SCIENCE · GEMMOLOGIE

Le saphir bleu

De l’architecture du corindon aux nuances de bleu, au teal, au changement de couleur et à la fluorescence.



Dossier scientifique illustré · 14 parties

Le coussin teal de 1,287 ct est documenté par le rapport Bellerophon A31949. Le saphir octogonal de 0,935 ct illustre les observations sous lumière visible et UVL à 365 nm. La section 13 présente aussi le saphir à changement de couleur de 0,967 ct et le test Bellerophon T8549.

Parcours de lecture

01 · Introduction

02 · Cristallographie et classifications

03 · Formation et faciès

04 · Propriétés physiques et optiques

05 · Couleur, changement de couleur et fluorescence

06 · Inclusions

07 · Gisements – Atlas

08 · Madagascar

09 · Traitements

10 · Rareté et occurrence

11 · Identification

12 · Spectroscopie

13 · Lecture des spécimens de la collection

14 · Méthode, conclusion et sources

01 · SAPHIR BLEU

Introduction

Le saphir bleu est la variété bleue du corindon, un oxyde d’aluminium de formule Al_2O_3. Sa couleur ne correspond pas à un pigment déposé dans la pierre : elle résulte de l’interaction entre la lumière et des éléments en traces intégrés au réseau cristallin. Le même édifice atomique peut accueillir des bleus très différents, du bleu clair au bleu profond, et des nuances secondaires vertes ou violettes. Le terme commercial teal désigne une couleur située entre le bleu et le vert ; il ne définit ni une espèce minérale ni une origine géographique.

Pour comprendre cette diversité, il faut relier plusieurs échelles : l’organisation des atomes, les conditions de croissance, les inclusions, la taille et l’éclairage. Une impression visuelle n’est pas à elle seule un diagnostic. Un saphir bleu-vert peut être stable sous des éclairages différents ; inversement, certains saphirs passent du bleu au violet lorsque la source lumineuse change. Le pléochroïsme, lié à la direction d’observation, est encore un autre phénomène.

Cet article traite du saphir bleu dans son ensemble. Deux pierres de la collection illustrent des observations distinctes : un coussin teal de 1,287 ct , documenté par Bellerophon GemLab, et un saphir octogonal de 0,935 ct photographié sous deux éclairages et sous UV longs. Leurs propriétés ne sont pas interchangeables.

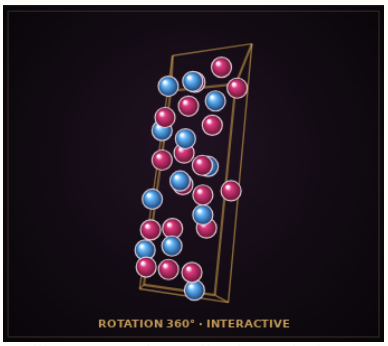
Références : [1] , [4] , [5] .

02 · SAPHIR BLEU

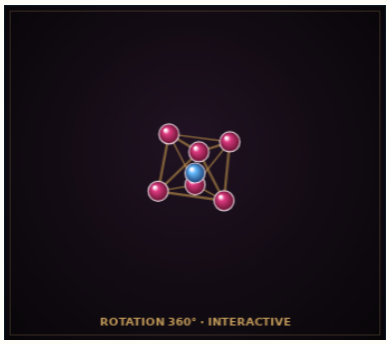
Cristallographie et classifications

Le corindon cristallise dans le système trigonal, classe cristalline −3m, groupe spatial R$\bar{3}$c, n° 167. Son réseau de Bravais rhomboédrique R est couramment décrit dans le réglage hexagonal conventionnel. Dans le réglage rhomboédrique primitif, l'angle de maille α est voisin de 55,28° : cette valeur décrit la géométrie du réseau, non l'inclinaison d'un faciès rhomboédrique macroscopique. Les anions O^{2-} constituent un empilement compact légèrement déformé ; Al^{3+} occupe deux tiers des sites octaédriques disponibles. Les octaèdres AlO_6 sont déformés et s'assemblent par partage de faces et d'arêtes. Les substitutions de Fe et Ti perturbent localement cet édifice sans modifier l'identité minérale du corindon. La couleur dépend de leur état de charge et de leur association, pas seulement de leur concentration totale.

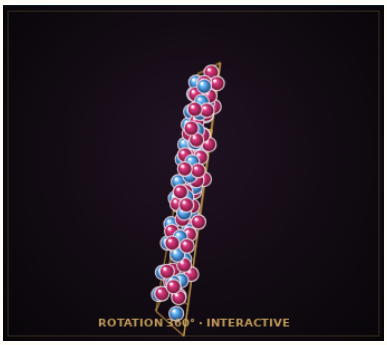
Référentiel	Classification
Formule	Al_2O_3 · oxyde simple
Système / Bravais	Trigonal · rhomboédrique R
Classe / groupe spatial	−3m · R$\bar{3}$c, n° 167
Maille conventionnelle	a ≈ 4,75 Å · c ≈ 12,97 Å · Z = 6
Positions cristallographiques	Al : 12c, (0,0,z), z ≈ 0,352 · O : 18e, (x,0,¼), x ≈ 0,306
Strunz	04.CB.05
Dana	04.03.01.01



Maille conventionnelle du corindon calculée avec les sites Al 12c et O 18e



Coordination octaédrique locale réelle AlO6



Empilement de trois mailles conventionnelles du corindon calculé à partir des positions cristallographiques

Glisser pour tourner ; utiliser Pause ou Reprendre pour contrôler la rotation. Les vues utilisent les positions de Wyckoff 12c et 18e du groupe R$\bar{3}$c. La première maille contient 12 Al et 18 O ; la troisième vue empile trois mailles complètes, soit 36 Al et 54 O.

Références : [1] , [2] , [14] .

Les valeurs de position employées pour les modèles sont arrondies : Al 12c, z = 0,3522 ; O 18e, x = 0,3064. Les translations de centrage R génèrent 12 positions Al et 18 positions O dans la maille conventionnelle, soit six unités Al_2O_3. L'octaèdre est extrait des six oxygènes voisins d'un aluminium ; le troisième modèle répète trois mailles, sans ajouter d'atomes décoratifs. O est représenté en rose et Al en bleu.

03 · SAPHIR BLEU

Formation et faciès

Le corindon devient stable lorsque l’activité de l’alumine est élevée et celle de la silice suffisamment faible. Quartz et corindon sont généralement incompatibles à l’équilibre : dans un système siliceux, l’aluminium est préférentiellement incorporé aux feldspaths, micas, sillimanite, disthène ou cordiérite. La formation d’un corindon gemme exige donc une fenêtre pétrogénétique précise, créée par métamorphisme, métasomatose, désilicification ou évolution de magmas alcalins sous-saturés en silice.

Gisements métamorphiques sensu stricto. Dans les marbres impurs, les gneiss alumineux, les granulites et certaines roches mafiques–ultramafiques métamorphisées, les réactions de décarbonatation et de recristallisation peuvent produire corindon, spinelle, phlogopite, scapolite, diopside et carbonates. Les échanges entre niveaux alumineux et roches voisines contrôlent l’apport de Cr, Fe, Mg et Ti.

Gisements métamorphiques–métasomatiques. La circulation de fluides et les réactions roche–fluide peuvent retirer la silice d’une pegmatite ou d’un encaissant, créant plumasites, phlogopitites ou biotitites, skarns et corundumites. À haut degré métamorphique, les zonages, les inclusions et la chimie en traces enregistrent les réactions entre protolithe, fluide et encaissant. Cette famille comprend notamment les skarns à saphir développés au contact de marbres et d’intrusions.

Gisements magmatiques et contextes basaltiques. Des corindons peuvent cristalliser dans des systèmes magmatiques sous-saturés en silice. Dans les provinces basaltiques alcalines, beaucoup de saphirs sont toutefois des xénocristaux ou proviennent de xénolithes arrachés à des réservoirs crustaux ou mantelliques : le basalte agit alors comme transporteur rapide plutôt que comme roche de cristallisation. Ces corindons liés aux basaltes sont souvent plus riches en fer que les corindons métamorphiques.

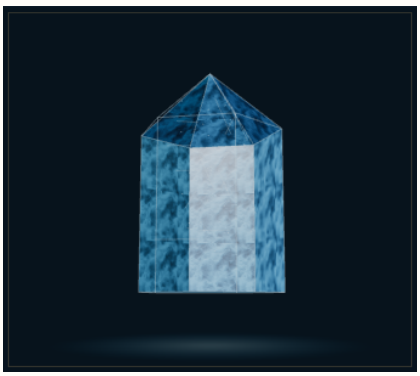
Gisements secondaires. Éluvions, colluvions, alluvions et paléoplacers ne sont pas des milieux de cristallisation. La dureté, la densité et la résistance chimique du corindon favorisent sa concentration après altération et transport. Les placers actuels sont formés ou remaniés par les processus récents ; les paléoplacers sont des dépôts sédimentaires anciens, éventuellement repris par l’érosion moderne. Un même niveau peut mélanger plusieurs sources primaires et plusieurs générations de transport.

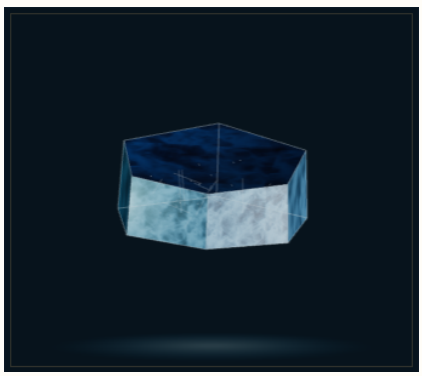
Classe génétique	Roches hôtes et processus	Assemblages ou exemples
Primaire magmatique	Magmas alcalins sous-saturés ; syénites, lamprophyres et systèmes apparentés	Corindon ferrifère ; cristaux parfois repris comme xénocristaux
Primaire métamorphique	Marbres, gneiss, granulites, amphibolites et roches mafiques–ultramafiques	Spinelle, mica, rutile, zircon, carbonates
Primaire métasomatique	Désilicification et réactions roche–fluide ; plumasites et skarns	Phlogopite, scapolite, diopside, spinelle, carbonates

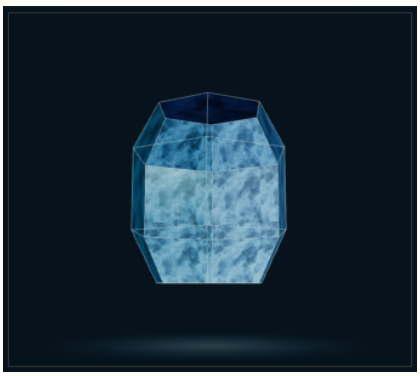
Classe génétique	Roches hôtes et processus	Assemblages ou exemples
Secondaire	Altération, transport et tri hydraulique	Éluvions, colluvions, placers alluviaux et paléoplacers

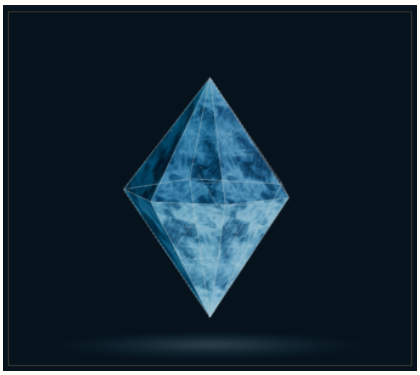
Faciès théoriques en rotation 360°

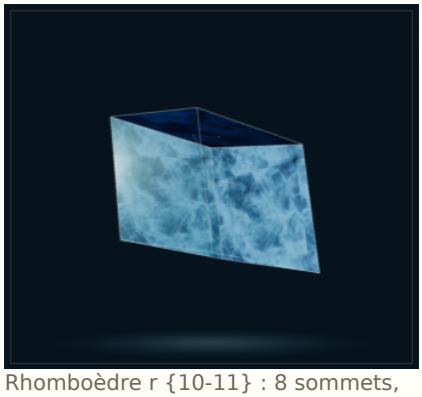
Les habitus résultent du développement relatif des formes cristallographiques : pinacoïde basal c {0001}, prisme a {11-20}, rhomboèdre r {10-11} et dipyramides. Les six modèles distinguent formes simples et combinaisons de formes ; leur texture restitue l’aspect d’un cristal naturel et leurs libellés identifient les faces dominantes. Le cinquième modèle est construit à partir des normales réciproques de la forme r {10-11} : il ne reprend pas arbitrairement l’angle de la maille primitive.

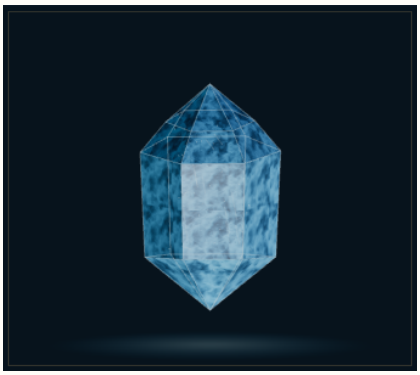

Prisme {11-20} à terminaison rhomboédrique


Tablette c {0001} + prisme a {11-20}


Habitus en tonnelet : combinaison a + r


Bipyramide hexagonale


Rhomboèdre r {10-11} : 8 sommets, 12 arêtes, 6 faces


Combinaison c + a + r

Références : [1] , [2] , [14] .

Les textures des six modèles sont synthétiques et fixées aux faces. Elles évoquent les surfaces de croissance, stries et irrégularités d’un corindon brut ; elles ne reconstituent pas un cristal dont proviendrait le teal. Les habitus ne doivent pas être confondus avec les faciès métamorphiques, qui décrivent des conditions de pression et de température.

04 · SAPHIR BLEU

Propriétés physiques et optiques

Propriété	Valeur de référence
Indices	nω ≈ 1,767–1,772 · nε ≈ 1,759–1,763
Biréfringence	≈ 0,008–0,010
Caractère et signe	Uniaxe négatif ; figure d’interférence biaxe anormale possible sous l’effet de contraintes internes ou de macles, sans rendre le cristal réellement biaxe
Angle 2V	Non applicable dans l’état uniaxe idéal
Pléochroïsme	Dichroïsme variable selon l’orientation : composantes généralement bleue à bleu-vert et bleue à bleu-violet
Dispersion	Faible, environ 0,018
Densité	≈ 3,98–4,10
Dureté	9 Mohs
Clivage / séparation	Clivage absent ; séparations basales ou rhomboédriques possibles
Cassure / ténacité	Cassure conchoïdale à irrégulière · matériau tenace mais susceptible de s’ébrécher
Éclat	Vitreux à subadamantin

L’orientation du brut par rapport à l’axe optique modifie la nuance apparente, le dichroïsme, l’extinction et le rendement de taille. La dureté 9 traduit une forte résistance à la rayure, non une invulnérabilité aux chocs : séparations, contraintes internes et fissures peuvent provoquer ébréchures ou ruptures.

Références : [1] , [2] , [14] .

05 · SAPHIR BLEU

Couleur, changement de couleur et fluorescence

Le bleu : transfert de charge et environnement atomique

Dans de nombreux saphirs bleus, le chromophore majeur associe Fe^{2+} et Ti^{4+}. L'absorption implique un transfert de charge entre ions voisins, conventionnellement décrit par $Fe^{2+} + Ti^{4+} \rightarrow Fe^{3+} + Ti^{3+}$ dans l'état excité. Cette absorption large retire une partie des longueurs d'onde complémentaires au bleu. La géométrie des paires et l'orientation du champ électrique de la lumière modifient la réponse : le spectre ordinaire et le spectre extraordinaire ne sont pas identiques.

Le Fe^{3+} contribue à des absorptions dans le violet et le bleu. Superposées aux bandes Fe–Ti, ces contributions peuvent déplacer la couleur vers le bleu-vert. L'équilibre entre donneurs et accepteurs de charge, d'autres impuretés et les conditions d'oxydation interviennent également. Une photographie teal ne permet donc pas de calculer une teneur en fer ni de quantifier les paires Fe–Ti. Le zonage de croissance et le trajet optique à travers la gemme influencent aussi l'apparence.

Références : [4] .

Trois lectures à ne pas confondre

Repère	Lecture
Nuance teal	Bleu accompagné de vert : description de couleur, sans implication automatique de changement.
Pléochroïsme	Couleur différente selon la direction et la polarisation, à éclairage constant.
Changement de couleur / color shift	Modification de la couleur perçue quand le spectre de l'éclairage change, en conservant autant que possible la géométrie.

Du bleu au violet : l'influence de l'éclairage

Certains saphirs montrent deux fenêtres de transmission dont le poids relatif change entre une lumière riche en courtes longueurs d'onde et une lumière chaude. Du vanadium peut intervenir, parfois associé à des contributions du chrome et du fer. Ces possibilités sont documentées sur des saphirs analysés ; elles ne constituent pas une identification chimique du spécimen photographié ici.

Le diptyque montre le saphir octogonal de 0,935 ct sous 6000 kelvin, à gauche, et 2700 kelvin, à droite. Ultra Rare y observe un passage du bleu au violet, décrit ici comme color shift . La température de couleur ne décrit pas tout le spectre d'une lampe : deux LED à 6000 kelvin peuvent différer. La comparaison photographique documente une observation ; elle ne fournit ni un pourcentage de changement ni un classement colorimétrique de laboratoire.



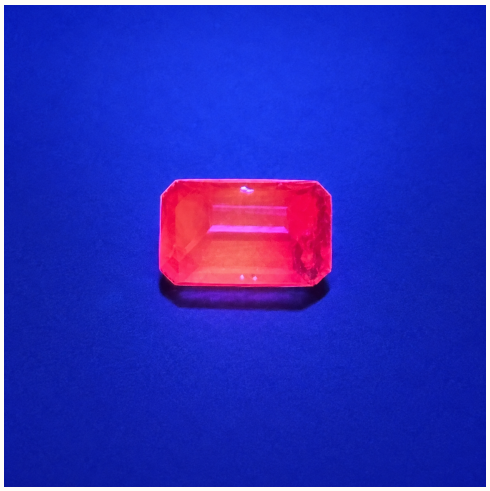
Saphir octogonal 0,935 ct · VS · 6,7 × 4,1 × 3 mm. À gauche : 6000 kelvin ; à droite : 2700 kelvin. Collection Ultra Rare, prochainement disponible. Spécimen distinct du teal.

Références : [5] .

Fluorescence : une lumière émise, distincte de la lumière transmise

La fluorescence correspond à une émission lumineuse sous excitation. Dans le corindon, Cr^{3+} peut produire une émission rouge, avec des raies proches de 694 nm. La présence de fer peut réduire cette émission par des voies de relaxation non radiatives. Une fluorescence faible ne signifie donc pas nécessairement absence de chrome ; une fluorescence rouge ne suffit pas non plus à distinguer corindon naturel et synthétique. La longueur d’onde d’excitation, les filtres et l’exposition influencent fortement l’image.

La photographie B montre la réponse rouge du saphir octogonal de 0,935 ct sous UV longs à 365 nm , selon l’observation Ultra Rare. Aucune concentration de chrome n’est déduite de cette photographie. Pour le teal de 1,287 ct, le rapport Bellerophon porte séparément la mention « Fluorescence: None » .



Saphir octogonal 0,935 ct sous UVL 365 nm · observation Ultra Rare · prochainement disponible. Cette fluorescence n’est pas celle du teal de 1,287 ct.

Références : [6] .

06 · SAPHIR BLEU

Inclusions

Les inclusions sont des archives de croissance et de transformations. On peut rencontrer des aiguilles ou soies de rutile, des cristaux solides, des nuages de particules, des cristaux négatifs et des empreintes de fractures cicatrisées. Leur répartition, leur orientation et leur relation avec les zonages sont souvent plus informatives qu'un élément isolé. Des aiguilles orientées selon trois directions peuvent produire un astérisme lorsque leur densité et la taille en cabochon s'y prêtent ; toute soie ne donne pas nécessairement une étoile visible.

Les assemblages dépendent du milieu de formation. Les saphirs associés aux basaltes peuvent notamment renfermer des feldspaths, des oxydes et des inclusions de liquide silicaté. Dans des saphirs métamorphiques, des inclusions fluides ou des associations minérales différentes peuvent être rencontrées. Aucun de ces exemples ne doit être attribué au teal sans observation appropriée. La microscopie Raman permet, lorsque les conditions le permettent, de tester la nature d'un cristal inclus sans l'extraire.

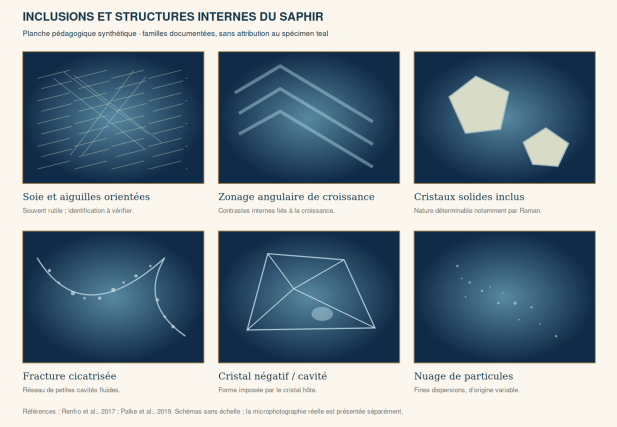
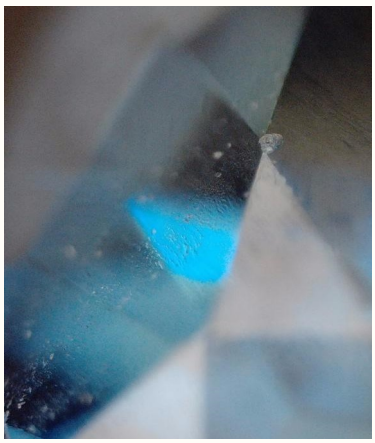


Planche pédagogique synthétique : familles de structures internes documentées dans le saphir. Ni photographies ni relevé des inclusions du teal.

Références : [7] , [3] .

Lecture à fort grossissement du teal

La microphotographie C représente le saphir teal de 1,287 ct à fort grossissement. Elle montre un champ bleu-vert, des détails ponctuels clairs et des zones sombres aux limites nettes. Leur lecture dépend du plan de mise au point, de l'éclairage et des réflexions entre facettes. La qualification eye clean décrit l'examen à l'œil nu : elle ne signifie pas absence de structures visibles au microscope.

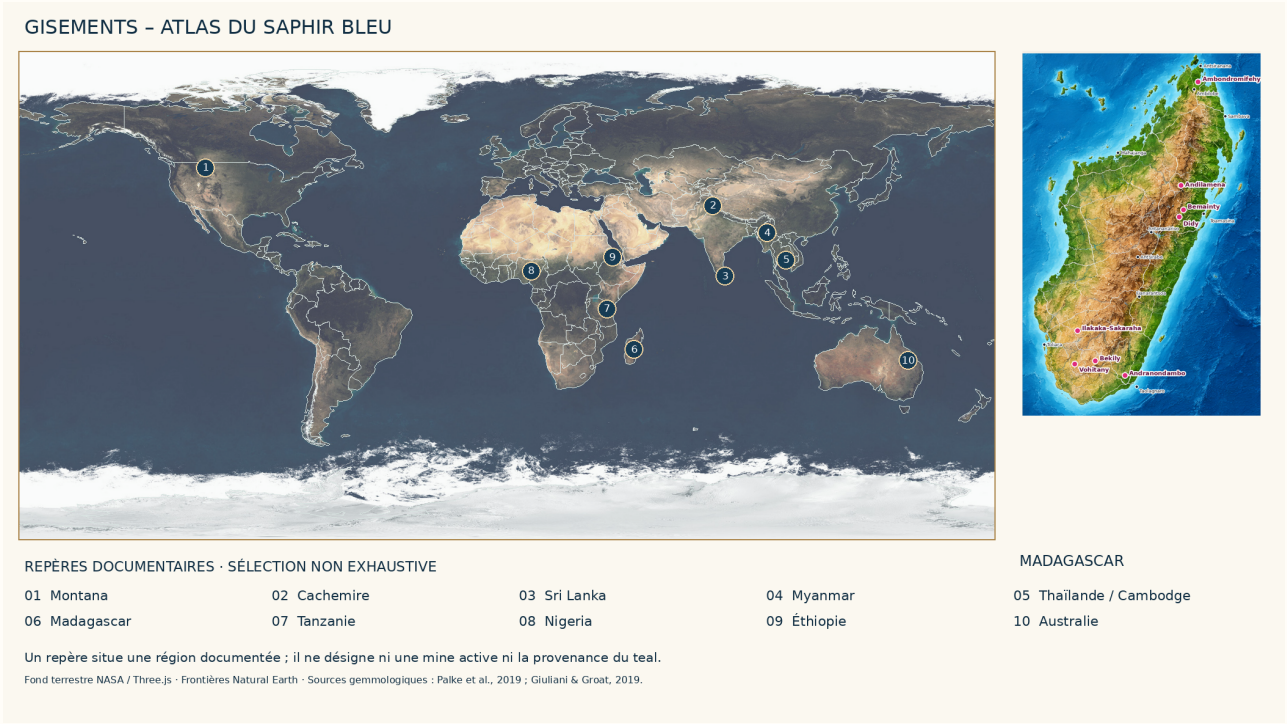


Saphir teal 1,287 ct · microphotographie Ultra Rare à fort grossissement.

07 · SAPHIR BLEU

Gisements – Atlas

Les occurrences de saphir bleu couvrent plusieurs continents et des histoires géologiques différentes. Les sources de référence incluent le Sri Lanka, le Myanmar, le Cachemire et Madagascar pour des populations de saphirs liées à des contextes métamorphiques ou métasomatiques. Australie, Thaïlande, Cambodge, Nigeria et Éthiopie fournissent des exemples associés aux basaltes. Le Montana et la Tanzanie illustrent d'autres contextes qui ne se laissent pas réduire à une opposition binaire simple.



Atlas documentaire du saphir bleu : fond terrestre et frontières géographiques, avec Madagascar entier à droite. Repères de régions publiées ; sélection non exhaustive, sans classement de production.

Un pays peut contenir plusieurs types de gisements. La couleur ne permet pas de déduire à elle seule l'origine : les domaines chimiques et les inclusions de certaines populations se recouvrent. Une carte d'occurrences situe la littérature ; elle ne remplace ni la traçabilité d'un achat ni une détermination de laboratoire. Les limites administratives servent au repérage et ne représentent pas des limites géologiques.

Références : [2] , [3] .

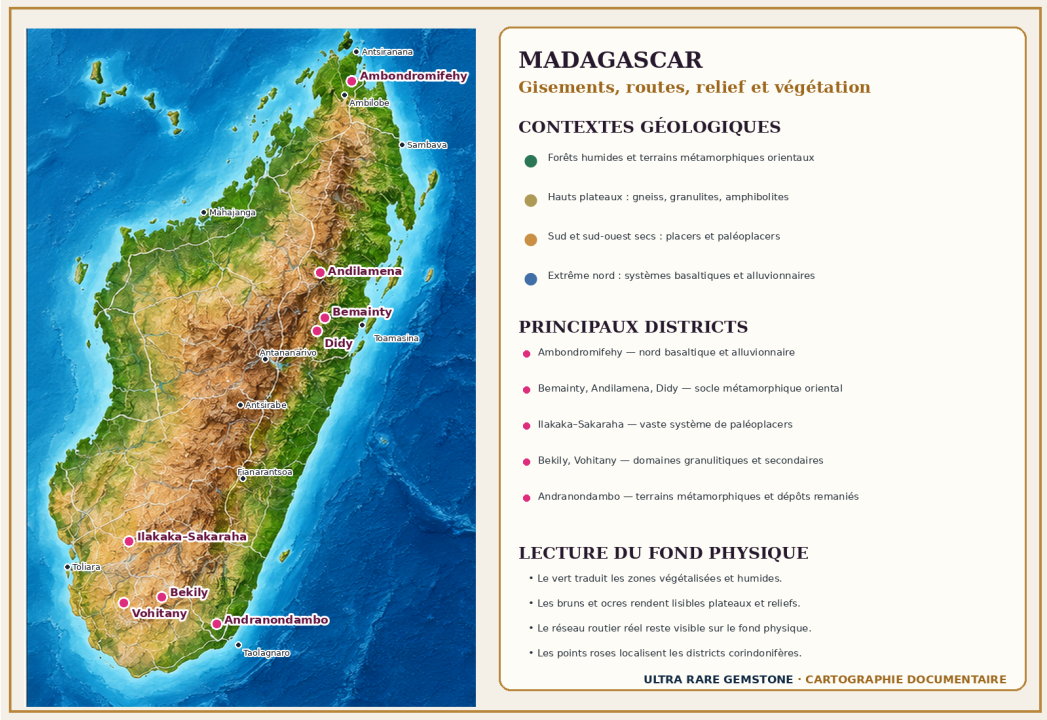
08 · SAPHIR BLEU

Madagascar

Une île, plusieurs histoires du corindon

Le socle précambrien de Madagascar appartient à une histoire de collisions et de réorganisations continentales associée à l'assemblage du Gondwana. Des terrains métamorphiques de haut grade, des intrusions et des circulations de fluides ont produit des milieux favorables au corindon. L'érosion a ensuite libéré et concentré les cristaux dans des dépôts secondaires. La roche dans laquelle une gemme cristallise et le gravier dans lequel elle est extraite peuvent ainsi être séparés par une longue histoire de transport.

Ilakaka–Sakaraha est notamment connu pour ses placers et paléoplacers. Andranondambo renvoie à des systèmes de skarns à saphir. Les districts orientaux, dont Bemainty et Didy, témoignent de la diversité des populations liées au socle. Les saphirs de Bemainty étudiés par GIA présentent une gamme de caractères et de teneurs en fer qui souligne les difficultés d'attribution d'origine. Au nord, les contextes volcaniques d'Ambondromifehy illustrent les saphirs associés aux basaltes.



Madagascar : carte documentaire de référence Ultra Rare, relief, végétation et districts corindonifères. Les repères concernent des districts ; aucun n'est attribué au teal par déduction.

La provenance Madagascar du teal est indiquée par Ultra Rare à la suite d'un achat effectué directement sur l'île. La localité d'extraction n'est pas documentée dans ce dossier. Le rapport Bellerophon caractérise un contexte « Basaltic Related Deposit » mais ne donne pas de pays. Ces deux informations sont conservées avec leur source respective ; la carte ne les transforme pas en une origine locale certifiée.

Références : [8] , [9] , [2] .

09 · SAPHIR BLEU

Traitements

Le chauffage peut modifier les états de charge, la distribution des éléments et certaines inclusions. Son effet varie avec la composition initiale, la température, la durée et l’atmosphère. Il peut éclaircir ou renforcer une composante bleue, transformer des soies ou modifier la transparence. Les changements ne suivent pas une recette universelle applicable à tous les saphirs.

Les expériences de Hughes et Perkins sur des saphirs malgaches montrent que des chauffages relativement bas peuvent laisser des indices subtils. L’interprétation associe microscopie et spectroscopie ; un cristal inclus apparemment intact ne suffit pas à exclure un chauffage. Les critères FTIR doivent être interprétés selon le type de saphir : une bande observée naturellement dans certains saphirs associés aux basaltes ne devient pas automatiquement un indice de traitement.

Repère	Lecture
Chauffage	Modification thermique du matériau préexistant ; effets dépendant de la chimie et de l’atmosphère.
Diffusion Ti ou Be	Introduction d’éléments durant un traitement thermique ; analyse chimique et distribution de couleur à examiner.
Remplissage / imprégnation	Matière introduite dans des fissures ; influence possible sur la lecture de la pureté et l’entretien.
Synthèse	Croissance artificielle d’un corindon : catégorie distincte d’un traitement d’une pierre naturelle.

Références : [8] , [10] , [12] .

10 · SAPHIR BLEU

Rareté et occurrence

Occurrence

L’existence de nombreux gisements de corindon ne signifie pas une abondance équivalente de pierres gemmes. Une roche peut contenir des cristaux opaques, fracturés ou trop petits pour la taille. Entre occurrence minéralogique, brut taillable et gemme finie, plusieurs sélections interviennent : récupération, tri, orientation puis pertes de matière. Un chiffre établi pour un gisement ou un lot ne peut pas être extrapolé sans méthode à l’ensemble du marché.

La rareté parmi la rareté

Une gemme séduisante réunit une couleur appréciée, une transparence adaptée, une taille équilibrée et une bonne intégrité. Dans une sélection non chauffée, l’accord de ces critères devient plus exigeant. Le teal ajoute une recherche de nuance : le bleu doit rester lisible tandis que le vert accompagne l’ensemble sans alourdir la couleur. C’est une appréciation gemmologique et esthétique, non une fréquence statistique.

Références : [11] .

Évaluation

Le saphir bleu : 10 fois plus rare géologiquement que le diamant.

Saphir bleu eye clean de plus de 1 carat : 50 à 100 fois plus rare qu’un diamant eye clean de même poids.

Teal eye clean non chauffé de plus de 1 carat : 100 à 150 fois plus rare qu’un diamant de même pureté et de même poids.

11 · SAPHIR BLEU

Identification

L’identification débute par des mesures compatibles avec le corindon : indices de réfraction, biréfringence, caractère optique, densité et examen microscopique. La cohérence de plusieurs résultats est plus robuste qu’un indice isolé. Une pierre synthétique possède elle aussi la formule Al_2O_3 et des propriétés physiques proches : l’identité minérale ne prouve pas l’origine naturelle.

Repère	Lecture
Réfractomètre / polariscope	Indices et anisotropie ; observation limitée par l’état des facettes, leur orientation et les conditions de mesure.
Microscopie	Zonages, structures de croissance, inclusions et indices thermiques ; examen dans plusieurs éclairages.
Raman	Identification du matériau et, selon accessibilité, des inclusions solides.
FTIR	Vibrations, défauts impliquant notamment l’hydrogène et informations utiles sur certaines histoires thermiques.
UV-Vis-NIR et chimie en traces	Absorptions et composition ; comparaison à des populations de référence pour discuter contexte et origine.

L’origine géographique résulte d’une comparaison raisonnée avec des échantillons de référence, pas d’un test donnant directement le nom d’un pays. Une conclusion peut rester indéterminée lorsque les signatures se recouvrent. Une mention de type de gisement constitue alors une information utile, sans équivaloir à une provenance nationale. La pureté eye clean, pour sa part, exige un protocole d’observation à l’œil nu ; elle n’est pas un résultat déductible de la seule transparence indiquée sur un rapport.

Références : [10] , [3] .

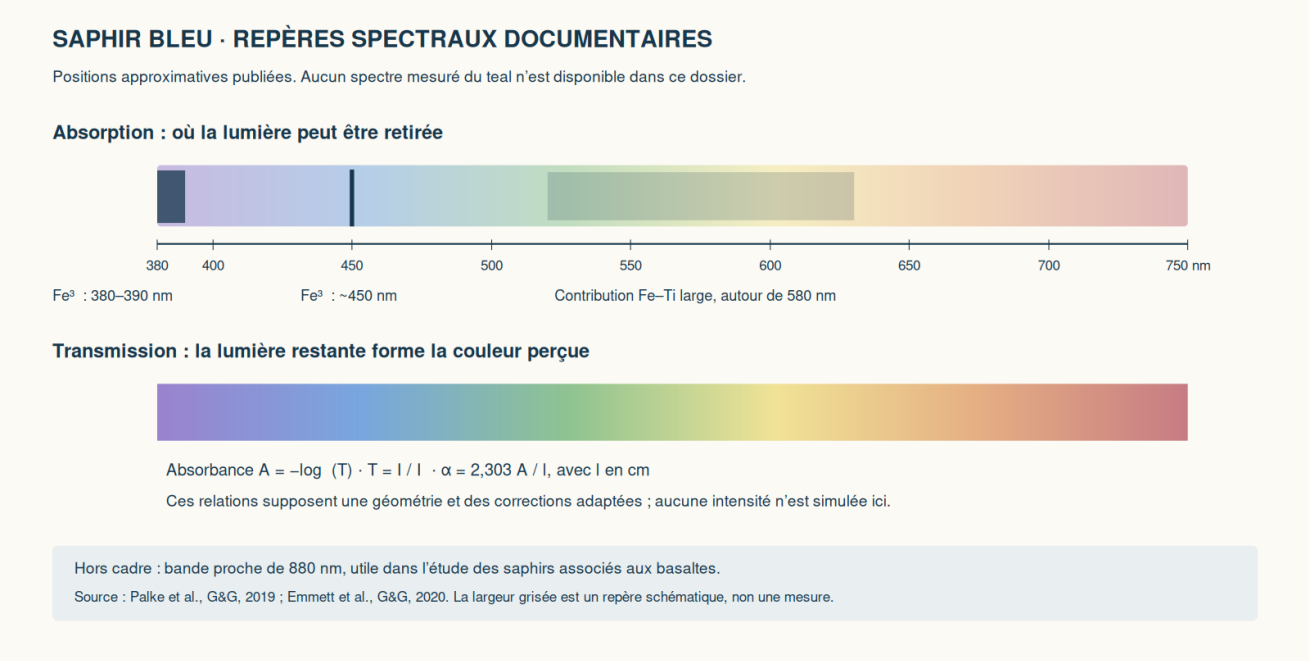
12 · SAPHIR BLEU

Spectroscopie

Lire l’absorption et la transmission

L’UV-Vis-NIR relie la couleur à l’absorption en fonction de la longueur d’onde. En géométrie contrôlée, l’absorbance est $A = -\log_{10}(T)$, où T est la transmission relative corrigée ; le coefficient d’absorption vaut $\alpha = 2{,}303\ A / l$, avec l en centimètres. Une pierre facettée multiplie les trajets lumineux et les réflexions : une courbe photographique ou un simple profil décoratif ne constitue pas un spectre quantitatif.

Les repères documentaires comprennent des absorptions de Fe^{3+} vers 380–390 et 450 nm, ainsi qu’une large contribution Fe–Ti autour de 580 nm dans de nombreux saphirs bleus. Une bande proche de 880 nm, hors du visible représenté ci-dessous, intervient dans l’étude des populations associées aux basaltes. Son interprétation doit rester liée à la littérature et à l’ensemble du dossier analytique. Les amplitudes, largeurs et polarisations varient ; aucun de ces repères n’est ici mesuré sur le teal.



Repères documentaires sur 380–750 nm : positions approximatives de bandes, sans courbe ni intensité inventée. Lecture complémentaire absorption / transmission. Le signal proche de 880 nm est hors cadre.

Des méthodes complémentaires, pas des synonymes

Raman étudie la diffusion inélastique et les vibrations du réseau ; FTIR mesure des absorptions infrarouges ; la photoluminescence mesure une émission sous excitation. Leurs abscisses, leurs signaux et leurs objectifs diffèrent. La photoluminescence peut détecter des centres émetteurs faibles sans que leur lumière domine la couleur de la gemme. Une émission rouge sous UV ne suffit donc pas à expliquer la totalité de sa couleur en lumière blanche.

Références : [3] , [4] , [6] .

13 · SAPHIR BLEU

Lecture des spécimens de la collection

Le coussin teal de 1,287 ct

Ce saphir naturel est présenté commercialement à 1,29 ct, arrondi du poids de 1,287 ct imprimé sur le rapport Bellerophon A31949 du 7 janvier 2026. Ses dimensions sont 6,43 × 6,39 × 3,81 mm. Le laboratoire décrit la forme Cushion, la couleur Greenish Blue, sa stabilité et l’absence d’indications de traitement. La note commerciale du rapport admet l’appellation teal. La fluorescence y est indiquée None.

Ultra Rare décrit cette pierre comme eye clean et indique Madagascar comme provenance. La photographie macro Bellerophon illustre les retours lumineux et la nuance bleu-vert ; elle ne doit pas être lue comme une cartographie spectrale. La vidéo au soleil documente la variation des reflets pendant le mouvement. Aucun changement de couleur entre deux illuminants ni fluorescence rouge n’est revendiqué pour ce coussin.



Teal naturel 1,287 ct · macro Bellerophon GemLab · rapport A31949. Voir la fiche du spécimen.

Découvrir ce saphir teal

Le saphir octogonal de 0,935 ct

Ce second spécimen est qualifié VS par Ultra Rare et mesure 6,7 × 4,1 × 3 mm. Il illustre le passage photographié du bleu au violet sous 6000 kelvin et 2700 kelvin, puis la fluorescence rouge sous UVL 365 nm. Il sera prochainement disponible dans la collection.

13 • SAPHIR BLEU

Saphir de Madagascar

0,967 ct · Du violet au rose magenta



Même saphir photographié sous LED à 6 000 K (à gauche) et sous incandescence à 2 800 K (à droite).

Sous LED à 6 000 K, ce saphir présente un violet intense. Sous lumière incandescente à 2 800 K, la même pierre prend un rose magenta vif. Le diptyque permet de comparer les deux teintes côte à côte. Sous UV à 365 nm, on observe un phénomène distinct : une forte fluorescence orange.

Ce coussin mesure 6,1 × 5 × 3 mm. Il présente une excellente transparence et sa pureté est classée Eye clean selon la grille Ultra Rare. Le test Bellerophon GemLab T8549 du 6 janvier 2026 identifie un saphir naturel et ne relève aucune indication de chauffage.

Voir la fiche du saphir à changement de couleur de 0,967 ct

14 · SAPHIR BLEU

Méthode, conclusion et sources

Méthode de lecture

Ce dossier distingue quatre niveaux de preuve : propriétés générales publiées du saphir ; données du rapport original A31949 ; observations et provenance communiquées par Ultra Rare ; schémas et modèles pédagogiques. Les photographies conservent les couleurs, la pureté et les détails des gemmes. La vidéo solaire reçoit un nettoyage conservateur du fond, avec une zone de protection couvrant la pierre et son ombre pendant la rotation. Les rendus joailliers sont des projections créatives, non des photographies d’un bijou fabriqué.

Les modèles atomiques reprennent les coordonnées du master corindon ; les six habitus utilisent ses géométries. Les textures synthétiques suivent les faces. Le fond mondial est un raster terrestre associé à des frontières Natural Earth ; les points sont des repères de districts ou pays et non des coordonnées de mines. La carte malgache reprend la référence documentaire Ultra Rare. Les bandes spectrales sont des repères publiés, sans intensités ni courbes fabriquées. Aucune mesure chimique, FTIR, Raman ou UV-Vis-NIR nouvelle n’a été effectuée sur les deux spécimens pour cette rédaction.

Conclusion

Le saphir bleu réunit un réseau cristallin remarquablement stable et une sensibilité fine aux éléments en traces. Comprendre sa couleur exige de distinguer absorption, émission, direction optique et éclairage ; comprendre son origine exige de relier laboratoire, terrain et histoire des gisements. La nuance teal représente l’une des expressions de cette diversité. L’appréciation d’une pierre gagne en précision lorsque chaque photographie, chaque chiffre et chaque conclusion restent attachés à leur véritable source.

Sources principales et pour aller plus loin

Sources du dossier : rapport Bellerophon GemLab A31949 et médias fournis par Ultra Rare ; instructions du propriétaire du 8 octobre 2026 ; charte V71 et masters Saphir rose. Source cartographique : Natural Earth, domaine public ; fond terrestre distribué par Three.js (NASA). Bibliographie consultée le 8 octobre 2026.

Références scientifiques

1. Mineral Data Publishing (2001–2005). Corundum — Handbook of Mineralogy . Source ↗

2. Giuliani, G. & Groat, L. A. (2019). Geology of Corundum and Emerald Gem Deposits: A Review . Source ↗

3. Palke, A. C. et al. (2019). Geographic Origin Determination of Blue Sapphire . Source ↗

4. Emmett, J. L. et al. (2020). A Quantitative Description of the Causes of Color in Corundum . Source ↗

5. GIA (2019). Low-Fe, High-V Color-Change Burmese Sapphire . Source ↗

6. D’Haenens-Johansson, U. F. S. et al. (2024). Glowing Gems: Fluorescence and Phosphorescence of Diamonds, Colored Stones, and Pearls . Source ↗

7. Renfro, N. D. et al. (2017). Chart: Inclusions in Natural, Synthetic, and Treated Sapphire . Source ↗

8. Hughes, E. B. & Perkins, R. (2019). Madagascar Sapphire: Low-Temperature Heat Treatment Experiments . Source ↗

9. Pardieu, V. et al. (2017). Sapphires from the Gem Rush Bemainty Area, Ambatondrazaka (Madagascar) . Source ↗

10. Groat, L. A. et al. (2019). A Review of Analytical Methods Used in Geographic Origin Determination of Gemstones . Source ↗

11. GIA (Consulté le 8 octobre 2026). Sapphire Quality Factors . Source ↗

12. GIA (Consulté le 8 octobre 2026). Sapphire Care and Cleaning Guide . Source ↗

13. GIA (Consulté le 8 octobre 2026). September Birthstone — History and Location . Source ↗

14. Maslen, E. N. et al. (1993 · référence structurale citée dans [1]). Synchrotron X-ray study of the electron density in α-Al_2O_3, Acta Crystallographica B49, 973–980 . Source ↗