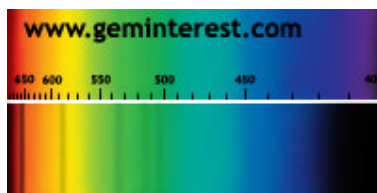
Les spectres du type métamicté (bas) qui est pratiquement isotrope sont moins bien définis.

Le spectre d'absorption des zircon bas montrent une bande floue en place de la ligne persistante à 653.5 nm.

Le chauffage d'un tel type de zircon peu provoquer l'affinement de cette bande et l'apparition d'autres bandes. Il y a quelques rares variations du spectre d'absorption des zircons bas, une de celles la est notable en montrant trois larges bandes dans le rouge à 691, 669, 653.5 nm la bande centrale étant la plus forte. Une autre variation qui curieusement n'a été vue que dans des zircons ayant un indice de réfraction de 1.82 et un poids spécifique de 3.98 montre une vague bande à 655 nm et une autre à 520 nm



*Img6: Spectre approximatif d'un zircon vert métamicté*



### Fluorescence :

La fluorescence des zircons est variable. Certaines pierres sont pratiquement inertes et d'autres fluorescent plus fortement ; La couleur de la lueur est toujours jaune moutarde et varie en intensité. Sous les rayons X la lueur émise par les zircons varie non seulement en intensité mais aussi en couleur. La plupart des gemmes montrent une lueur blanchâtre à bleu violet, mais d'autres montrent une couleur verdâtre ou jaune pale. Un spectre de fluorescence peut être observé.

Il doit être souligné que des précautions doivent être prises en exposant les zircons traités thermiquement à toutes sortes de radiations en exposition prolongée qui causera le retour de la couleur brune d'origine

### Effets de la chaleur :

L'effet de la chaleur est très intéressant sur les zircons de différents types.

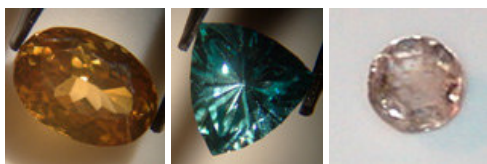
Que ce soit les zircons bas ou haut ou leurs intermédiaires si ils sont chauffés vers 1450°C leurs densités tendent à croître vers la valeur normale proche de 4.7 avec un indice normal et l'affinement des bandes du spectre d'absorption.

Le chauffage provoque une recombinaison de la silice dissociée en zircon cristallin ; la quantité de chaleur nécessaire pour amener le type bas vers le type haut dépend de l'avancement de la dislocation originale.

Il est dit que dans certains cas le traitement thermique ne provoquera pas la retour total au type haut. Ceci étant peut être seulement due aux défauts de chauffage en continu sur un long terme.

Le traitement thermique sur les zircons est mené sur les cristaux bruns rougeâtres car ce sont ces pierres qui après traitement produisent les pierres incolores bleues et dorées qui sont si populaire en joaillerie.

Le traitement thermique est mené dans un four en argile chauffé au charbon. Les pierres sont enfermées dans un creuset pour produire une atmosphère réductrice et le chauffage est maintenu entre 1h30 et 2h00 à une température entre 900 et 1000°C, mais ce schéma peut parfois varier suivant l'expérience et les connaissances du comportement des pierres par l'opérateur.



lmg7: gamme de couleur obtenue par traitement thermique sur certains zircons bruns

Après ce traitement environ 30% seulement des pierres sont bonnes pour être transformées en gemmes.

Les pierres ayant une couleur bleue moins bonne mais de bonne pureté venant du premier chauffage sont alors sujettes à un autre chauffage dans des creusets fermés pour tenter de les rendre incolore.

De tels traitements sont critiques car une « sous chauffe » tend à produire des pierres incolores ayant une forte tendance à revenir brunes alors qu'une « sur chauffe » produit un effet nuageux dans la pierre.

Pour cette description il a été vu que chauffer les pierres en milieu réducteur peu produire des zircons bleu ciel ou incolores et chauffer les pierres dans un creuset perforé qui permettra l'accès libre à l'air (c'est-à-dire à une atmosphère oxydante) à une température d'environ 900°C produit des zircons jaune-dorés.

Les résidus de mauvaises couleurs d'un premier traitement en milieu réducteur sont souvent chauffés à nouveau en atmosphère oxydante quand les pierres ont une couleur blanchâtre ou jaune doré.

Alors que beaucoup de pierres bleues traitées thermiquement ont une couleur équitablement permanente, un certain nombre tendent à revenir en partie à leur teinte brune. De telles pierres partiellement reversées ont une couleur verdâtre-bleu ou brunâtre-bleu.

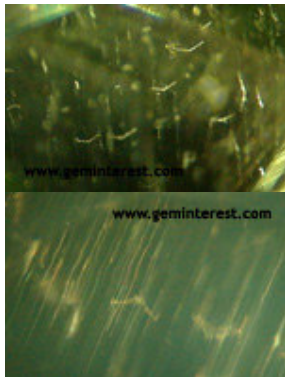
Les pierres ainsi partiellement reversées peuvent retrouver leur couleur bleue par un judicieux chauffage, mais ceci n'est pas vrai dans tous les cas.

Un résultat fructueux à été obtenu sur un zircon bleu totalement reversé (qui avait été exposé à la flamme) par chauffage de ce dernier vers 800-900°C après l'avoir placé dans un creuset avec du charbon de bois.

## Les zircons

### Inclusions :

Les zircons métamictes montrent les inclusions les plus caractéristiques. Les plus visibles sont les fissures de tensions se rencontrant avec un angle de  $57.5^\circ$  et probablement dues au processus de dégénération. Elles montrent le prisme original et les faces bipyramidales.



*Img8: Zircon métamict: Fracture de Tension décrivant la forme tétragonale de la structure cristalline dégénérée*

Egalement due à l'isotropisation, les fissures de tension en forme de disque.



*Img9: Forme d'isotropisation en forme de disque*

Une isotropisation inégale peut donner lieu à des bandes parallèles qui elles aussi suggèrent une forme tétragonale.



*Img10: Bandes parallèles venant de l'inégale isotropisation et ce rencontrant en chevrons*

Limonite, apatite, diopside, reliquat de fer sont perceptibles dans les zircons



*Img11: Inclusions probablement colorées par du fer dans un zircon haut*

De l'ilménite peut être trouvé dans les fissures et certains givres de guérison sont également reportés.



*Img12: Givre de guérison en forme de plume dans un zircon haut*

### Gîtologie, Gisements :

Les sources de zircons sont planétaires, le minéral étant un accessoire commun des roches ignées, mais les zircons de qualités gemmes sont trouvés dans des zones plus localisées. Les zircons sont prolifiques dans les graviers gemmes du Sri Lanka et le minéral est trouvé en qualité gemme dans les pierres de Mogok, Myanmar (Birmanie).

Le zircon rouge est trouvé à Expailly, France, et des cristaux bruns bien formés sont obtenus à Arendal en Norvège. Du matériel de qualité gemme a été trouvé à Uralla, Sapphire, Inverell et d'autres endroits en Nouvelle Angleterre, New South Wale, Australie.

Des cristaux avec des formes finement définies et un lustre très brillant sont trouvés dans les montagnes d'Ilmen au sud de l'Oural. Les zircons du Hart Range des Territoires du Nord, Australie ne montrent pas ou très peu de dommages liés aux radiations, les couleurs jaunes, brunes, roses, et pourpre y sont trouvées dans des volumes exploitables pour la taille.

Des zircons rouge-brun sont reportés dans des basaltes alcalins décomposés près de Yemaa, Nigeria.

Les plus importantes localités pour les zircons gemmes sont au Vietnam, les zones

travaillées passant dans certains cas dans le voisinage de la Thaïlande.

Les plus importantes des localités du Vietnam et de la Thaïlande pour les zircons qui sont en général taillés et vendus à Bangkok sont dans les districts de Kha, Champasak, et Pailin. Les districts de Kha sont les seules zones où sont minés les bruts qui produisent les pierres bleues, dorées ou incolores après un traitement thermique.

Des cristaux roulés quasiment blancs de zircons ont été trouvés à Emali en Tanzanie. Un zircon grisâtre-vert chatoyant de 125.47 carats a été reporté en 1992.

### Tailles des zircons:

Pour obtenir le meilleur effet avec les zircons, les pierres sont usuellement facettées en taille brillant modifiée possédant une seconde série de facettes sur le pavillon.

Les tailles octogonales et à quatre faces sont maintenant beaucoup utilisées pour les spécimens bleu et doré et pour certains de couleur naturelle. Les pierres naturellement colorées sont toutefois plus fréquemment facettées en taille mixte.

### Bibliographie :

WEBSTER R., GEMS Their sources, descriptions and identification (Fifth edition), (1994).

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