



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

## Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

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

L'utilisation de techniques pratiques est essentielle quand on achète les gemmes sur le terrain.

Il est conventionnel de vérifier ces différents points.

La transparence, la couleur, le lustre, tout en cherchant des indices de surface révélant des fractures des clivages ou la dureté

-observer à la loupe la pierre pour observer des caractéristiques internes.

-le dichroscope est utilisé pour déterminer le caractère optique général et ajouter des informations supplémentaires à celles fournies par un polariscope, spectroscopie, lampe UV réfractomètre.

Il est important de ne pas donner des conclusions trop vite et de pratiquer plusieurs tests si il y a le moindre doute.

Par un précautionneux système d'élimination, un bon gemmologiste peut déterminer l'identité correcte d'une gemme.

Il est bien sur nécessaire d'avoir des connaissances des gemmes et de leurs traitements, imitations, synthèses qui soient à jour.

La suite de cet article donnera les différentes étapes qui sont généralement effectuées sur le terrain.

### CHERCHER DES INDICES AVEC LA LUMIERE OU SANS INSTRUMENTS.

La détermination initiale des propriétés gemmologiques de base sans instrument joue un rôle clef dans l'identification des gemmes. Important aussi la rapidité d'appréciation de la qualité d'un brut et de son potentiel après la taille.

Certains bruts ont plus de valeur en l'état que taillés et donc bien comprendre les minéraux associés dans la matière et la forme cristalline est nécessaire pour bien estimer un brut.

Observer la couleur (teintes, tons, saturation), la lumière qui traverse la gemme (brillance, degrés de réfraction, les reflets de surface, le lustre) peut considérablement réduire le champ d'investigation.

Une gemme avec un indice élevé aura un beau lustre et sera plus réfringente.

Une pierre avec une forte dispersion exhibera des feux plus colorés.

La Bénitoïte avec une dispersion très élevée de 0.046 est facilement distinguable du saphir mais pourra être confondu avec un diamant bleu. Alors, le pléochroïsme et la dureté, (observable dans l'éclat, sub-adamantin de son lustre seront caractéristiques de la Bénitoïte.

Il faut se rappeler de toujours vérifier si la gemme exhibe un changement de couleur ou un décalage de couleur. Par exemple une gemme jaune avec un beau lustre et montrant un trichroïsme net de rose / vert / jaune pourra très vite être associée à une Zoïsite.

En observant un brut, il est aussi important de noter les soies, les nuages qui pourraient

Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

donner un effet d'astérisme ou de chatoyance après la taille.

Une bonne lampe de poche ou une goutte d'eau ou d'huile sur un chrysobéryl brut très inclus en fibres pourra révéler son potentiel à être un œil de chat.

Le clivage et les fractures sont généralement déterminants mais difficiles à observer.

La dureté relative et la densité sont plus difficile à estimer mais peuvent être très important quand on cherche un indice de départ.

La jonction des facettes arrondies ou avec des éclats indiquent une pierre de faible dureté mais peu juste être issue du transport et de des multiples chocs subis avec le temps. La densité peut être estimé à la main en comparant les poids de gemmes de même tailles.

Cette technique est très subjective et difficile à maîtriser. Cette mesure reste efficace pour les densités très faibles (Opale, Ambre) et pour les très hautes (Topaze, Sphalerite).

Avec un peu d'expérience on distingue aisément la Topaze bleue de l'Aigue Marine par exemple.

Peser du bout des doigts une superbe Tsavorite peut vous mettre en alerte si elle paraît trop lourde. Regarder alors cette « Tsavorite » à travers un filtre Chelsea vous montrera une pierre rouge indiquant que c'est en fait un YAG vert.

Le sens de l'odorat peut aussi aider par exemple à distinguer l'ambre du plastique en piquant ces derniers à l'aide d'une aiguille chauffée.

#### **INSTRUMENTS PORTABLES POUR L'IDENTIFICATION SUR LE TERRAIN.**

Le plus important de tous est la loupe associée à une bonne lampe de poche et une paire de Brucelles (pinces).

Avec ces derniers un bon gemmologiste distinguera beaucoup de caractéristiques clef. Les autres instruments portables sont :

Le dichroscope, le polariscope, le spectroscope, le réfractomètre, les lampes U.V. ( longueurs d'ondes courtes et longues), les cellules d'immersion et le kit de test de dureté.

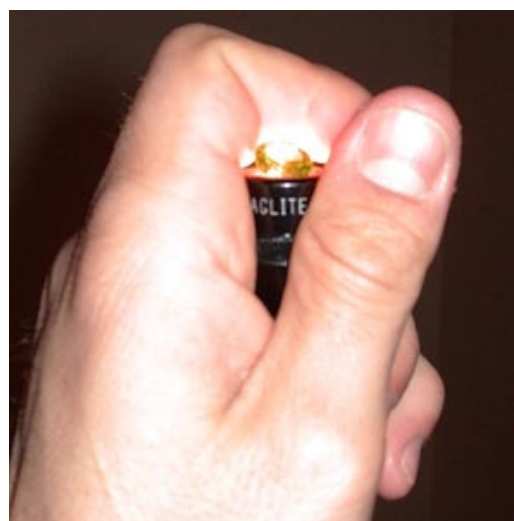
#### **La loupe :**



Il y a beaucoup de loupes employées par les gemmologistes. La loupe de poche est la plus couramment utilisée. Une bonne loupe (triplet) qui diminue la distorsion au bord de la surface d'observation équipée d'un système fond noir « darkfield » ou d'un éclairage oblique fournira une meilleure vue sur l'intérieur de la gemme.

Beaucoup de gemmologistes utilisent des loupes qui grossissent 10X avec, attaché au bout, une petite lampe de poche pour avoir une illumination oblique.

Toutefois une loupe à fond noir (darkfield) se rapprochera plus d'un microscope équipé en fond noir.



Quand une loupe à fond noir n'est pas disponible, placez la pierre sur son côté, directement sur le verre d'une lampe de poche (type Maglite maintenue verticalement) la table face à vous, couvrez

## Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

le dessus de la pierre avec votre doigt plié en forme de dôme pour sécuriser la pierre d'une part mais surtout pour apporter une ombre de fond qui permettra par contraste d'apprécier l'intérieur de la pierre en regardant cette dernière par sa table avec votre triplet 10X. La loupe seule servira également à confirmer les caractéristiques de surface observées à l'œil nu.

Une forte connaissance des inclusions et d'autres caractéristiques internes est essentielle quand on observe l'intérieur d'une pierre.

Plusieurs ouvrages de références des inclusions (voir Gübelin et Koivula 1986, De Goutière 1996, Shida 1996, 1999, Koivula 2000) doivent être revus quand on prépare un voyage en vue d'achats.

Si vous partez acheter des Rubis, ou des Saphirs, photocopiez en couleur la section sur ces inclusions pour les amener avec vous sur le terrain.

Il est important de reconnaître l'ensemble des inclusions comme chaque une d'entre elle séparément.

Par exemple des aiguilles de Rutile seules dans la pierre et partiellement désolvatées indiquent un traitement thermique. Mais si elles sont combinées avec des cristaux altérés avec cernes de tensions, alors la scène générale fournira une preuve définitive d'un traitement thermique.

L'identification de traitement continuant d'être un des challenges les plus difficiles pour les gemmologistes d'aujourd'hui.

Une loupe combinée avec un éclairage puissant peut aussi être d'une bonne aide dans pareils cas.

A noter que les traitements sont à prendre fortement en considération lors de l'achat d'un brut.

Un acheteur inexpérimenté sera surpris de faire tailler une émeraude ayant subi un remplissage des fractures ou de découvrir qu'un brut d'aigue marine n'est qu'un bout de verre bleuté.

L'utilisation d'un fort rétro éclairage ou l'utilisation de lampes puissantes aidera le gemmologiste à voir l'intérieur du brut en question. Teintes, inclusions altérées, remplissage de fracture par du verre, et l'effet « flash » caractéristique des diamants dont les fractures ont été remplies, peuvent être vus avec une loupe à fond noir.

De la même façon, l'identification de beaucoup de gemmes synthétiques peut être faite avec une simple loupe. Zones courbes, voiles, inclusions métalliques, etc.

Ou encore observer le doublage des facettes d'une Moissanite biréfringente permettra de la distinguer d'un diamant monoréfringent.

### Eclairage :



Souvent imposé, les conditions d'éclairages doivent pourtant toujours être observées et souvent manipulées pour fournir une bonne vue des caractéristiques internes et externes. Soyez attentif à la lumière naturelle ou aux conditions externes d'éclairages.

Certaines parties du monde ont des éclairages naturels et artificiels qui donneront un aspect à la gemme différent de celui que vous observerez une fois chez vous.

La lumière naturelle dans l'hémisphère nord favorisera le bleu de fin de spectre, alors que dans l'hémisphère sud elle rendra les gemmes jaunes oranges et rouges plus attractives.

Transporter une lampe donnant un équivalent de la lumière du jour avec un set de gemmes de références minimisera les erreurs.

Beaucoup de négociants en corindons, prennent avec eux les gemmes de référence qu'ils préfèrent.

Plus du tiers des pays du monde utilisent des lumières fluorescentes qui sont aussi trop bleues ou vacillantes due à une alimentation électrique non adaptée.

Ceci peut donner de désastreux résultats pour celui qui n'est pas préparé.

Soyez la aussi attentif aux conditions d'éclairage et insistez pour voir la gemme à la lumière du jour ou avec un éclairage « contrôlé » pour vous prévenir d'achats décevants.

Les acheteurs de bruts utilisent un éclairage portable plus fort que pour les pierres facetées.

Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

Des lampes portables comme celles produites par Maglite ou le triptyque de Photon Micro-light (Orégon) qui consiste en trois lampes de poches avec pile bouton au lithium :

Un éclairage UV 372 nm

Un éclairage en lumière blanche avec température de couleur idéale de 6500K

Un éclairage jaune avec une plage de longueur d'onde de 584 à 592 (voir le site <http://www.photonlight.com>).

Ces éclairages étant considérés comme les plus portables et efficaces sur le marché au printemps 2002.

#### Fluorescence :



En plus de la petite lampe U.V. de photon Micro-light il existe beaucoup de lampes U.V. longs (365 à 370 nm environ) utile au gemmologiste pour apporter un renseignement supplémentaire.

Ces renseignements n'étant pas à considérer comme une preuve, mais la fluorescence ou la non fluorescence peut donner des indications sur la localité.

Par exemple, un Rubis fluorescent (riche en chrome, et pauvre en fer) indiquera qu'il provient de la république du Myanmar (ex Birmanie) ou de Vietnam. Alors qu'un Rubis non fluorescent (riche en fer) peut être associé à une origine africaine ou Thaïlandaise. Une fluorescence très forte pourra aussi faire penser aux Rubis synthétiques qui exhibent souvent une tel comportement aux U.V. Longs.

L'ambre montre généralement une fluorescence jaune-verte alors que le plastic ne le fait que rarement.

Les saphirs traités thermiquement possèdent souvent une fluorescence orange dans les zones qui étaient occupées par les aiguilles de Rutile.

Les remplissage au verre des Rubis peuvent être détectés quand ils fluorescent différemment de leurs hotes.

Beaucoup des adhésifs utilisés pour assembler les cristaux fluorescents verts ou jaunes quand ils sont exposés aux longueurs d'ondes Ultra Violette courte ou longues.

#### Dichroscope :



Un des instruments gemmologique facile à transporter et à utiliser et informatif est le dichroscope.

Si le caractère optique n'est pas rapidement apparent, le dichroscope sera toujours le second instrument utilisé sur le terrain.

Un dichroscope pourra promptement faire une distinction entre une Tanzanite ou une Aigue Marine naturelle de leurs imitations respectives en verre par exemple (pas de pléochroïsme).

Ce simple petit pareil ce révèle être souvent indispensable quand on juge des bruts roulés et dépolis où l'on ne perçoit pas le cœur de la pierre.

Le dichroscope aidera aussi l'acheteur à déterminer la couleur pléochroïque qui doit être prise en considération quand le brut sera taillé.

Cette direction des couleurs relatives aux formes des bruts est critique dans le placement de la table, et dictera le rendement et la valeur de la gemme finalement taillée.

Les dichrosopes peuvent être à cristal de calcite (dans la variété dite Spath d'Islande) et permettra l'observation de petites gemmes.

Il peut être à filtres polarisants croisés (London dichroscope) et offrir un plus large

Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

champ de vision pour les grosses gemmes et bruts.

#### Polariscope et filtres polarisants :



Un petit polariscope adaptable aux lampes de poches « mini Maglite » peut être utilisé en cas de besoin de plus d'information sur le caractère optique.

Par exemple, l'Améthyste et la Scapolite ont des propriétés presque identiques à l'exception de leur signe optique et des deux directions de clivage de la Scapolite (Evident seulement quand on observe un brut).

Ainsi l'Améthyste est Uniaxe positif ( U(+) ) et la Scapolite Uniaxe négatif ( U(-) ). Un polariscope combiné à un conoscope (ou sphère de condensation) et un filtre polarisant magenta peuvent être utilisés pour les différencier.

#### Spectroscope :



Bien que le spectroscope à main (de poche) soit un des instruments portable les plus difficiles à maîtriser, il peut être aussi un des instruments les plus puissants dans l'arsenal du gemmologiste sur le terrain.

Les spectroscopes à prismes ou à réseau de diffraction sont les deux types disponibles.

Le spectroscope à réseau est le plus petit et le plus portable et offre une distribution égale de chaque couleur du spectre et permet une observation plus facile des bandes d'absorptions dans le rouge.

D'un autre côté, il y a beaucoup plus de spectres publiés issus de spectroscopes à prisme.

Prenez l'instrument dont vous avez le plus l'habitude.

Il est très utile de prendre sur le terrain des spectres d'une bonne qualité graphique comme référence.

En plus de cela, il est essentiel d'avoir une bonne source de lumière pour voir les subtiles caractéristiques spectrales de beaucoup de pierres.

Comme avec la loupe, une bonne habitude et une bonne pratique est requise pour maîtriser le spectroscope. Et comme avec les inclusions, les caractéristiques spectrales doivent être connue de mémoire avant que l'appareil révèle tout sont potentiel.

Toutefois, un gemmologiste pourra identifier rapidement un brut ou une pierre taillée de Zircon en vertu de son unique et caractéristique schéma spectral en « tube d'orgue » (organ pipe) ou multi bandes.

Quelquefois une seule bande d'absorption est nécessaire pour dire à l'acheteur d'être attentif à une pierre trempée comme dans le cas du jade vert.

Les rubis et les spinelles rouges sont facilement distinguables par leurs caractéristiques spectrales.

Notez toutefois que certaines bandes sont très faibles ou invisibles quand la pierre est chauffée par la source de lumière, comme dans le cas du diamant jaune qui a été irradié et recuit. Ceci est vrai aussi pour certains motifs spectraux naturels comme les bandes dites « cape » (Eng : Cape lines).

Cependant, il est important de reconnaître les caractéristiques aussi vite que possible.

Placer le diamant sur un cube de glace donnera un délai à l'effet de chauffe par la lampe à incandescence.

### Réfractomètre :



Bien qu'un réfractomètre s'avère être indispensable dans certains cas, faut il encore transporter le liquide à haut indice et trouver le temps et la place pour utiliser cet appareil sur le terrain.

Il y a plusieurs réfractomètres miniatures sur le marché (comme le GIA GemInstrument Duplex III ou le réfractomètre de poche Gem Pro).

Encore une fois il est important d'avoir la pratique sur ce genre d'appareil et de connaître les subtilités de la mesure quand on ne dispose pas de lumière monochromatique. Le parfait complément de ce genre de réfractomètres et la micro lampe jaune Photon Micro-Light.

### Filtres et méthode « Visual Optics » d'Hodgkinson :



Le filtre souple Chelsea et les nombreux filtres inventés par Dr. W. Hanneman et Alan

Hodgkinson sont par mis les meilleurs filtres quand ils sont bien utilisés.

Certains filtres ciblent des gemmes spécifiques (Rubis, Tanzanite, Aigue Marine).

Le filtre à Rubis Hanneman est très utile pour distinguer un Rubis d'une autre pierre rouge.

Le filtre des Emeraude synthétiques inventé par Hodgkinson peut séparer les pierres synthétiques des naturelles même à travers une vitre ou une boîte d'exposition.

Si tout le corps de la gemme apparaît rouge /rose à travers le filtre, alors ce peut être une émeraude synthétique ou un YAG.

En contrepartie, l'émeraude naturelle apparaîtra verdâtre ou perdra sa couleur centrale.

Dr Hanneman a développé un filtre pour distinguer la Tanzanite des ces imitations traditionnelles comme le verre et la Forstérite synthétique.

Il est important de reconnaître que les filtres peuvent assister à l'identification et faire gagner du temps, mais ils ne peuvent être utilisés pour donner des conclusions.

En pratique, ces filtres permettent par exemple, une vérification instantanée d'un lot de pierres.

Hodgkinson a aussi développé une méthode globale d'identification optique des gemmes qui est appelée méthode « Visual Optic ».

En tenant la table de la pierre proche de l'œil et en regardant une lumière brillante distante, le gemmologiste peut observer et estimer la réfraction, la dispersion et la biréfringence.

Dans certains cas comme avec le Rubis, le Diamant, les Tourmalines sombres et les verres au plomb, la reconnaissance peut être immédiate.

N'importe quel gemmologiste qui aura pris le temps d'entraîner son œil à cette méthode pourra aussi rapidement éliminer d'autres possibilités.

Un petit instrument a été développé qui, utilisé en conjonction avec une illumination standard focalisée, permet une démonstration côte à côte de la méthode Hodgkinson.

Cet instrument est spécialement utile pour séparer les diamants de leurs plus proches imitations comme la Moissanite synthétique.

La Moissanite synthétique disperse la lumière en larges flashes contenant les couleurs spectrales, alors que les diamants dispersent en flashes plus étroits et blancs.

Il est essentiel de noter l'angle relatif et la diffusion des couleurs spectrales quand la lumière passe à travers l'échantillon.

Par définition la lumière voyage lentement dans les gemmes hautement réfractives,

comme le diamant ou l'oxyde de Zirconium, et le schéma spectral sera plus diffusé.

Contrairement, les gemmes à bas indices de réfractions comme le quartz ou le Péridot ne diffuseront pas beaucoup la lumière et montreront des groupes de spots spectraux plus serrés.

Cette méthode n'est valable que pour les pierres facettées et demande beaucoup de pratique, mais peut apporter rapidement des indices sur les propriétés réfractives d'une pierre.

#### Détecteur de diffusion :

Beaucoup de petits containers « cellule d'immersion » bien pratiques pour détecter des corindons traités par diffusion ont été introduits voici de nombreuses années.

La pierre est placée dans un compartiment contenant un liquide qui réduira l'indice de réfraction.

Le diiodométhane ou iodure de méthylène est le plus efficace et le plus utilisé car son indice de  $n=1.74$  est proche des indices de la plupart des corindons et d'autres gemmes.

Toutefois l'eau ( $n=1.33$ ) ou l'huile d'olive ( $n=1.47$ ) qui sont moins toxiques et plus facile à amener sur le terrain peuvent être utilisées. Ces détecteurs de diffusions peuvent révéler une concentration de couleur sur les jonctions de facettes du pavillon (Dans le cas des saphirs traités par diffusion) ou une couche de couleur (Dans le cas des saphirs traités par les méthodes de diffusion avec additifs comme les traitements au Béryllium).

L'immersion peut aussi aider à voir les zones courbes des rubis synthétiques obtenus par fusion (Verneuil) et qui ont été roulés et dépolis pour ressembler à des Rubis bruts.

De tels bruts de corindons sont parfois offerts à la source pour décevoir et/ou tester l'acheteur.

Usuellement, si l'acheteur peut montrer une expertise gemmologique, de moins en moins d'imitations et de pierres synthétiques seront incluses dans les produits proposés.

#### En dernier ressort : Le kit de test de dureté :



La dureté peut être détectée usuellement par l'arrondissement des jonctions de facettes et des rayures sur la pierre et donne d'utiles indices dans le rétrécissement du champ des possibilités.

En dernier ressort, quand on juge un brut, un kit de test de dureté peut se révéler utile.

Les cristaux locaux de dureté connue peuvent servir de kit de dureté.

Les gemmes facettées, elles, ne seront jamais soumises au test de la rayure, il y a bien d'autres façons de les identifier.

De la même façon que soupeser une pierre pour estimer sa densité, juger de la dureté d'une gemme requière de la pratique chez soi qui sera utilisée et mise à profit sur le terrain.

#### Additions récentes :

Parmi les nouveaux instruments à emporter sur le terrain il y a le « SSEF diamond spotter » qui est utile pour un premier pas dans l'identification des diamants traités HPHT.

Cet instrument pratique développé par SSEF Swiss Gemmological Institute en collaboration avec Dr Emmanuel Fritsch de l'université de Nantes peut être utilisé pour distinguer les diamants de type IIa, ces derniers transmettant les radiations ultraviolettes à ondes courtes, contrairement à leur contrepartie plus commune de type I.

Le diamant est maintenu en haut d'un cylindre par une pâte adhésive et exposé aux U.V. Courts. La partie transmise du rayonnement sera observée sur un fond blanc visible dans le cylindre.

Si le diamant transmet les U.V., la partie blanche à l'intérieur du cylindre paraîtra

Le matériel de gemmologie portable et son utilisation sur le terrain.

verte fluorescente, si il ne transmet pas, cette partie restera blanche.

Bien que très rares, les diamants de type IaB transmettent eux aussi les ondes ultraviolettes courtes, cependant, il n'a pas été décrit à ce jour de traitement HPHT appliqués à ce type de diamants.

Cet appareil peut aussi être utilisé pour séparer les corindons incolores qui absorbent les ondes courtes U.V. des corindons synthétiques de Verneuil qui eux transmettent les U.V.C.

Les oxydes de zirconiums et les Moissanites synthétiques absorbent les U.V.C.

#### Références importantes :

Tandis que de bons instruments portables sont nécessaires, des manuels et des livres de références peuvent aussi vous faire gagner du temps et de l'argent.

Il y a beaucoup de livres qui peuvent assister et/ou rectifier votre pratique de la gemmologie sur le terrain comme :

Liddicoat (1989), Anderson(1990), Hurlbut and Kammerling (1991), Webster (1994), GIA's Gem Référence Guide (1995), et le plus compact de tous, Schumann (1997).

#### CONCLUSION

L'utilisation d'instruments portables et d'une méthode sur le terrain demande du temps et de la patience pour être maîtrisée.

Cependant les développements les plus significatifs en gemmologie comme les loupe à fonds noirs portables ont été réalisés en essayant de nouvelles techniques d'analyse lorsque l'équipement de laboratoire standard n'était pas suffisant.

Comme avec beaucoup d'identification, il est essentiel de suivre ces premiers pas de bases dans l'ordre suivant :

1. Chercher des indices évident sur la surface.
2. Regarder la pierre à la loupe pour y voir des caractéristiques internes.
3. Déterminer le caractère optique général de la matière observée.
4. Rassembler des informations supplémentaires à l'aide de spectroscopes, polarisopes, Lampes ultraviolettes, réfractomètres et autres pour diminuer le champ d'investigation.

Un laboratoire portable comme le « MaxiLab » ou le « PortaLab » peuvent être indispensable quand on fait des achats sur le terrain ou dans une bourse. Toutefois, il est souvent peu commode de transporter tout l'ensemble du matériel sur place. Cependant, il est essentiel d'avoir les compétences d'utilisation du matériel de poche.

Pratiquer ces instruments longtemps avant votre départ pour un voyage d'achat de gemmes augmentera et favorisera vos compétences et votre perception pour pouvoir avoir les décisions rapides sur le terrain qui vous feront gagner du temps et de l'argent.

#### Bibliographie :

- BOHEM E.W Gems & Gemology, Vol. XXXVIII (spring 2002), Portable instruments and tips on practical gemology in the field

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