



GEMMES

La revue de l'association
Gemmologie & Francophonie

GEMMOLOGIE

- À la découverte d'un saphir Ottu

HISTOIRE

- Dans le Jura entre art lapidaire et fromages

EXTRACTION

- Quelle situation à Madagascar ?



Les petites mains de la revue

GEMMES

COMITÉ DE RÉDACTION

Marie Chabrol
Boris Chauviré
Éloïse Gaillou
Jean-Pierre Gauthier
Chloé Picard

COMITÉ DE LECTURE

Annabelle Herreweghe
Laetitia Gilles-Guerry
Franck Notari
Aurélien Delaunay
Maxence Vigier
Simon Gouzy
Lauriane Pinsault
Boris Chauviré
Jean-Pierre Gauthier
Marie-Laure Cassius-Duranton
Mathieu Tharin
Emmanuel Fritsch

MISE EN PAGE

Emilie Disner | Medusa Web

MAQUETTE

Tessa Fougou

NOUS CONTACTER

gemmofranco@protonmail.ch

L'ASSOCIATION

gemmologie-francophonie.com

**Envie de contribuer aux savoirs
gemmologiques de la francophonie ?**

Écrivez-nous pour nous proposer vos articles :
gemmofranco@protonmail.ch

**Merci pour votre confiance -
GEMMES c'est 2 numéros par an !**



Photo de couverture : La photomicrographie d'une fluorite brute bleu-violet intitulée "Messenger Fugace" par Isabelle de Kerchove d'Exaerde gagnante du Prix du Public et du Prix Artistique.

Cover photo: Photomicrograph of a blue-violet fluorite titled "Fleeting Messenger" by Isabelle de Kerchove d'Exaerde, winner of the Public's Choice and Artistic Awards.

La science au service de vos gemmes

Département
Diamants
centre & mêlés
incolores & couleurs

Département
Recherche
science & innovations

Département
Pierres de couleurs
traitements & origines

Département
Perles et coraux
identification & traitements

Département
Emeraudes
nettoyage & huilage

Département
Bijoux
gemmes & métaux précieux

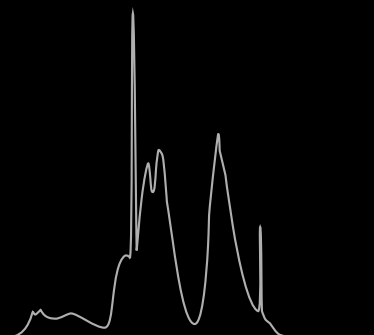
GGTL Laboratories

www.ggtl-lab.org

GGTL Laboratories Switzerland
GGTL Laboratories Liechtenstein
GGTL Laboratories Belgium

Route des Jeunes 4bis, 1227 - Les Acacias, Suisse
Gnecht 42, 9496 - Balzers, Liechtenstein
Pelikaanstraat 62, 2018 - Antwerpen, Belgique

switzerland@ggtl-lab.org
liechtenstein@ggtl-lab.org
antwerp@ggtl-lab.org



SOMMAIRE

Numéro 6 Automne 2025

À RETROUVER DANS CE NUMÉRO _____ 4

ÉDITO _____ 8

ASSOCIATION

• **Retour sur l'exposition-concours de photomicrographies du GemGenève 2025** _____ 51

Marine Bouvier, Lauriane Pinsault,
Mathieu Dekekelaire, Madeleine
Delacroix, Isabelle de Kerchove d'Exaerde,
Jonas Van Osta

• **L'art lapidaire et ses multiples facettes** _____ 100

Chloé Picard

CAS D'ÉCOLE

• **Imitation de la pierre de Slocum** _____ 28

Jean-Pierre Gauthier

DILLIGENCE & IMPACT

• **Madagascar face au défi minier : décryptage du rapport d'évaluation 2025** _____ 68

Guillaume Soubiraa

GEMMOLOGIE DE LABORATOIRE

• **Un remarquable saphir « Ottu » au laboratoire** _____ 10

Clara Allriol-Mouton, Franck Notari &
Féodor Blumentritt

• **Imitation d'inclusion par gravure laser dans un quartz naturel** _____ 23

Steven Riou, Aurélien Delaunay &
Emmanuel Fritsch

GEMMO QUIZ

GemmoQuiz _____ 104

HISTOIRE DE GEMMES

• **Le Jura entre art lapidaire et fromagerie** _____ 37

Justin K. Prim

LECTURES PRÉCIEUSES

• **Les paysages glacés du Groenland abritent un trésor unique : les plus vieux rubis du monde** _____ 102

Lauriane Pinsault

LES ENTRETIENS

• **À la poursuite des diamants de Golconde** _____ 45

Marie Chabrol

ON PARTAGE

• **La rédaction partage ses coups de cœur du moment** _____ 103

RECHERCHE & ÉDUCATION

• **La collection gemmologique et minéralogique de la Swiss Gemological Data Fondation (SGDF) : un outil au service de la science** _____ 59

Candice Caplan & Féodor Blumentritt

UN BIJOU, UNE HISTOIRE

• **L'épopée d'une parure d'émeraudes** _____ 82

Marie Chabrol & Charline Coupeau

À retrouver dans ce numéro

La gemmologie de par le monde

L'aspect le plus singulier de ces inclusions est leur luminescence bleue sous UV ondes courtes, un phénomène inédit décrit ici pour la première fois.

**Steven Riou,
Aurélien Delaunay
& Emmanuel Fritsch**
– p.23

Cette célèbre parure a su accompagner les destins de plusieurs protagonistes emblématiques qu'il nous a plu de mettre en lumière.

**Marie Chabrol &
Charline Coupeau**
– p.82

Comme la fabrication du fromage, la taille de pierres était un art féminin et sur les photos d'époque, on voit souvent plus de femmes que d'hommes dans les ateliers et usines lapidaires français.

Justin K Prim
– p.37

Cette dualité illustre les limites d'un Modèle qui, jusqu'ici, n'a pas permis de transformer la richesse minérale en véritable levier de développement socio-économique.

Guillaume Soubiraa
– p.68

Ces pierres peuvent parfois être prises pour des doublets par des gemmologues ne possédant pas forcément un microscope binoculaire suffisamment efficace. Leur teinte apparemment homogène réside dans l'expérience et la maîtrise du lapidaire.

**Clara Alliol-Mouton,
Franck Notari,
Féodor Blumentritt**
– p.10

Schéma : Projection de Fuller dans un icosaèdre (dépliée). Cette carte est parfois intitulée « une seule île dans un seul océan » pour souligner l'unicité du monde et de l'Humanité. Source : Wikipedia

Fédération pour l'Enseignement Gemmologique en Europe

La F.E.E.G. offre une formation de qualité en gemmologie dans 12 centres d'enseignement accrédités répartis dans 8 pays européens dans 6 langues :

- Allemand : WIFI Oberösterreich/Ö.GEM.G - Linze, Autriche
Deutsche Gemmologische Gesellschaft - Idar Oberstein, Allemagne
- Néerlandais : Academie voor Mineralogie - Merksem, Belgique
Zadkine - DGI - Schoonhoven, Pays-Bas
Netherlands Gemmological Laboratory, Leiden, Pays-Bas
- Français : Société Royale Belge de Gemmologie - Bruxelles, Belgique
Institut National de Gemmologie - Paris, France
Laboratoire Français de Gemmologie - Paris, France
- Anglais : GEM-A - London, Royaume-Uni
Deutsche Gemmologische Gesellschaft - Idar Oberstein, Allemagne
- Italien : Istituto Gemmologico Italiano, Mian, Italie
- Espagnol : Escola de Gemmologia de la Universitat de Barcelona - Barcelona, Espagne
Instituto Gemológico Español - Madrid, Espagne



FEEG

www.feeg-education.com



L'Institut National De
Gemmologie
France



Nederlands Edelsteen
Laboratorium
The Netherlands



Société Royale Belge de
Gemmologie
Belgium



Vakschool Schoonhoven /
DGI
The Netherlands



Istituto Gemmologico
Italiano
Italy



The French
Gemmological Laboratory
(LFG)
France



Austrian Gemmological
Association (Ö.GEM.G.)
Austria



Academie voor
Mineralogie
Belgium



Deutsche
Gemmologische
Gesellschaft
Germany



Escola de Gemmologia
Spain



Gemmological
Association of Great
Britain (Gem-A)
United Kingdom



Instituto Gemológico
Español (IGE)
Spain



Pour nous rejoindre, n'hésitez pas à nous contacter à l'adresse suivante :

gemmofranco@protonmail.ch

Membre usager : 50€*

Membre usager - tarif réduit : 25€**

De belles initiatives sont à venir, et nous serions ravis de vous compter parmi nous.

* tarif annuel.

** tarif annuel - ce tarif concerne : les étudiants, les demandeurs d'emploi, les bénéficiaires du RSA, les personnes en situation de handicap sur présentation de la CMI mention "invalidité"

REJOINS L'ASSO'

L'association Gemmologie & Francophonie ouvre ses portes à qui souhaite s'impliquer dans le monde de la gemmologie. Deviens membre et prend part aux futurs projets qui animeront la vie de l'association.

Le Gemmo Pursuit revient enfin !



Après une première édition qui a pu voir le jour grâce au soutien de presque une centaine de gemmologues, voici une **seconde édition** ! L'expérience des premiers joueurs a permis de corriger les petites erreurs glissées dans la première édition, et **25 nouvelles cartes** viennent compléter le jeu pour arriver à 80 cartes au total.

Les détenteurs de la première édition ne sont pas en reste, car ce nouveau set de cartes sera à prix réduit.

Autre nouveauté : toutes les cartes possèdent une traduction anglaise, de quoi partager des parties avec des passionnés non-francophones.

Encore de belles parties endiablées et brillantes à venir !

<https://www.helloasso.com/>



ÉDITO

Il m'a été proposé de rédiger l'édito de ce 6ème numéro de la revue "GEMMES" et d'y partager un thème personnel à la gemmologie. Tout d'abord, je souhaite souligner l'importance de l'association Gemmologie et Francophonie dans la diffusion et la valorisation de la gemmologie en terres francophones. Cette revue, avec ses articles variés, ses activités comme le dernier Jardin d'Hiver en février à Genève, ou encore ses interventions lors de GemGenève en mai dernier, témoigne du dynamisme et de l'engagement de son comité. Ces événements permettent de motiver et de faire perdurer cette vibrante communauté de gemmologues francophones.

Dans ce numéro de "GEMMES", vous découvrirez notamment deux articles consacrés aux corindons d'Auvergne et aux saphirs d'Ottu, une interview autour des diamants, ainsi que quelques anecdotes pour nourrir votre curiosité.

Pour cet éditto, j'ai souhaité aborder un aspect souvent oublié : la rareté de ce matériau exceptionnel que nous avons la chance d'étudier. Derrière chaque



gemme, qu'elle soit "pierreuse" ou "loupe-clean", se cachent un lourd labeur pour l'extraire, une quantité de fuel, d'explosifs et de sueur. La majorité de ces pierres de couleur proviennent de zones d'extraction artisanale où, avant même d'espérer trouver un fragment de qualité gemme, le mineur doit affronter les éléments, l'eau souterraine, l'incertitude et souvent le manque de moyens.

L'abondance de gemmes exposées lors des salons internationaux peut nous faire oublier qu'elles ne représentent qu'une infime part de tout le matériel extrait. Derrière chaque pierre d'exception se cachent des milliers de coups de marteau, de pelles ou d'heures de tamisage.

C'est pourquoi je vous invite à accueillir avec davantage de tolérance et de gratitude les fractures infimes, les inclusions discrètes, ces marques d'imperfection qui rappellent que la gemme est avant tout un matériau naturel, rendu exceptionnel par son histoire singulière et humaine qui se trouve derrière chaque cristal.

A handwritten signature in black ink, reading "Léonard Cornuz".

Léonard Cornuz
Géologue & Gemmologue
(G.G., DUG)



10^E ÉDITION

GEMGENÈVE

INTERNATIONAL GEM & JEWELLERY SHOW



7 ▶ 10 MAI 26 | GENÈVE

SSEF+
SCHWEIZERISCHES EDUKUNSTLERISCHES INSTITUT
SWISS FEDERATION OF JEWELLERS
INSTITUT SUISSE DE GEMMOLOGIE



 **Anglo Belge**

 **palexpo**



Gemmologie de laboratoire

UN REMARQUABLE SAPHIR "OTTU" AU LABORATOIRE

Clara Allirol-Mouton¹, Franck Notari¹, Féodor Blumentritt¹

n° DOI: doi.org/10.63000/G6camV225y8E4a

Abstract

A REMARKABLE "OTTU" SAPPHIRE AT THE LABORATORY - The analysis of the 7.91-carats 'Ottu' sapphire developed in this article could be considered a classic gemmology exercise for all enthusiasts. The concentration of blue colour in a thin layer of the sample gives the appearance of a doublet. However, this particular type of sapphire, which is well-known to Sri Lankan lapidaries, is not a composite but a single gemstone. This remarkable stone provides an opportunity to revisit the origin of the word 'Ottu', traces and interpretations of which can be found in Dravidian languages. It has been demonstrated through meticulous observation that the presence of blue calcite inclusions has been identified in conjunction with colourless calcite, thus indicating an unconventional crystallisation process. Microscopic observations and other spectral analyses indicate a probable origin in Sri Lanka, where these 'Ottu' sapphires are traditionally encountered in the market.

Résumé

L'analyse du saphir "Ottu" de 7,91 carats, développée dans cet article, pourrait s'apparenter à un exercice de gemmologie classique pour tous les amateurs. La concentration de couleur bleue dans une fine couche rend son apparence similaire à celle d'un doublet. Cependant, ce type de saphir, bien connu des lapidaires sri lankais, n'est pas un collage mais bel et bien une seule et même gemme. Cette pierre remarquable est l'occasion de revenir sur l'origine du mot "Ottu" dont on trouve des traces et interprétations diverses dans les langues dravidiennes. Son observation poussée a révélé la présence d'inclusions de calcites bleues accolées à des calcites incolores suggérant une cristallisation peu commune. Les observations microscopiques et autres analyses spectrales indiquent une origine probable du Sri Lanka, où sont traditionnellement vendus ces saphirs "Ottu".

¹ GGTL Laboratories Switzerland, 4 bis route des Jeunes 1227 Les Acacias, Genève, Suisse, clara.allirol-mouton@ggtl-lab.org



Figure 1 : Bague sertie avec diamants et avec la gemme coussin rectangle soumise pour analyses. Photos gracieusement fournies par Sotheby's Genève.

Figure 1: Ring set with diamonds and the rectangular cushion gem submitted for analyses. Photos courtesy: Sotheby's Geneva.

En juin 2025, une gemme facettée bicolore a été soumise pour expertise au GGTL Laboratories Switzerland. Cette gemme d'une masse de 7,91 carats était initialement sertie sur bague (Figure 1). Il s'agit d'un coussin rectangle avec une légère asymétrie mesurant environ 11,5 x 9,5 x 7,0 mm. Cette pierre, supposée être un saphir, a été dessertie de sa monture pour déterminer s'il s'agissait d'un doublet ou non, compte-tenu de son aspect intrigant.

Observée au travers de la table, la pierre paraît d'un bleu relativement homogène et relativement foncé (Figure 2, à gauche). Cependant, si la direction d'observation est parallèle à la table, la couleur apparaît concentrée dans une fine couche bleue incluant la couronne et une partie du feuilletis. Le reste de la pierre, c'est-à-dire l'entièreté du pavillon, paraît quant à lui incolore à légèrement jaunâtre (Figure 2, à droite).



Figure 2 : Vue de face et de profil de la gemme bicolore. Photographies : C. Alliol-Mouton.

Figure 2: Front and side view of the bicoloured gemstone. Pictures: C. Alliol-Mouton.

De prime abord, plusieurs identifications pour cette pierre sont possibles dont le doublet. Cette hypothèse pourrait s'appliquer du fait que la couleur semble être uniquement située sur la couronne, rappelant ainsi des gemmes composites type doublets corindon incolore naturel sur corindon incolore synthétique avec une fine couche d'agent colorant entre les deux (ou plus rarement saphir naturel sur corindon incolore synthétique). Pour identifier si une gemme est un doublet, il est nécessaire de prêter attention au plan de séparation (Hughes, 2017). L'autre hypothèse envisageable est qu'une couche de couleur bleue ait été sciemment placée sous la table par le lapidaire afin que la gemme paraisse entièrement bleue vue de face et une fois sertie (Figure 1). Ce type de saphirs est connu dans des échantillons sri lankais (Hughes, 1997 ; Manutchehr-Danai, 2005) avec une zonation ou un domaine très marqué donnant l'illusion que toute la pierre est colorée. Ces saphirs y sont communément appelés "Ottu".

TERMINOLOGIE: SPÉCIFICITÉS DES SAPHIRS « OTTU »

Le terme "Ottu" est aujourd'hui donné au Sri Lanka pour caractériser des saphirs possédant des zonations ou des domaines en volume de couleur très localisée et contrastée (habituellement bleue et incolore ; Manutchehr-Danai, 2005). Ce terme semble indistinctement utilisé comme nom ou comme adjectif.

Il existe dans la littérature gemmologique toutes sortes de définitions des "Ottu" qui peuvent parfois paraître discutables ou pour le moins imprécises. Selon Faleel (2024), les "Ottu" sont des variétés de saphirs geuda. Il semble que le terme "Ottu" puisse également être donné de manière générale à tous les corindons qui présentent une coloration irrégulière. Ainsi, des mentions de "Ruby Ottu" existent pour décrire des rubis avec des taches bleues en surface (Soysa & Fernando, 1992). Mais aussi "Ural Ottu", qui correspondrait à des saphirs incolores (leucosaphirs) comportant une légère coloration bleutée sur une surface (Soysa & Fernando, 1992). Enfin, il existe des classifications spéciales pour les "Blue Ottu" avec les mentions "Inner Ottu", lorsque les patches de couleur sont à l'intérieur du brut (Figure 3a et b) et à l'inverse, les "Outer Ottu", lorsque la couleur se situe proche de la surface du cristal (Figure 3c, d et e ; Soysa & Fernando, 1992).

Ces pierres peuvent parfois être prises pour des doublets par des gemmologues ne possédant pas forcément un microscope binoculaire suffisamment efficace. Leur teinte apparemment homogène réside

dans l'expérience et la maîtrise du lapidaire. Grâce à une subtile disposition des zonations – ou domaines – par le lapidaire et aux jeux de réflexion dus à la taille, la couleur paraît répartie de façon homogène quand la gemme est observée depuis la table. Lorsqu'il s'agit d'une zonation colorée, elle est généralement placée sous la table ; et lorsqu'il s'agit d'un domaine non plat, il est placé vers la pointe du pavillon, avec un résultat un peu moins convaincant lorsque la pierre est observée (montée) de profil.

Pour pouvoir tailler de telles pierres, il faut des bruts dans lesquels la couleur se concentre soit en zonations le long des faces de la bipyramide ($w\{111\}$ et $n\{223\}$ pour le Sri Lanka), le cœur restant incolore, soit dans des domaines (en volume) dont le positionnement permet de les placer à la pointe du pavillon de la pierre achevée (Hughes, 1997 ; Dharmaratne, 1999). Un autre auteur, Choudhary (2006), décrit également cette coloration dans une pierre avec une zonation de couleur très marquée dans la culasse (voir à nouveau Figure 3a et b).

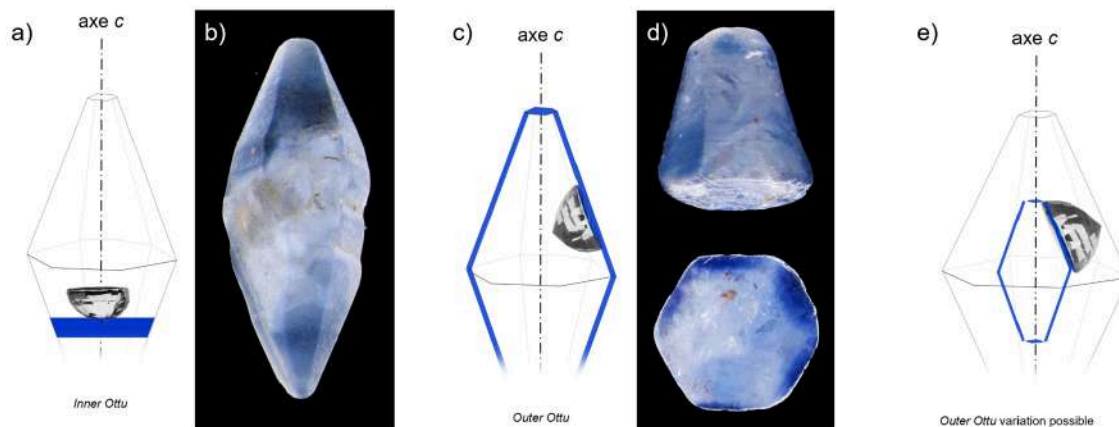


Figure 3 : Représentations schématiques des possibilités de zonation de couleur dans la bipyramide (a, c, et e) avec deux exemples de saphirs bruts du Sri Lanka présentant ces zonations (b et d). Sur chaque schéma, un placement hypothétique de la pierre taillée dans le brut est indiqué. Le placement de la pierre taillée sur le schéma e) reste purement théorique puisque cela présuppose une perte de masse conséquente lors de la taille. Schémas : d'après F. Notari ; photographies : F. Blumentritt.

Figure 3: Schematic representations of possible colour zoning in the bipyramid (a, c, and e) with two Sri Lankan examples of rough sapphires exhibiting this zoning (b and d). Each diagram shows a hypothetical placement of the stone cut from the rough. The placement of the cut stone in diagram e) remains purely theoretical, as it presupposes a significant loss of mass during cutting. Diagram: after F. Notari ; pictures: F. Blumentritt.

Ce type de brut nécessite d'avoir les facettes du pavillon avec des angles optimaux, proches de la réflexion totale des facettes (angle critique du corindon pour un indice de réfraction $n=1,76 : 34,62^\circ$), afin de restituer correctement la couleur apparente bleue. Ce phénomène a aussi été constaté sur des pierres taillées en cabochon, avec une fine lamelle bleue à la base du cabochon et un dôme incolore-jaunâtre (Krzemnicki, 2019). Un autre exemple de ce zoning de couleur bleue sur un brut figure dans le rapport de terrain de Pardieu *et al.* (2012) du GIA Bangkok. La figure 98 y montre la photo d'un saphir brut du Sri Lanka avec une fine couche de couleur bleue parallèle à la face de la bipyramide sur un cristal dont la masse intérieure est incolore. Dans cet article, il est dit que des bruts propices à la taille des "Ottu" se trouvent dans la région de Kataragama au Sri Lanka. Les "Ottu" peuvent être des pierres très culassées du fait que le poids est souvent privilégié au Sri Lanka, par rapport à l'intensité de la couleur (Hughes, 2017).

ÉTYMOLOGIE DU TERME « OTTU »

Aujourd'hui il est généralement dit que le qualificatif "Ottu" serait un terme du tamoul contemporain qui signifierait "prendre des risques" (to risk ; Hughes, 1997) ou bien tenter sa chance (take a chance), en raison d'une taille nécessitant de l'habileté et une grande précaution pour placer la zonation ou le domaine dans la pierre finie afin d'obtenir une couleur apparente attrayante (Hughes, 1997). Ceci dit, "ottu" en tamoul prend plusieurs significations selon la référence. Par exemple, dans le dictionnaire tamoul-anglais de l'université de Madras (Tamil Lexicon, 1924-1936), il existe quinze significations du mot seul (ottu, oṭṭu, õttu, õṭṭu), sur un total de 134 en incluant l'usage de "ottu" en préfixe ou en suffixe. Aucune de ces significations n'est vraiment satisfaisante pour qualifier ces saphirs.

L'origine du terme "ottu" reste donc incertaine, mais il pourrait être issu d'une ancienne langue dravidiennne méridionale, le kannada (Krishnamurti,

2003). Aujourd'hui, le kannada moderne est parlé dans l'État du Karnataka dans le sud de l'Inde, mais également dans une partie de l'Andhra Pradesh, le Tamil Nadu et le Maharashtra. En kannada, une proposition intéressante de la signification de "ottu" serait le terme "otu" avec un seul "t", du verbe "ōtu" (ಓತು) qui signifie "maintenir l'un au-dessus de l'autre ou l'un à côté de l'autre dans une rangée ; ranger dans une pile ; empiler" (Krishna, 2019). Dans le même article, Krishna propose également parmi 16 significations attribuées au nom mal défini "ottu" (ಒತ್ತು) en kannada, la définition "un assemblage de choses". Ces définitions pourraient aller dans le sens de la nature de ces saphirs et proposer une étymologie possible.

MÉTHODES

- Les analyses chimiques par fluorescence de rayons X à dispersion d'énergie (EDXRF en anglais) ont été réalisées sur un système ThermoFisher Scientific ARL Quant'X, équipé d'un tube à rayons X avec anticathode de rhodium pour l'excitation et un détecteur en silicium de 1000 μm d'épaisseur et refroidi par effet Peltier. Les spectres ont été acquis en rotation sous vide partiel pendant 300 secondes avec une tension de 4 à 30 keV.

- L'analyse en spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) a été effectuée avec un spectromètre Thermo Fisher Scientific, modèle iS50, équipé d'une source tungstène-halogène, d'un détecteur La-DTGS-XT-KBr ($12500\text{-}350\text{ cm}^{-1}$), d'une séparatrice XT-KBr. La résolution est fixée à 4 cm^{-1} et le spectre à une accumulation de 400 scans de 1s chacun. L'accessoire employé est un Spectratech Collector II initialement destiné à la réflectance diffuse. Les backgrounds sont collectés avec 20 scans.

- Les spectres d'absorption ultraviolet-visible-proche infrarouge (UV-Vis-NIR en anglais) ont été collectés avec un spectromètre à quatre canaux asservis, modèle UVN-XeH-4CCh conçu par GGTL Laboratories. Les détecteurs sont des barrettes CCD

Figure 4 : Détail du feuilletis montrant la limite des facettes supérieures du pavillon. La zonation de couleur bleue comporte de fines couches bleues ainsi qu'une fracture cicatrisée ou « givre de guérison ». Micrographie : F. Notari.

Figure 4: Detail of the girdle showing the boundary of the upper facets of the pavilion. The blue zone contains thin blue layers and a healed fracture or "finger-prints". Micrograph: F. Notari.



maintenues à 5 °C par effet Peltier. Le système permet d'analyser des pierres à une résolution moyenne de $\approx 0,35$ nm dans une plage spectrale de 234 à 1055 nm.

Pour les mesures, l'échantillon est placé dans une sphère intégratrice et exposé simultanément à des sources xénon et halogène (UV à PIR) avec ici des temps d'intégration moyens de 70 à 110 ms. Les spectres enregistrés avec une accumulation de 100 scans sans polariseur.

- Les analyses en luminescence UV (spectres et imagerie) de cet échantillon ont été réalisées avec un système D-TECT V1.9 de GGTL Laboratories équipé d'une source UV LED focalisée de 3W d'une longueur d'onde nominale de 365 nm, d'un spectromètre modèle GEM10 monocanal, d'une résolution de $\approx 1,3$ nm dans une plage spectrale 310-1100 nm, dont le détecteur est une barrette CCD maintenue à 5 °C par effet Peltier.

- Les observations ont été effectuées avec un microscope Leica M165 équipé d'un système d'éclairage Schott modifié GGTL, permettant une observation en fond sombre (darkfield) et en fond clair (brightfield). Les photomicrographies ont été prises avec un microscope-binoculaire Leica M205 avec une fonction z-stack et une caméra Leica DMC5400, avec un analyseur intégré Leica et un polariseur Schott amovible.

- Les identifications d'inclusions ont été réalisées sur un micro-Raman Thermo Scientific DXR3 équipé

d'un laser 532 nm (max. 10 mW) dans une fenêtre de 100-3570 cm^{-1} (le domaine spectral de l'instrument est de 50 à 6400 cm^{-1}). L'analyse des inclusions se fait avec l'un des 5 objectifs de marque Olympus (x5, x10, x20, x50 ou x100). Le diamètre du spot d'analyse est estimé à environ 5 μm pour l'objectif standard x10. Les spectres ont été acquis avec une accumulation de 100 scans de 1s.

RÉSULTATS

Avant toute autre considération, la gemme bicolore soumise au laboratoire a été identifiée formellement comme saphir par spectrométrie infrarouge, que ce soit sur la table ou le pavillon.

Observations microscopiques et inclusions

Sous microscope, la gemme montre quelques légères égrisures qui témoignent de l'usure habituelle d'une pierre sertie et portée régulièrement. L'examen du feuilletis ne révèle quant à lui aucune coupure ni plan de colle entre la partie bleue et la partie incolore. À fort grossissement, la délimitation entre les zonations bleue et incolore n'est pas nette et plane mais montre plutôt une imbrication plus complexe. Aussi, de discrètes et fines zonations pénètrent dans le domaine incolore (Figure 4). Cette pierre n'est donc pas un doublet mais bien un saphir "Ottu".

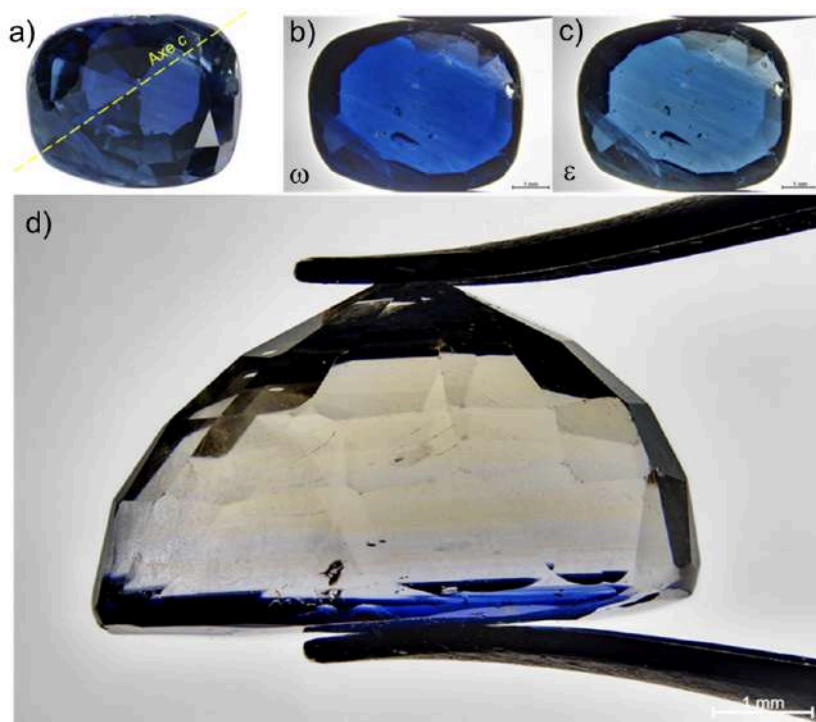


Figure 5 : a) vue apicale, l'axe c (en jaune) est parallèle au plan d'observation. Micrographies en lumière polarisée en immersion dans l'éthanol : teinte due b) au rayon ordinaire ω et c) au rayon extraordinaire ϵ . d) photo de la gemme en immersion dans l'éthanol, vue de profil et en lumière transmise. La coloration bleue se concentre dans la table et le début de la couronne. La culasse est composée de zones successivement incolores, jaunes et brunes. Micrographies : F. Notari.

Figure 5: a) apical view, c axis (in yellow) is parallel to the observation plane. Micrographs under polarised light immersed in ethanol: colour due to b) the ordinary ray ω and c) to the extraordinary ray ϵ . d) Photo of the gemstone immersed in ethanol, viewed from the side and in transmitted light. The blue colouration is concentrated in the table and the beginning of the crown. The pavilion is composed of successive colourless, yellow and brown areas. Micrographs: F. Notari.

En immersion, l'observation de la zonation bleue au travers de la table montre que la teinte n'est pas répartie de façon homogène mais laisse apparaître des bandes plus ou moins foncées (Figure 5a). Également, une différence de teinte est observée en lumière polarisée selon l'orientation parallèle au rayon ω (ordinaire ; Figure 5b) ou ϵ (extraordinaire ; Figure 5c). Il apparaît également que le pavillon, à première vue incolore, est parcouru par des zonations jaune pâle et brunes (Figure 5d).

Le placement de l'axe optique (c ; représenté sur la Figure 5a) tend à démontrer que cette pierre a été taillée dans un brut selon le schéma en Figure 3c, c'est-à-dire avec la table correspondant à une face externe de la bipyramide.

Plusieurs inclusions solides ont également été observées, dont certaines situées exactement à l'interface des deux domaines bleu et incolore, les occupant à peu près pour moitié. La limite des domaines bleu/incolore les partage de manière plus ou moins symétrique.

Parmi ces inclusions solides, des cristaux prismatiques ont été observés et identifiés par spectroscopie Raman comme étant des zircons. Certains présentent des fractures plus ou moins discoïdes provoquées par leur dilatation lors de la métamictisation (Figure 6).

D'autres inclusions cristallines mais au faciès plus arrondi ont été identifiées comme des calcites par spectroscopie Raman. Lors d'une observation en lumière polarisée, il est apparu que certaines de ces calcites gardaient une teinte bleue quelle que soit l'orientation du plan de polarisation (Figure 7). Ces calcites seraient donc intrinsèquement bleues. Comme cette coloration ne concerne que certaines inclusions de calcite, il est surprenant d'observer des calcites visiblement colorées proches de calcites incolores (Figure 8). Cela laisse penser que cette observation correspond à un accolement épitaxial de quelques cristaux de calcite bleue déjà formés et amenés sur le lieu de croissance du saphir par des fluides. En effet, la cause la plus décrite de la teinte bleue dans la calcite est provoquée par des centres à

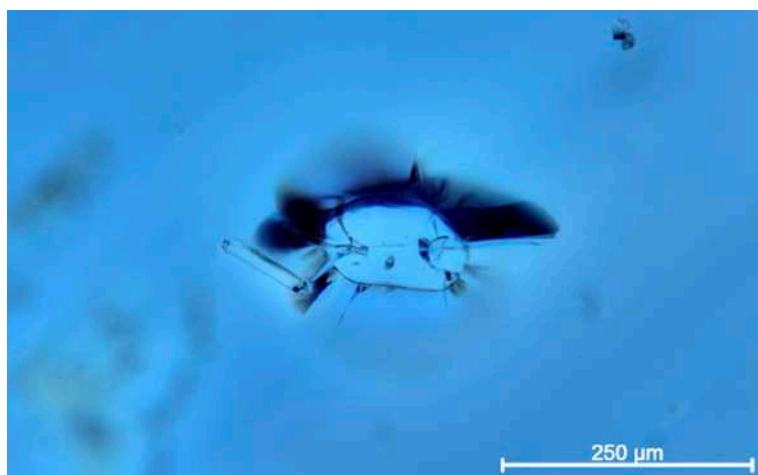


Figure 6 : Au centre, un cristal de zircon corrodé (identifié par spectroscopie Raman). Autour du cristal, une fracture hémidiscoïdale l'entoure, induite par la pression due à la métamictisation du zircon. Le petit cristal allongé sur la gauche est un zircon automorphe (reconnaisable visuellement et identifié par spectroscopie Raman).
Micrographie : F. Notari.

Figure 6: *In the centre is a corroded zircon crystal (identified by Raman spectroscopy). Around the crystal is a hemidiscoidal fracture caused by pressure due to the metamictisation of the zircon. The small elongated crystal on the left is an automorphic zircon (visually recognisable and identified by Raman spectroscopy).
Micrograph: F. Notari.*

Figure 7 : Cristal de calcite bleue (flèche 1) accolé à un cristal de diaspoire (flèche 2 ; tous deux identifiés par spectroscopie Raman). Sur la droite, une cavité allongée possédant des renflements à ses deux extrémités (flèche 3).
Micrographie : F. Notari.

Figure 7: *Blue calcite crystal (arrow 1) attached to a diaspoire crystal (arrow 2; both identified by Raman spectroscopy). On the right, an elongated cavity with bulges at both ends (arrow 3). Micrograph: F. Notari.*

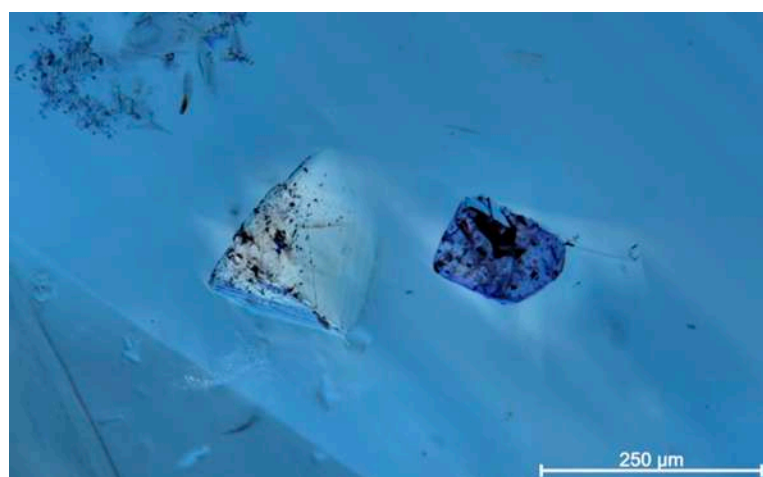
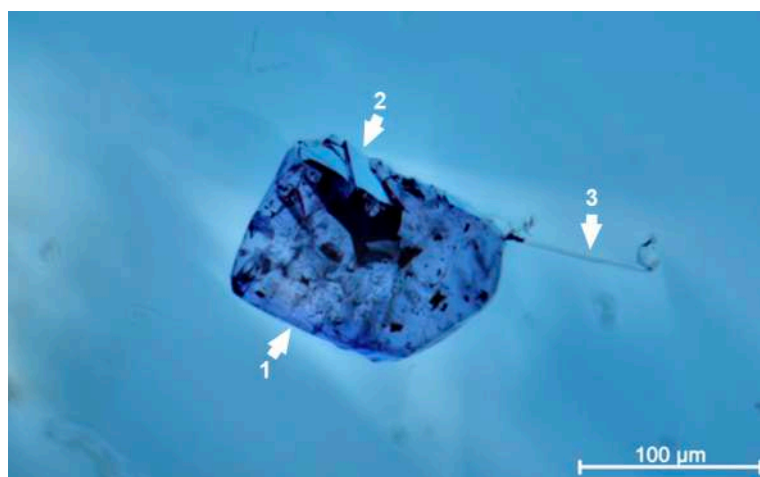
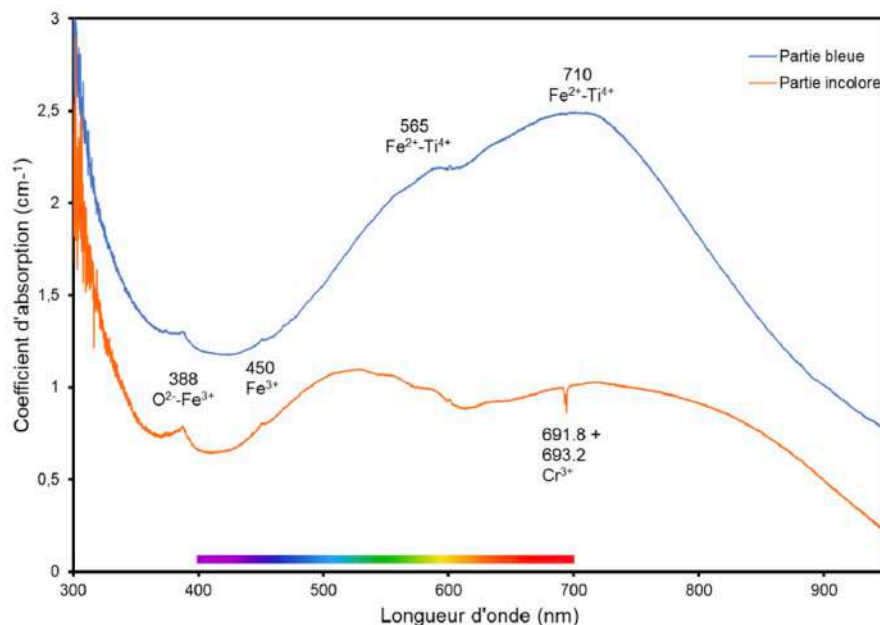


Figure 8 : Deux cristaux de calcite situés à peu près sur le même niveau à la limite de la zonation bleue. Le cristal de gauche paraît incolore, alors que celui de droite montre une teinte bleue évidente. Un halo de décoloration de morphologie complexe est présent autour des deux cristaux.

Figure 8: *Two calcite crystals located at approximately the same level at the edge of the blue zoning. The crystal on the left appears colourless, while the one on the right shows a distinct blue tint. A halo of discolouration with a complex morphology is present around both crystals.*

Figure 9 : Spectres d'absorption UV-Visible-PIR des parties bleue (tracé bleu) et incolore (tracé orange) du saphir. Les spectres ne sont pas orientés.

Figure 9: UV-Visible-NIR absorption spectra of the blue (blue line) and colourless (orange line) parts of the sapphire. The spectra are not oriented.



trou issus de contraintes mécaniques concomitantes (ou suivies) d'une irradiation (Wirsema, 1960 ; Kolbe, 1961 ; Calderon *et al.*, 1983). Cette irradiation serait à l'origine des centres colorés CO_3^- qui causeraient la couleur bleue dans la calcite (Kolbe *et al.*, 1961), similaire à la coloration bleue des béryls de type Maxixe (Nassau *et al.*, 1976).

Toutefois, un article (Garcia-Guinea *et al.*, 2014) propose une coloration induite par des éléments chromogènes en traces. Les causes exactes de coloration de la calcite bleue semblent encore discutables.

Sur l'une de ces calcites bleues, une inclusion automorphe a été identifiée comme une inclusion de diasprore par spectroscopie Raman (Voir à nouveau Figure 7). La présence de cet hydroxyle d'alumine non altérée peut être interprétée comme un indice que la gemme n'a pas été traitée thermiquement (Krzemnicki *et al.*, 2023).

Ce saphir présente également des fractures naturellement cicatrisées avec des cavités négatives visuellement intactes, semblables à celles observées dans les saphirs de toutes origines géographiques (voir à nouveau Figure 4). D'autres cavités négatives ont été observées, notamment accolées à des

inclusions de calcite. L'une d'entre elles présente une forme relativement atypique avec un allongement directionnel important et pouvant être facilement confondu avec une inclusion minérale aciculaire (Figure 7). Sans en tirer une quelconque conclusion, une cavité de morphologie identique a été observée dans un saphir Padparadscha du Sri Lanka.

Globalement, l'ensemble des inclusions observées dans cette gemme apparaissent intactes et ne présentent pas de modifications qui pourraient être imputables à un traitement thermique.

UV-Visible-Proche infrarouge

Les spectres d'absorption UV-visibles obtenus sur les zonations bleue et incolore montrent les absorptions typiques des saphirs bleus (Figure 9) : une transition de paire (Fe^{3+} - Fe^{3+}) à ≈ 377 nm et à ≈ 450 nm (très faible); un transfert de charge (O^{2-} - Fe^{3+}) à ≈ 388 nm ; le transfert de charge impliquant Fe et Ti à ≈ 565 nm et à ≈ 710 nm et un transfert de charge intervalent (Fe^{2+} - Fe^{3+}) à ≈ 880 nm (Dubinsky *et al.*, 2020).

L'absence du transfert de charge intervalent Fe^{2+} - Fe^{3+} à ≈ 880 nm dans le proche infrarouge indique qu'il s'agit d'un saphir de contexte géologique métamorphique stricto sensu.

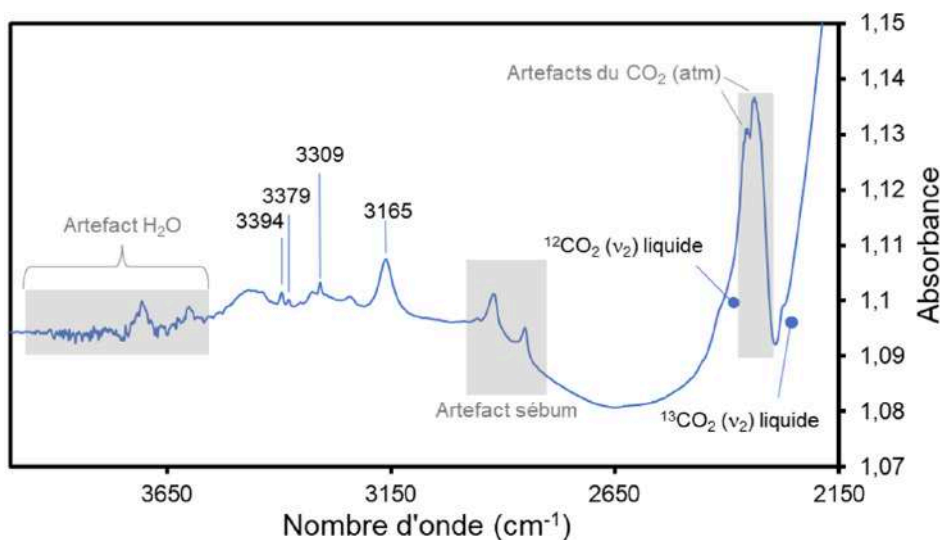


Figure 10 : Spectre d'absorption infrarouge dans le domaine des vibrations des groupements hydroxyles. Le spectre n'est pas orienté.

Figure 10: Infrared absorption spectrum in the hydroxyl group vibration range. The spectrum is not oriented.

L'instrumentation utilisée pour obtenir ces spectres d'absorption (sphère intégratrice) implique la présence d'artéfacts liés à la luminescence de l'échantillon. Ainsi, on observe sur le spectre de la partie incolore des signaux dus à la luminescence et identifiés par des oscillations entre ≈ 520 et 600 nm et deux signaux très fins à $691,8$ nm et $693,2$ nm. Les oscillations entre ≈ 520 et 600 nm sont attribuables à des bandes de luminescence relativement larges et discutées dans la partie Luminescence ci-après. Les signaux de luminescence très fins à $691,8$ nm et $693,2$ nm correspondent aux transitions R^1 et R^2 du Cr^{3+} . Le spectre d'absorption de la partie bleue ne présente pas ces signaux du chrome, mais les oscillations dues aux bandes larges de luminescence issues de centres dans la partie incolore sont encore distinguables. Cette différence est possiblement imputable à une réabsorption presque totale de la luminescence du chrome par la zonation bleue (bande d'absorption à 710 nm). Cet effet est discuté plus amplement dans la partie luminescence.

Infrarouge

En spectrométrie infrarouge, en mode absorbance, une fine bande à 3309 cm^{-1} est mesurée. Elle n'est pas accompagnée de la bande à 3232 cm^{-1} qui est un indicateur robuste de traitement thermique dans les saphirs d'origine métamorphique stricto sensu ; ce

qui indique donc que la pierre n'a pas été traitée thermiquement. Le doublet à 3379 cm^{-1} et 3394 cm^{-1} fait partie d'un triplet (la troisième bande étant à $\approx 3339\text{ cm}^{-1}$), et du système 3309 cm^{-1} (Notari, 2016). D'autre part, une bande plus large à 3165 cm^{-1} est attribuée au centre à trou dit du Mg^{2+} . Ce centre ne résistant pas à une température supérieure à 650°C (étude non publiée), sa présence est une deuxième indication d'absence de traitement thermique. Enfin, la bande importante de CO_2 liquide, ($^{12}\text{CO}_2$ & $^{13}\text{CO}_2$ (2)), surmontée de l'artefact du CO_2 atmosphérique, peut-être ici considérée comme une troisième indication d'absence de traitement (Figure 10).

Chimie

Deux analyses semi-quantitatives ont pu être réalisées sur la partie bleue (table) et sur la partie incolore (pavillon). En tenant compte des teneurs en gallium et en fer mesurées sur la partie bleue, le rapport entre les deux éléments est cohérent avec celui obtenu dans les saphirs bleus métamorphiques (Palke *et al.*, 2019). Les concentrations de l'ensemble des éléments sur cette partie bleue peuvent également correspondre à celles mesurées dans des échantillons du Sri Lanka avec des concentrations moyennes en titane et en fer relativement basses par rapport au gallium (voir à nouveau Palke *et al.*, 2019).

Élément	Concentration normalisée (ppm) Partie bleue	Concentration normalisée (ppm) Partie incolore
Al ₂ O ₃	999 730 ± 90	999 840 ± 90
Si	n.d.	n.d.
Ca	n.d.	11,39 ± 0,07
Ti	157,1 ± 0,2	15,85 ± 0,07
V	1,89 ± 0,08	2,52 ± 0,05
Cr	0,30 ± 0,03	0,22 ± 0,03
Fe	87,3 ± 0,1	113,6 ± 0,1
Ni	n.d.	0,38 ± 0,02
Ga	24,66 ± 0,04	14,88 ± 0,04
Zr	n.d.	n.d.

Tableau 1 : Analyses EDXRF semi-quantitatives effectuées sur la table (bleue) de l'échantillon et sur la culasse (incolore).

Tableau 1: Semi-quantitative EDXRF analyses measured on the table (blue zonation) and on the culet (colourless zonation) of the sample.

En comparant les deux mesures, celle effectuée sur la table indique des teneurs en titane dix fois supérieures à celle du pavillon. Cette observation est cohérente avec la coloration des deux parties où le titane est impliqué dans la coloration bleue de la table. Le pavillon contient en revanche une teneur légèrement plus élevée en fer que la table. Cette concentration en fer (Fe³⁺ ?) dans le pavillon pourrait expliquer – en partie – la faible coloration jaune observée en immersion (Figure 5). Il est plus surprenant de voir la teneur en gallium changer significativement entre les deux parties. Cette différence pourrait suggérer un changement manifeste de l'environnement chimique au cours de la cristallisation et pas uniquement un apport en éléments chromogènes (Fe et Ti).

Figure 11 : Photos du saphir "Ottu" montrant la luminescence jaune orangé du pavillon sous excitation UV (365 nm). Photographies : C. Alliol-Mouton.

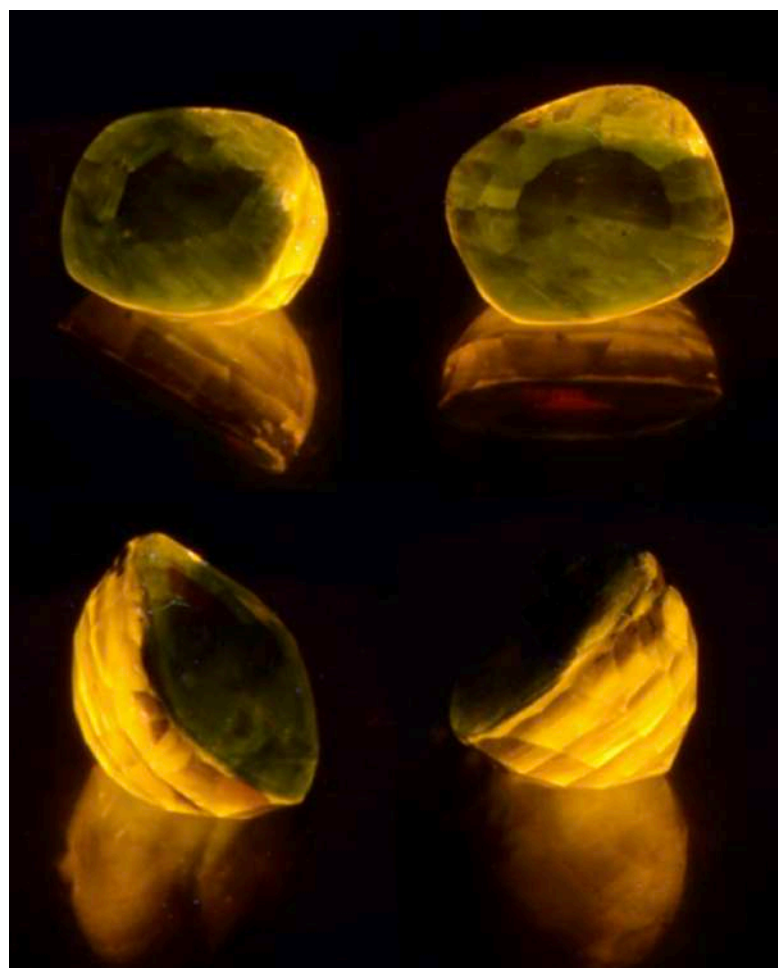
Figure 11: Pictures of the "Ottu" sapphire showing the orangey-yellow luminescence of the pavilion under 365 nm UV excitation. Pictures: C. Alliol-Mouton.

Luminescence

Sous excitation UV long (365 nm), le pavillon présente une luminescence jaune orangé légèrement hétérogène. La zonation bleue apparaît inerte, ce qui est cohérent avec l'absorption du centre coloré Fe-Ti qui réabsorbe la luminescence majoritairement émise depuis le pavillon. Par transparence, la couleur orangée de la culasse transparaît par la table de la pierre (Figure 11).

Sur le spectre de luminescence (Figure 12), l'émission du Cr³⁺ vers 694 nm est visible, ce qui correspond aux deux bandes R² et R¹ à respectivement 693,2 nm et 691,8 nm, pas séparées ici car le spectromètre de l'instrument a une résolution de 1,3 nm.

Deux bandes larges vers 570 nm et 600 nm sont présentes, déjà observées dans des saphirs jaunes



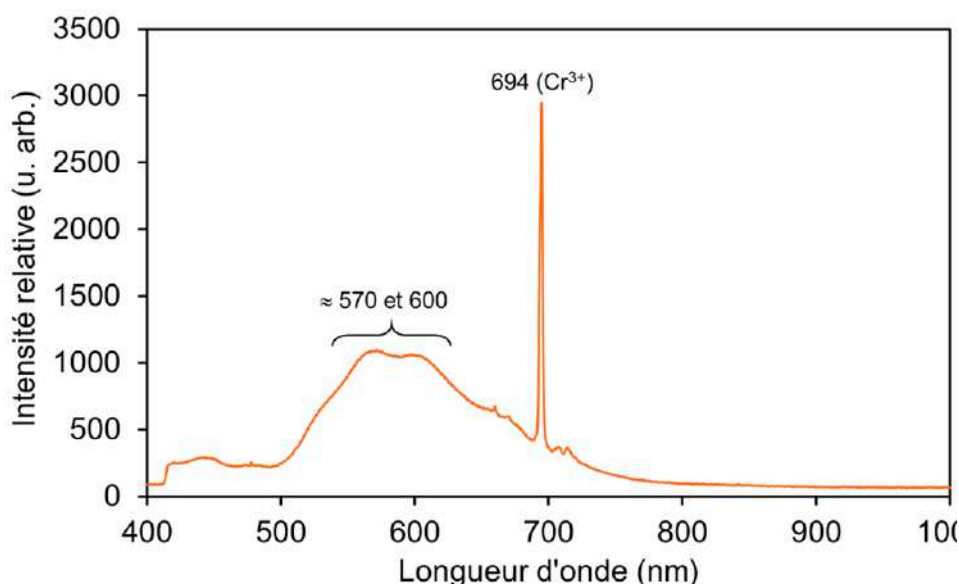


Figure 12 : Spectre d'émission émanant visuellement de la partie incolore du saphir.

Figure 12: Emission spectrum mainly emitted from the colourless part of the sample.

d'origine métamorphique. Cette luminescence est attribuée au centre à trou liés à la présence de Mg^{2+} (Ramirez *et al.*, 2007) ou possiblement d'autres cations divalents (Vigier *et al.*, 2024). Cette luminescence intense orangée sous UV longs (365 nm) est typique des saphirs incolores et jaunes du Sri Lanka (Hughes, 2017 ; Kilbo Pehrson, 2017).

CONCLUSION

Les observations de ce saphir "ottu" démontrent l'habileté du lapidaire ayant réussi à tailler une gemme de 7,91 carats et à donner l'illusion d'une coloration bleue homogène grâce au placement d'une fine zonation bleue sous la table. Il ne reste alors qu'à utiliser un sertissage approprié pour que la délimitation entre les zonations bleue et incolore reste discrète. L'ensemble de ces critères sont réunis sur la bague en Figure 1 pour allier masse importante et couleur homogène avec subtilité.

L'observation microscopique et les analyses chimiques des deux zonations suggèrent que la cristallisation de ce saphir "ottu" relève d'un processus complexe.

La présence d'une calcite bleue proche d'une calcite incolore laisse penser que certaines ont été apportées par les fluides de cristallisation et se sont intégrées au corindon pas accolement épitaxique.

La différence de concentration en gallium entre les parties bleue et incolore conforte cette hypothèse de modification significative du fluide de cristallisation.

Enfin, certaines observations microscopiques et les analyses infrarouge montrent que cette pierre n'a pas subi de traitement thermique. Aussi, l'ensemble des observations et des analyses spectrales convergent pour suggérer que ce saphir "ottu" est originaire du Sri Lanka, la source la plus connue de ce type de saphirs.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient chaleureusement Sotheby's Genève pour leur aimable collaboration, pour la communication des remarquables photos de la bague et pour l'autorisation de les publier dans cet article. Nous remercions également Mesdames Candice Caplan et Alaska Caplan pour leur aide aux recherches historiques du terme "Ottu" et leurs relectures attentives. Enfin, les auteurs remercient la Swiss Gemmological Data Foundation (SGDF) pour le prêt d'échantillons qui ont servi de comparatif.

La version anglaise de cet article est disponible sur le site web de GGTL Laboratories, à l'adresse suivante : <https://ggtl-lab.org/en/other-publications>.

BIBLIOGRAPHIE

- Calderon T., Aguilar M., Coy-Yll R. (1983)** Relationship between blue color and radiation damage in calcite. *Radiation Effects*, **76**(5), 187-191, doi : 10.1080/01422448308209660.
- Choudhary G. (2006)** Sapphire with unusual color zoning. *Gems & Gemology*, **42**(1), 74-75.
- Dharmaratne P.G.R. (1999)** Critical evaluation of fashioning of gemstones in Sri Lanka. *Sabaragamywa University Journal*, **2**(1), 111-119.
- Dubinsky E.V., Stone-Sundberg J., Emmett J.L. (2020)** A quantitative description of the causes of color in corundum. *Gems & Gemology*, **56**(1), 2-28, doi : 10.5741/GEMS.56.1.2.
- Faleel H.A.M. (2024)** Characterization of Geuda sapphires from Sri Lanka. Mémoire de Master, Chulalongkorn University, 131 p.
- Garcia-Guinea J., Correcher V., Benavente D., Sanchez-Moral S. (2014)** Composition, luminescence, and color of a natural blue calcium carbonate from Madagascar. *Spectroscopy Letters*, **48**(2), 107-111, doi : 10.1080/00387010.2013.857692.
- Hughes R.W. (1997)** Ruby and sapphire. RWH Publishing, Boulder, Colorado, USA, 1st edition, ISBN 0-9645097-6-8, pp. 107, 194, 200, 201, 364, 365, 367, 368, 394, 405, 406, 501, 504 et 506.
- Hughes R.W. (2017)** Ruby and sapphire, a gemologist's guide. RWH Publishing, Boulder, Colorado, USA & Lotus Publishing, ISBN 978-0-9645097-1-9.
- Kilbo Pehrson A. (2017)** Identification methods of Sri Lankan corundum in comparison to other common gemstones. Independent Project, Uppsala University, 42 p.
- Kolbe W.F. (1961)** Color centers in calcite. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 32 p.
- Kolbe W.F., Smakula A. (1961)** Anisotropy of color centers in calcite. *Physical Review*, **124**(6), 1754-1757, doi : 10.1103/PhysRev.124.1754.
- Krishna V. (2019)** Alar: Kannada-English dictionary corpus. Open data dictionary corpus (ODC.ODbL). <https://alar.ink/>.
- Krishnamurti B. (2003)** The Dravidian Languages. Cambridge University Press. 545 p. ISBN 1139435337, 9781139435338.
- Krzemnicki M.S. (2019)** Red ruby or pink sapphire, that's the question. 7^{ème} European Gemmological Symposium, 24-29 Mai, Idar-Oberstein, Germany.
- Krzemnicki M.S., Lefèvre P., Zhou W., Braun J., Spiekermann G. (2023)** Dehydration of Diaspore and Goethite during Low-Temperature Heating as Criterion to Separate Unheated from Heated Rubies and Sapphires. *Minerals*, **13**, 1557, doi : 10.3390/min13121557.
- Manutchehr-Danai M. (2005)** Dictionary of gems and gemology. 2nd edition, Springer Berlin, Heidelberg, Berlin, 1037 p., p. 555. ISBN 3-540-23970-7, doi : 10.1007/978-3-540-72816-0.
- Nassau K., Prescott B.E., Wood D.L. (1976)** The deep blue Maxixe-type color center in beryl. *American Mineralogist*, **61**(1-2), 100-107.
- Notari F. (2016)** Interprétation du système 3309 cm⁻¹, avec quelques considérations sur les saphirs bleus métamorphiques riches en Fe chauffés, et description des absorptions FTIR du CO₂ liquide. Cours de DUG, Université de Nantes, France.
- Palke A.C., Saeseaw S., Renfro N.D., Sun Z., McClure S.F. (2019)** Geographic origin determination of blue sapphire. *Gems & Gemology*, **55**(4), 536-579, doi : 10.5741/GEMS.55.4.536.
- Pardieu V., Dubinsky E.V., Sangsawong S., Chauviré B. (2012)** Sapphire rush near Kataragama, Sri Lanka (February–March 2012), News from research, field report, GIA Laboratory Bangkok.
- Ramírez R., Tardío M., González R., Muñoz Santiuste J.E., Kokta M.R. (2007)** Optical properties of vacancies in thermochemically reduced Mg-doped sapphire single crystals. *Journal of Applied Physics*, **101**(12), doi : 10.1063/1.2748729.
- Soysa E.S.K., Fernando W.S. (1992)** A field classification of low value corundum in Sri Lanka. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka*, **20**(1), 51-57, doi : 10.4038/jnsfsr.v20i1.8058.
- Tamil Lexicon (1924 à 1938)** University of Madras. Diocesan Press Editor. 6 volumes, 3944 p. FRBNF39445441.
- Vigier M., Massuyeau F., Fritsch E. (2024)** Orange luminescence of α -Al₂O₃ related to clusters consisting of F centers and divalent cations. *Luminescence*, **39**(5), e4757.c, doi : 10.1002/bio.4757.



Adresse : Avenue de la Chasse,
185/9, Etterbeek, 1040 Bruxelles,
Belgique

E-mail : sbginfo@gemmology.be
Téléphone : 0032 2 732 40 22
Site web : www.gemmology.be

Excellence Gemmologique en Belgique et en Europe

La Société Royale Belge de Gemmologie (S.R.B.G.), membre de la **Fédération pour l'Enseignement Gemmologique en Europe (F.E.E.G.),** propose des formations de haut niveau, mêlant rigueur scientifique et savoir-faire pratique. Nos programmes préparent étudiants et professionnels à exceller dans l'art et la science de la détermination et de l'évaluation des gemmes.

Reconnue pour son rôle dans l'évolution de l'enseignement gemmologique en Europe, la S.R.B.G. se distingue également par un taux de réussite exceptionnel aux examens européens de la F.E.E.G.

***S.R.B.G., une référence incontournable au cœur de la
gemmologie européenne***



Gemmologie de laboratoire

IMITATION D'INCLUSION PAR GRAVURE LASER DANS UN QUARTZ NATUREL

Steven Riou¹, Aurélien Delaunay¹, Emmanuel Fritsch²

n° DOI: doi.org/10.63000/G6srV2252KXgt

Abstract

INCLUSION IMITATION IN NATURAL QUARTZ BY LASER ENGRAVING - This article describes a small near-colorless quartz (rock crystal) sphere containing four remarkable white inclusions with a radial structure, in the shape of spherical tassels. It was acquired on a internet sales platform. The experiments were able to highlight the natural character of this quartz because it contains two-phase fluid inclusions, and shows infrared absorptions at around 3595, 3482 and 3378 cm^{-1} typical of natural quartz. The white inclusions were obtained by bursting caused by computer-controlled 3D laser "etching" to form remarkable patterns, and this, before purchase. Defects resulting from the same process have already been observed in natural quartz. However, here we describe for the first time the short ultraviolet only blue luminescence of these inclusions. By luminescence spectrometry, it has been established that the blue fluorescence is due to missing oxygen atoms caused by laser irradiation, and which have probably moved into nearby interstitial sites. An orange emission, not visible to the naked eye, is linked to this presence of interstitial oxygen.

Résumé

Cet article décrit une sphère de quartz incolore (cristal de roche) contenant quatre inclusions blanches remarquables à structure radiale sous la forme de pompons sphériques. Elle a été acquise sur une plateforme de vente en ligne. Les expériences ont pu mettre en avant le caractère naturel de ce quartz, et ce, grâce à l'observation des inclusions fluides biphasées présentent et les absorptions infrarouges vers 3595, 3482 et 3378 cm^{-1} typiques des quartz naturels. Les inclusions blanches ont été obtenues par impacts causés par une « gravure » laser pour former des motifs remarquables, et ce, avant achat. Des inclusions issues du même procédé ont déjà été observés dans du quartz naturel. Néanmoins, il est ici décrit pour la première fois la luminescence bleue aux ultraviolets courts de ces inclusions. Par spectrométrie de luminescence, il a été établi que la fluorescence bleue est due à des atomes d'oxygène manquants causés par l'irradiation due au laser. Les atomes d'oxygène se sont probablement déplacés dans des sites interstitiels proches. Une émission dans l'orange, non visible à l'œil nu, serait liée à cette présence d'oxygène interstitiel.

¹ Laboratoire Français de Gemmologie, 30 rue de la Victoire, 75009 Paris, France

² Professeur des Universités émérite, Nantes Université, CNRS, Institut des Matériaux Jean Rouxel, IMN, F-44322 Nantes, France

Un quartz vendu comme naturel, provenant de Chine, a attiré notre attention en raison de la présence d'un grand nombre d'inclusions non identifiées et atypiques. Son prix modique (environ 7 US\$) permet de l'acquérir sans grand regret s'il se révèle être un « faux ». Cet échantillon incolore et transparent est poli en forme de sphère de 13,55 mm de diamètre et a une masse de 17,34 ct (Figure 1).

Quatre inclusions blanches représentant une nuée de points similaire à une explosion de feux d'artifice, ou encore à des fleurs de pissenlit en graine sont observées dans la sphère. Dans l'intention de vérifier la naturalité de la pierre, les méthodes de gemmologie classique ont d'abord été utilisées. Ainsi, les indices de réfraction et la masse spécifique de l'échantillon ont été mesurés. Ici, un indice de 1.54 (lecture cabochon) et la mesure d'une masse spécifique 2.65 laisse entendre que cet échantillon est un quartz. Une figure optique en « œil de taureau » (« bull's eye ») est bien visible lorsque

l'échantillon est observé sous polariseurs croisés, elle vient soutenir cette affirmation (Figure 2, à gauche). On observe des givres présentant des libelles, c'est-à-dire des inclusions fluides biphasées (Figure 2, à droite).

Afin d'approfondir l'analyse, un spectre Raman a été obtenu à l'aide d'un spectromètre Renishaw InVia Raman microscope avec un laser à 514 nm de 100 mW et 3 accumulations d'une seconde chacune. Ce spectre contient une raie principale caractéristique du quartz à 465 cm^{-1} , confirmant l'identité de la sphère. Pour déterminer s'il s'agit d'un quartz naturel ou synthétique, un spectre infrarouge a été effectué avec un spectromètre Nicolet iS50 FT-IR. Des bandes à 3595, 3482 et 3378 cm^{-1} soutiennent l'idée que ce quartz est d'origine naturelle et non synthétique (Müller & Koch Müller, 2009 ; Henn *et al.*, 2017 ; Figure 3).

La caractéristique la plus originale de cette sphère est que, sous rayonnement ultraviolet court (UVC ; 254

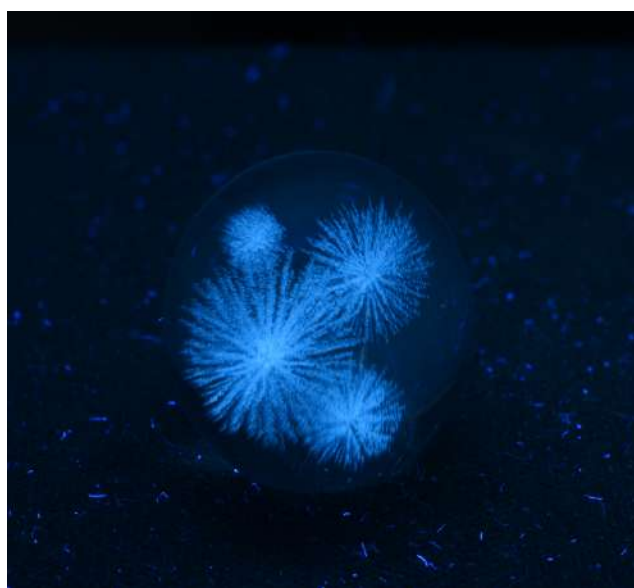


Figure 1 : À gauche : Vue d'ensemble de la sphère de quartz à inclusions blanches en lumière naturelle (diamètre 13,5 mm). À droite : même échantillon vu sous rayonnement ultraviolet court (254 nm), révélant une forte luminescence bleue des inclusions. Photos A. Delaunay.

Figure 1: Left: Overview of the quartz sphere with white inclusions in daylight (diameter 13.5 mm). Right: Same sample viewed under shortwave ultraviolet radiation (254 nm), revealing a strong blue luminescence of the inclusions. Photos A. Delaunay.

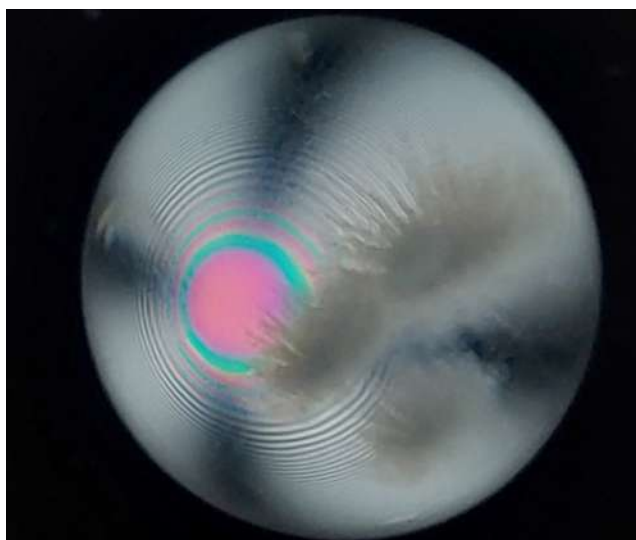


Figure 2 : À gauche : Figure optique « bull's eye » observée sous polariseurs croisés. À droite : Les inclusions biphasées démontrent que le quartz a une origine naturelle (Largeur du champ : 2.8 mm). Photos S. Riou & A. Delaunay.

Figure 2: Left: Bull's eye optical figure confirming the material is quartz. Right: Two-phases inclusions demonstrate that the quartz is of natural origin (Field of view: 2.8 mm). Photos S. Riou & A. Delaunay.

nm), les inclusions émettent une lumière bleue (Figure 1), mais restent sans réaction aux UV longs (365 nm). Ce comportement est tout à fait inhabituel, et non décrit dans la littérature gemmologique à notre connaissance.

L'observation à fort grossissement permet de voir que chaque « feu d'artifice » est composé de nombreux alignements de plus petites inclusions (Figure 4). Tous ces alignements sont répartis de façon radiale,

formant une espèce de « boule ». Les inclusions blanches élémentaires composant ces alignements ne sont pas des cristaux, mais des défauts, comme des éclatements, constitués de plusieurs fractures (souvent deux) centrées à peu près au même endroit (Figure 4a). L'inclusion qui se trouve le plus vers l'extérieur de chaque alignement s'avère être souvent la plus grosse (Figure 4b). Chaque alignement présente une forme d'aiguille relativement rectiligne mais discontinue et parsemée d'éclatements. Cette scène d'inclusions ne semble pas déjà décrite dans les quartz gemmes.

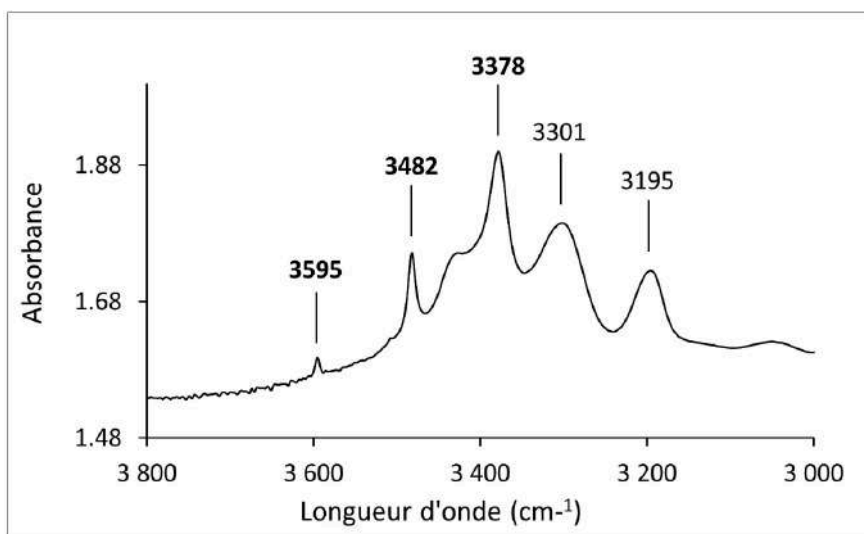


Figure 3 : Spectre d'absorption infrarouge de la sphère de quartz, la présence des bandes en gras démontrent le caractère naturel du quartz.

Figure 3: Infrared absorption spectrum of the quartz sphere, the presence of the bands in bold demonstrates the natural character of the quartz.



Figure 4 : a) Détail des « boules » montrant qu'il s'agit de lignes d'éclatements (Largeur du champ : 5,5 mm) b) Chaque « ligne » est finie par un éclatement plus important (Largeur du champ : 5 mm). Photos A. Delaunay.

Figure 4: a) Detail of the spheres showing lines of burst figures (Field of view: 5.5 mm). b) The last "burst" of each line is bigger (Field of view: 5 mm). Photos A. Delaunay.

Les inclusions décrites par Lin *et al.* (2020) et Renfro et Weldon (2020) ressemblent beaucoup à celles que nous avons analysé dans notre échantillon (Figure 4). Elles sont le résultat de gravure laser dans le quartz naturel et présentent aussi de minuscules éclatements de couleur blanche. Comme observé dans la sphère étudiée, les « éclatements » sont alignés, ou régulièrement distribués pour générer une forme remarquable. Aucune indication n'est donnée quant à la luminescence UV dans ces deux publications. Il s'agit donc d'une gravure réalisée probablement par un laser piloté depuis un ordinateur, permettant de contrôler les formes (« feux d'artifice » dans notre cas, inclusion en forme d'étoile ou pseudo-fantôme). La concentration d'énergie dans un volume réduit va probablement mener à l'éclatement de la matière. De ce fait, chaque « croisillon » correspondrait à un point et une puissance programmée d'intensité de laser. Actuellement, nous ne disposons pas de plus amples informations concernant le type de laser, la puissance de l'instrument, le logiciel, ou tout autre aspect des méthodes utilisées sur cet échantillon.

La luminescence bleue aux UVC a été étudiée grâce à un spectrofluorimètre Jobin Yvon Fluorolog³. Le spectre d'émission obtenu pour une excitation à 254 nm (Figure 5), montre deux bandes larges, la plus intense centrée vers 470 nm correspond bien à une émission bleue, comme observé sous UVC. Une deuxième bande plus faible est centrée vers 600 nm, dans l'orange, mais n'est pas perçue à l'œil nu. En cherchant les excitations qui induisent l'émission bleue, on trouve une bande d'excitation relativement étroite, centrée vers 258 nm. Ce résultat est cohérent avec une excitation aux UVC seulement (254 nm ; pas d'excitation aux UVL vers 365 nm). La bande vers 258 nm ne semble pas avoir de cause identifiée, elle est probablement liée à un défaut intrinsèque de la silice, comme on en rencontre aussi avec la luminescence bleue des opales (Gaillou *et al.*, 2012 ; Vigier *et al.* 2025). La création de défauts liés à l'utilisation du laser équivaut à un traitement par irradiation. En effet, une radiation électromagnétique, ici le laser, apporte localement une importante quantité d'énergie dans un petit volume de matériau. Ceci causerait les fractures visibles au microscope mais aussi des défauts à

l'échelle atomique. Ces défauts seraient induits par la création d'une surface (la fracture visible) donc d'une liaison atomique non satisfaite, ou « pendante ». Ceci explique que ce sont les fractures qui luminescent, et non la masse du quartz autour de ces discontinuités optiques. Un certain nombre de défauts de ce type sont décrits dans la littérature (Salh, 2011) mais la détermination précise de la structure atomique de ce défaut nécessiterait plus de recherche. L'émission vers 600 nm serait liée à la présence d'oxygène interstitiel dans certaines silices (Salh, 2011). Cette interprétation est cohérente avec la présence de tétraèdres de silice auxquels il manquerait un atome d'oxygène, arraché lors de l'irradiation laser, et donc déposé plus loin dans la structure, dans un site interstitiel.

CONCLUSION

Une sphère de quartz naturel incolore présente des inclusions blanches en forme de « feux d'artifice » à structure radiale. Ces motifs résultent de

micro-éclatements alignés, produits par une gravure laser. Cette technologie, couramment utilisée pour créer des figures internes dans le verre est ici appliquée de manière inhabituelle au quartz.

L'aspect le plus singulier de ces inclusions est leur luminescence bleue sous UV ondes courtes, un phénomène inédit décrit ici pour la première fois. Cette émission est probablement liée à des défauts du réseau silicaté, notamment des lacunes en oxygène ou des liaisons non pontantes, générés par l'irradiation laser sur les surfaces des fractures. Une luminescence orange, détectée en spectroscopie, semble quant à elle attribuable à des oxygènes interstitiels.

La technique de la gravure laser pour générer des formes visibles dans une masse de verre ou de quartz semble devenue plus courante. Il est probable que l'on verra ce type de décoration dans la masse d'objets transparents se développer avec les technologies laser, dans d'autres matériaux gemmes.

BIBLIOGRAPHIE

- Gaillou E., Fritsch E., Massuyeau F. (2012)** Luminescence of gem opals: a review of intrinsic and extrinsic emission. *The Australian Gemmologist*, **24**(8) 200-201.
- Henn U., Stephan T., Schmitz F. (2017)** Zum Unterscheidung natürlichen und synthetischen Quarzen - eine aktuelle Betrachtung. *Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft*, **66**(1&2) 7-30.
- Lin S.-H., Li Y.-H., Chen H.-F. (2020)** Gem News International: A new phantom quartz imitation: laser-engraved rock crystal. *Gems & Gemology*, **56**(4) 549-550.
- Müller A., Koch Müller M. (2009)** Hydrogen speciation and trace element contents of igneous, hydrothermal and metamorphic quartz from Norway. *Mineralogical Magazine*, **73**(4) 569-583, doi : 10.1180/minmag.2009.073.4.569.
- Renfro N., Weldon R. (2020)** Micro-World: Manufactured Inclusions in Gem Materials, *Gems & Gemology*, **56**(3) 427-430.
- Salh R. (2011)** Defect related luminescence in silicon dioxide network: a review. In *Crystalline Silicon - Properties and Uses*, Sukumar Basu (ed.), InTech, Rijeka, p. 135-172, doi: 10.5772/844.
- Vigier M., Gouzy S., Rondeau B., Fritsch, E. (2025)** New Insights on the Origin of the Blue Photoluminescence of Natural Opal Through Raman Spectroscopy. *Luminescence*, **40**(5), e70180, doi : 10.1002/bio.70180.

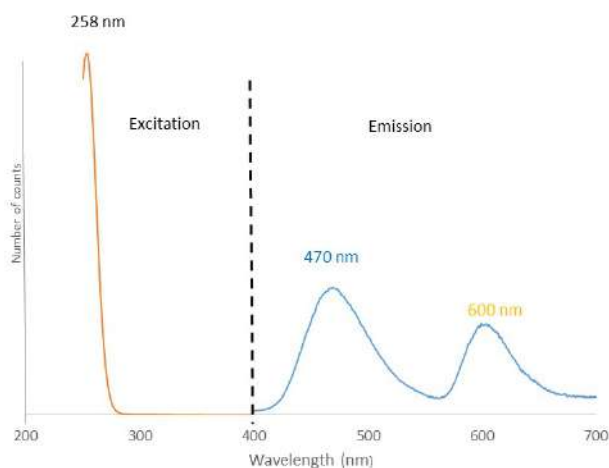


Figure 5 : Spectre d'émission et d'excitation de la luminescence bleue, montrant une émission principale centrée vers 470 nm dans le bleu, et une émission secondaire vers 600 nm dans l'orange non perçue visuellement.

Figure 5: Emission and excitation spectra for the blue luminescence, showing the main emission centered around 470 nm in the blue, and a secondary emission around 600 nm in the orange, which is not seen with the naked eye.



Cas d'école

IMITATION DE LA PIERRE DE SLOCUM

Jean-Pierre Gauthier¹

n° DOI: doi.org/10.63000/G6jpgV225aDnz3

Abstract

IMITATION OF THE SLOCUM STONE - Slocum stone (John L. Slocum, 1920-1988) is a fairly convincing opal imitation, featuring iridescence due not to diffraction by a two- or three-dimensional grating, but to interference colors from thin films of aluminum oxide within a silica matrix. Here, we present a lower-grade Slocum stone imitation made from a polymer matrix with interferential film flakes. This type of manufacturing can be considered obsolete compared with diffraction grating-based imitations, but remains a textbook case.

Résumé

La pierre de Slocum (John L. Slocum, 1920-1988) est une imitation de l'opale relativement convaincante, qui présente des irisations dues non pas à de la diffraction par un réseau bidimensionnel ou tridimensionnel, mais à des couleurs interférentielles provenant de films minces d'oxyde d'aluminium à l'intérieur d'une matrice de silice. Nous présentons ici une sorte d'imitation de la pierre de Slocum, de plus basse qualité, composée d'une matrice de polymère comportant des paillettes de films interférentiels. Ce type de fabrication peut être considéré comme obsolète en regard des imitations basées sur les réseaux de diffraction, mais reste cependant un cas d'école.

¹- Centre de Recherches Gemmologiques, 2 rue de la Houssinière, 44332 Nantes cedex, jpk.gauthier@gmail.com

INTRODUCTION

La constitution de l'opale noble a été identifiée dans les années 60 par Pense (1964) et Sanders (1964). Elle est formée d'un arrangement tridimensionnel régulier de sphères de silice hydratée isodiamétrales. Ce réseau donne lieu à des couleurs de diffraction dépendant de son orientation et du diamètre des sphères, compris entre environ 0,2 et 0,35 μm pour pouvoir observer des irisations dans le domaine du visible. La désorientation des "grains d'opale" les uns par rapport aux autres entraîne une mosaïque de couleurs, changeantes lorsqu'on bouge l'échantillon par rapport à la source de lumière et à l'observateur. Pour simuler une opale noble, il s'agit donc de produire de façon aussi convaincante que possible une telle mosaïque de couleurs évoluant avec la direction d'observation. C'est typiquement le cas des couleurs de diffraction ou d'interférences lumineuses.

Les opales non naturelles présentant des couleurs de diffraction sont obtenues de différentes façons :

- a) à l'aide de réseaux tridimensionnels de sphérules de silice : c'est le cas des **synthèses** initialement réalisées par Pierre Gilson (Darragh & Perdrix, 1973, 1975 ; Fairbanks, 1974 ; Schmetzer, 1984) ou des **imitations** comportant, outre des sphères de silice, des particules d'oxyde de zirconium, également de fabrication Gilson (Gauthier, 1986 ; Simonton *et al.*, 1986 ; Banerjee, 1988).
- b) à l'aide de réseaux tridimensionnels de sphérules de polystyrène, que l'on savait produire en réseau régulier bien avant la découverte de la structure de l'opale noble (Alfrey *et al.*, 1954). Ce sont des opales d'**imitation**, souvent appelées dans les articles en anglais "*latex opals*" ou "*plastic opals*" (Horiuchi, 1978, 1982 ; Gunawardene, 1982).
- c) à l'aide de réseaux de diffraction bidimensionnels

ou d'hologrammes plaqués en surface ou à la base de cabochons (Koivula *et al.*, 1993). Ce sont bien entendu des **imitations**, et même des doublets car il faut protéger les film minces ainsi appliqués par un capuchon sur le dôme du cabochon ou par une semelle sur sa base.

Quant aux couleurs d'interférences, elles ne concernent que les opales d'**imitation**, dont les plus convaincantes sont obtenues à partir de coquillages ou minéraux présentant des structures lamellaires fines :

d) deux espèces d'ammonites (*Placenticeras meeki*, Böhm 1898 ; et *P. intercalare*, Meek 1860), connues sous le nom "d'ammolite", gemme officielle de l'Alberta (Canada). Ces espèces fossiles présentent de magnifiques irisations avec des couleurs quasi-spectrales dues à la couche de nacre de la coquille (Mychaluck *et al.*, 2001) pouvant simuler très honorablement les couleurs de l'opale (Johnson *et al.*, 2000 ; Weldon, 1992), mais trop mince et nécessitant des traitements à base de résine époxy (Henn, 1996) ou un capuchon de quartz ou de spinelle protecteur (Wight, 1981 ; Kraus, 1982 ; Mychaluck, 2009 ; Grewal, 2024).

e) la coquille d'un ormeau d'une espèce endémique de la Nouvelle-Zélande, *Haliotis iris* (Gmelin, 1791), nommé "*Paua*" (ormeau en maori) par les autochtones, ainsi que celle des espèces *H. australis* (Queen Paua) ou *H. virginea* (Virgin Paua). Ces espèces "*d'abalones*" (terme utilisé par les anglo-saxons) présentent de très belles couleurs interférentielles et sont élevées pour la production de mabés (Hutchins, 2003). En raison de leurs magnifiques irisations, ces demi-perles sont aussi appelées "opales de mer" (Brown, 1988). D'autres espèces d'ormeaux sont également utilisées à cette fin (*H. rufescens*, *H. corrugata*, *H. fulgens*).

f) divers minéraux, comme l'agate de feu, contenant des systèmes multicouches alternativement de haut et bas indices, donnant des couleurs spectrales

pouvant rappeler les irisations de l'opale. La labradorite a également été considérée comme un possible substitut de l'opale noble, en raison des couleurs interférentielles également dues à l'empilement de couches minces d'indices différents.

g) la pierre de Slocum : celle-ci est constituée d'une matrice en verre silicaté contenant du sodium, du magnésium et du calcium (pour la composition chimique, voir Eckert, 1997) dans laquelle se trouvent des feuillets minces déposés avec alternance d'oxyde d'aluminium et d'oxyde de silicium, constituant un système interférentiel multicouche (Crowningshield, 1974 ; Dunn, 1976 ; Darragh & Sanders, 1978). John Slocum n'a pas divulgué les détails de son invention, mais des fabrications similaires ont été brevetées (Kearnes *et al.*, 2005). À l'époque de sa commercialisation à partir de 1976, la pierre de Slocum a été, comme imitation de l'opale, jugée très convaincante. De nombreux articles y ont été consacrés (Schowalter, 1976 ; Gübelin, 1976 ; Farn, 1979 ; Burch, 1985).

Par la suite, on a vu apparaître quelques fabrications de moindre qualité, ne nécessitant pas les moyens technologiques utilisés pour la pierre de Slocum,

notamment les hautes températures. La matrice de verre a été remplacée par de la résine époxy. La dénomination anglaise est également "*plastic opal*", ce qui peut créer une confusion avec l'opale diffractante constituée de petites sphères de polystyrène. Peu d'articles y sont consacrés et les provenances, en particulier sur les marchés orientaux, ne sont pas précisées (Koivula & Kammerling, 1991 ; Kammerling *et al.*, 1991). Seule, La firme Kyocera est citée pour avoir réalisé ce type de matériau composé de paillettes polygonales orientées au hasard dans une matrice polymérisée (Renfro & Shigley, 2018). En revanche, l'origine de l'échantillon de la présente étude n'est pas connue.

DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

Ce cabochon provient de la collection de pierres de la section lyonnaise de l'Association Française de Gemmologie et est référencé sous le numéro B1-256. De masse égale à 1,50 carat, ses dimensions sont de 10 x 7 x 4 mm. Son indice de réfraction a été évalué par une lecture à distance à 1,50, pouvant correspondre à un polymère (polyméthacrylate de méthyle : voir Brown, 1999). Il est de basse densité et flotte sur un liquide de densité 1,46, valeur très

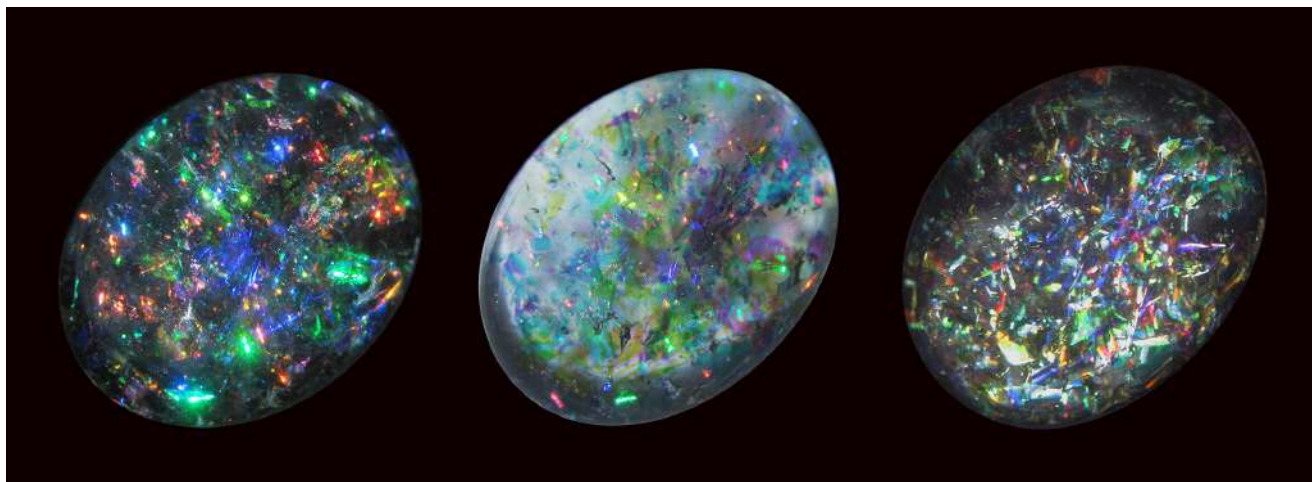


Figure 1 : Opale "plastique" de 1,50 ct et mesurant 10 x 7 x 4 mm: a) en lumière réfléchie sur fond noir ou b) en lumière réfléchie sur fond clair et c) en lumière transmise, entre polariseur et analyseur croisés. Photos : J.-P. Gauthier.

Figure 1: Plastic opal, weighing 1.50 ct and measuring 10 x 7 x 4mm, illuminated: a) from the front against a dark background or b) against a light background and c) by backlighting, between crossed-polarizers. Photos by J.-P. Gauthier.

éloignée de la densité des pierres de Slocum évaluée entre 2,41 et 2,51 par différents auteurs (Schowalter, 1976 ; Gübelin, 1976 ; Farn, 1979), suggérant également la nature plastique de l'échantillon. Il réagit aux U.V. courts (254 nm) (donnant une luminescence jaune) mais pas aux U.V. longs (365 nm). La matrice est transparente et ne possède pas de teinte de masse. A l'œil nu, il ressemble à la variété dénommée en anglais "*pinfire opal*", où apparaissent des éclats ponctuels de lumière colorée très changeants lorsqu'on bouge l'échantillon.

Les observations sont effectuées à l'aide d'un microscope binoculaire Leica S8 APO équipé d'un polariseur et d'un analyseur. Pour les photographies par éclairage arrière, le cabochon a été immergé dans l'eau afin de diminuer la zone de réflexion totale sur le pourtour.

OBSERVATIONS

Ce cabochon d'opale d'imitation, d'apparence clair et transparent, présente une multitude de points lumineux colorés qui changent très rapidement de teintes avec la direction de l'éclairage, mais aussi avec le mode d'observation : de face sur fond noir (Figure 1a) ou sur fond clair (Figure 1b) ou par éclairage arrière entre polariseur et analyseur croisés (Figure 1c).

Photo latérale du cabochon

Après avoir été collé avec un papier adhésif sur la paroi verticale d'un objet parallélépipédique en acier,

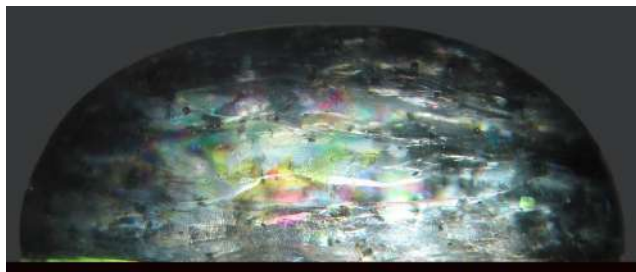


Figure 2 : Cabochon vu de profil. Photo : J.-P. Gauthier.

Figure 2: Cabochon side view. Photo by J.-P. Gauthier.

le cabochon a été immergé dans de l'eau et photographié de profil. On constate la présence de lignes ondulantes sensiblement horizontales qui pourraient correspondre aux strates successives d'introduction de feuillets minces de type cellophane dans de la résine.

État de surface

Bien que paraissant lisse à l'œil nu, la surface de l'échantillon est affectée par deux types de défauts. Tout d'abord, on relève la présence de rayures de polissage relativement grossières, dans plusieurs directions, comme par exemple sur la Figure 3a. Par ailleurs, on constate quelques zones rugueuses d'origine indéterminée, qui pourraient être un manque de poli de surface, mais aussi un dépoli dû à un solvant de nettoyage par exemple (Figure 3b).

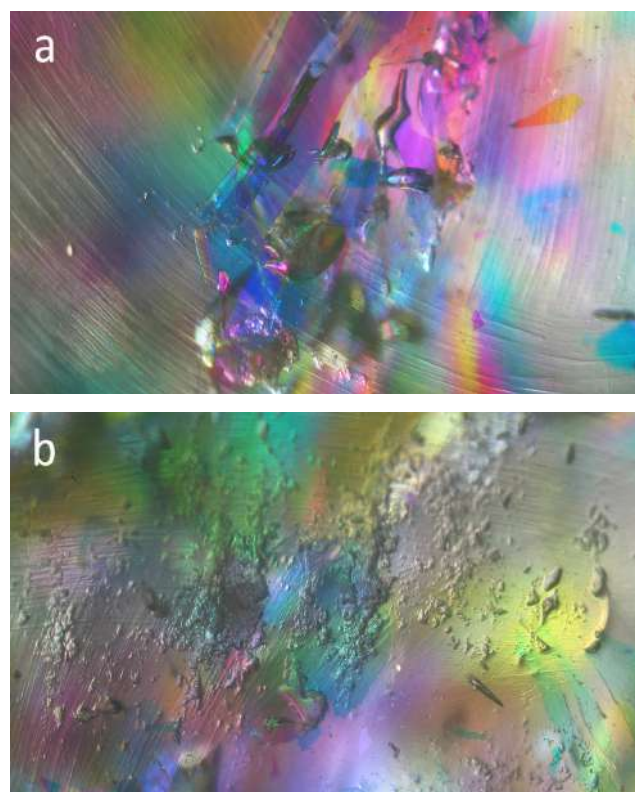


Figure 3 : État de surface du cabochon : a) rayures de polissage ; b) dépoli de surface. Photos en lumière transmise entre polariseur et analyseur parallèles. Photos : J.-P. Gauthier.

Figure 3: Cabochon surface finish: a) polishing scratches; b) surface roughness. Backlighting with parallel polarizers. Photos by J.-P. Gauthier.

Présence de bulles

De nombreuses bulles sont visibles dans la matrice polymérisée. La zone sombre de réflexion totale importante sur les bords des bulles rend compte d'une différence d'indice forte entre l'intérieur de la bulle et la matrice, marquant la présence de gaz (probablement de l'air) plutôt que de liquide. Elles sont loin d'être sphériques comme celles de l'opale "plastique" évoquée par Kammerling *et al.* (1991). Sur la Figure 4a, elles sont étirées horizontalement, ce qui peut être la marque d'un fluage dans l'axe est-ouest, mais pas uniquement. En effet, certaines ont des formes inhabituelles, avec des excroissances filamenteuses (Figure 4b), des pointes fines dans deux ou plusieurs directions (Figure 4c) ou un aspect plus bizarre encore (Figure 4d).

Présence de paillettes et mosaïque de couleurs

En lumière transmise, entre polariseur et analyseur parallèles, on observe une mosaïque de couleurs due à une multitude de lamelles ou paillettes de taille millimétrique ou submillimétrique, transparentes, analogues à de petits fragments de cellophane (Figure 5). Chacun a en principe sa propre couleur, mais lorsqu'ils se recouvrent partiellement, ils présentent une couleur différente.

Origine des couleurs et franges d'inclinaison dans les paillettes

Lorsque l'on place une lamelle de cellophane entre polariseur et analyseur croisés, on a généralement un rétablissement partiel de la lumière avec une couleur

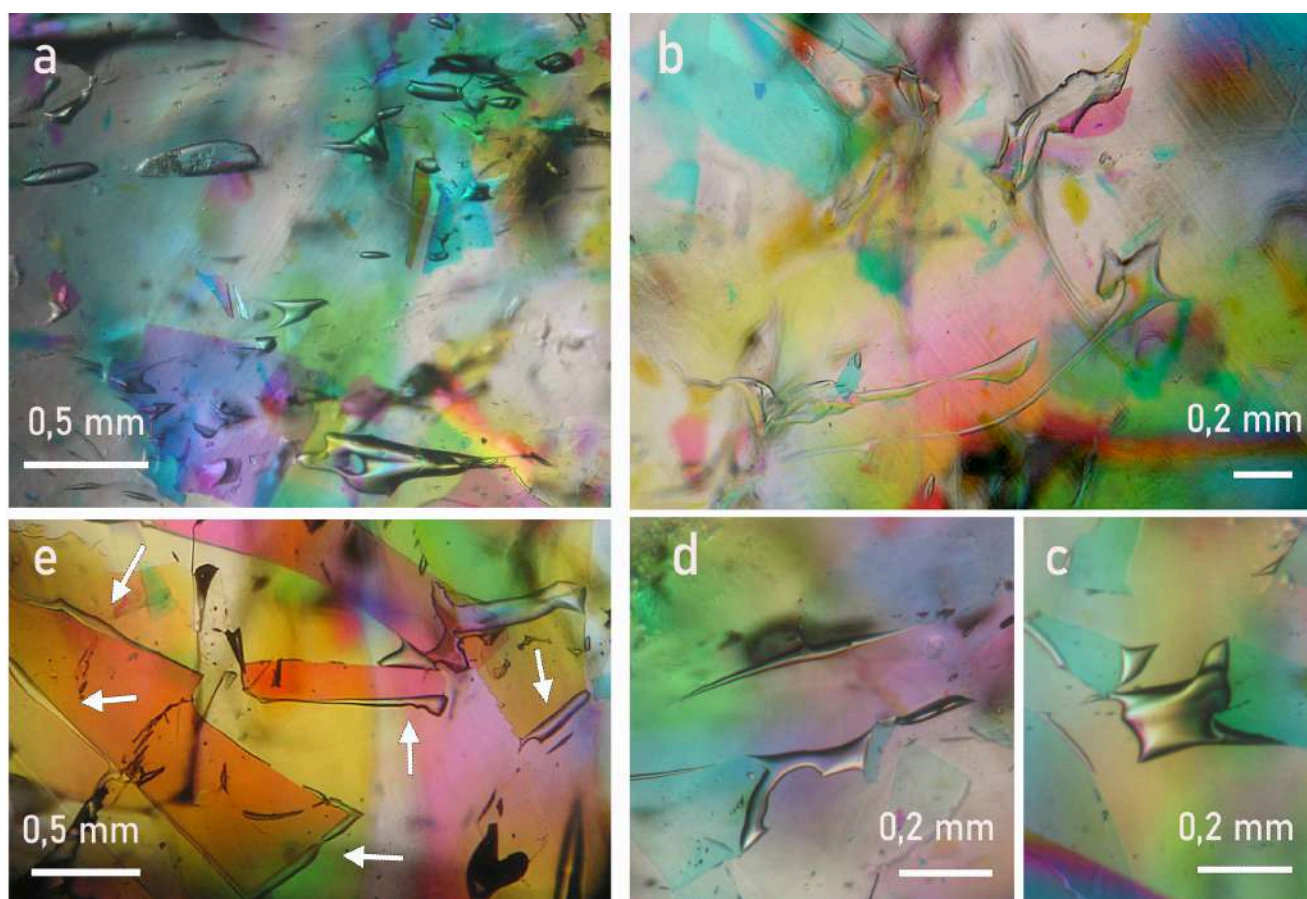


Figure 4 : Bulles de gaz : a,b,c,d) dans la matrice polymérisée et e) le long des bords de paillettes (flèches). Photos : J.-P. Gauthier.

Figure 4: Gas bubbles: a,b,c,d) in the polymerized matrix and e) along flake edges (arrows). Photos by J.-P. Gauthier.

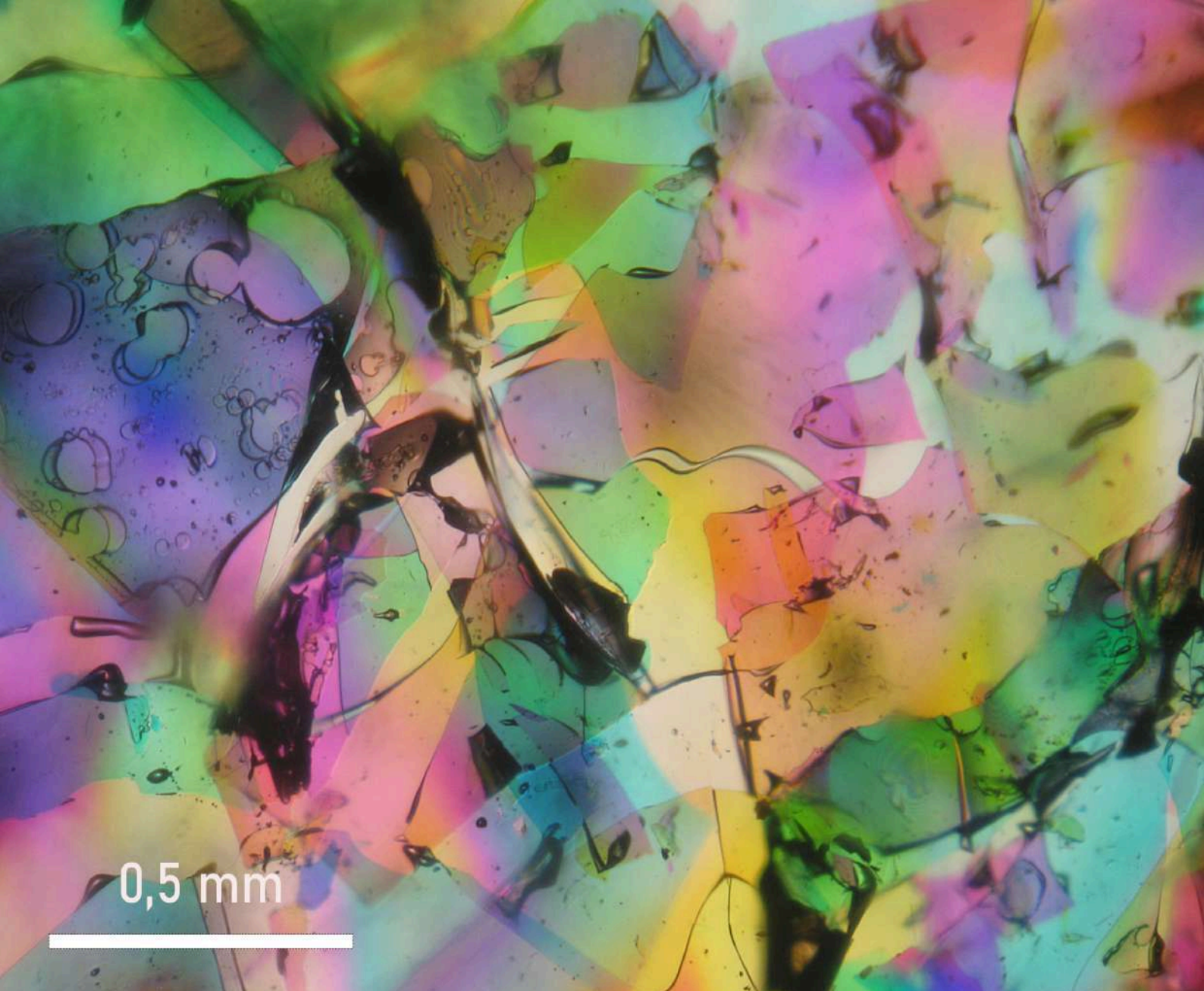


Figure 5 : Mosaïque de couleurs observée sur le cabochon entre polariseur et analyseur parallèles. Photo : J.-P. Gauthier.

Figure 5: Mosaic pattern observed on the cabochon between parallel polarizers. Photo by J.-P. Gauthier.

dépendant de son épaisseur et de son orientation. Cela est l'indication d'une anisotropie, et l'axe optique est en principe un axe de tension différentielle dans le sens de la longueur, perpendiculairement à l'axe d'enroulement de la bande de cellophane utilisée. Sans préjuger de la nature exacte des paillettes présentes dans l'échantillon, elles se comportent exactement comme des fragments de cellophane. Entre polariseur et analyseur croisés, il y a extinction de lumière quatre fois par tour pour chacune d'entre elles.

Si la paillette n'est pas plane, l'épaisseur traversée par la lumière n'est pas la même sur tout le fragment, et par conséquent la couleur va changer. C'est la raison pour laquelle on observe des franges de couleur différente sur certains fragments qui ont subi une courbure lors de l'élaboration du matériau (Figure 6). Il est à remarquer que si des tensions additionnelles affectent localement la lamelle lors de la polymérisation de la matrice, des variations de couleur peuvent aussi se manifester.

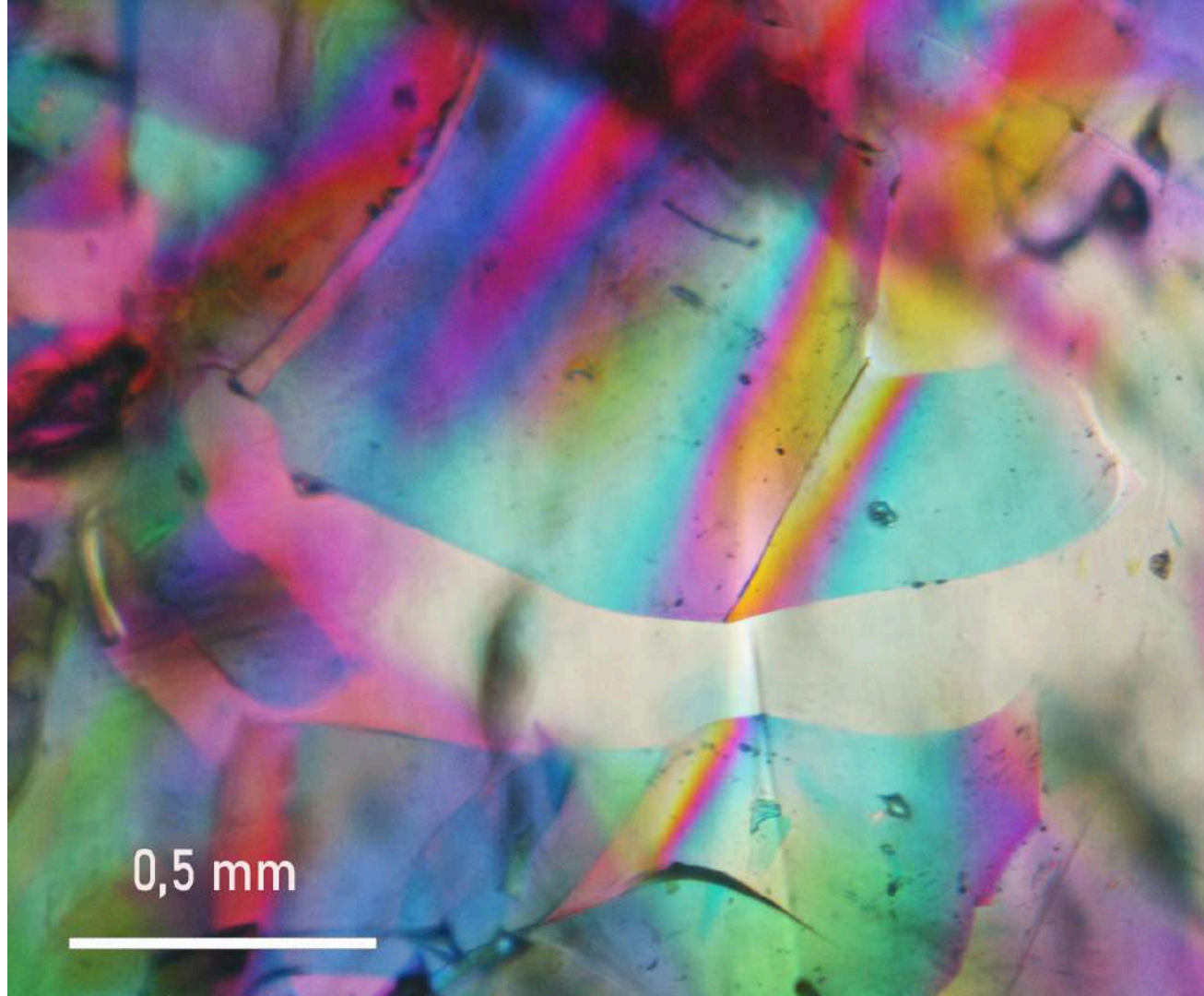


Figure 6 : Franges de différentes couleurs apparaissant dans une lamelle sous l'effet d'une courbure ou d'une tension différentielle. Photo : J.-P. Gauthier.

Figure 6: Fringes of different colors in a lamella due to a curvature or differential stresses. Photo by J.-P. Gauthier.

Notons que les couleurs observées ici, quelles que soient les positions relatives des polariseurs, sont des couleurs de polarisation générées par la rotation différente des vecteurs d'onde pour chaque couleur spectrale. À ne pas confondre avec les couleurs observées par réflexion, qui sont dues aux interférences des rayons réfléchis par les surfaces supérieure et inférieure des lames minces.

Fragmentation des lamelles

Après introduction des lamelles dans la résine et avant polymérisation, le fluage de la matrice pâteuse a probablement entraîné la fragmentation de certaines lamelles. L'indice le plus visible se trouve en haut de la Figure 7 où les deux paillettes larges ont

des profils anguleux, l'un convexe l'autre concave, qui se correspondent après une légère rotation. Plus chaotique et moins évidente est la répartition des petites paillettes de la partie intérieure de la photographie, mais la fragmentation est ici très probable.

Sur la Figure 4, on peut voir également une déchirure ondulante de la lamelle centrale.

Cette dislocation des lamelles initiales, naturelle en raison de la nature pâteuse de la résine ou provoquée volontairement, est propice à la multiplication des directions de réflexion des faisceaux de lumière donnant l'aspect d'opale "pinfire" telle qu'on l'observe sur les Figures 1a et 1b.

DISCUSSION ET CONCLUSION

À l'occasion de cette étude, il nous paraît intéressant de rappeler que la diffraction correspond d'abord à une diffusion de la lumière incidente par des particules de dimensions voisines des longueurs d'onde, organisées en réseau régulier, puis la combinaison de rayons diffusés qui interfèrent additivement dans certaines directions particulières. En revanche, les systèmes lamellaires constituent des miroirs décalés qui permettent aux rayons réfléchis d'interférer en sortie de ces dispositifs interférentiels. Outre le phénomène de dispersion, cette distinction n'est pas toujours faite dans la littérature pour l'explication des irisations présentées par différentes gemmes, souvent accompagnées de la mention "arc-en-ciel" (*rainbow opal*, *rainbow obsidian*, *rainbow andradite*, *rainbow hematite*, *rainbow calcite*, *rainbow moonstone*).

Certaines des photographies effectuées sur l'imitation d'opale "plastique" sont étrangement ressemblantes à celles publiées par Farn (1976) ou Burch (1985) : lamelles interférentielles, bulles d'air atypiques étirées dans diverses directions, fragments de dimensions très variables, fluage, que ce soit dans la pâte de verre ou dans la matrice résineuse, aspect ponctuel (en "tête d'épingle") des réflexions colorées. En ce qui concerne ces effets optiques dans la présente opale "plastique", ils n'ont rien à envier à la pierre de Slocum.

L'échantillon de la collection lyonnaise peut donc être considéré comme une imitation assez convaincante, mais de moindre qualité, de la pierre de Slocum en raison de sa matrice plastique au lieu du verre, moins noble et plus altérable.

Cependant, du fait de leur ressemblance beaucoup plus frappante avec l'opale précieuse, les fabrications basées sur la diffraction par des particules organisées (sphérules de silice ou de polystyrène), contemporaines ou ultérieures à la pierre de Slocum ou à ses succédanés, ont rendu obsolètes les produits basés sur des systèmes interférentiels dans les couches minces, peut-être un peu moins convaincants et surtout plus reconnaissables, car les éléments produisant les irisations sont visibles au microscope optique, alors que les sphérules de silice ou de polystyrène ne le sont pas. Les imitations de l'opale impliquant les colorations dues à des films interférentiels sont surtout des cas d'école pour les jeunes gemmologues qui pourraient rencontrer ces types de cabochons dans les collections des instituts de gemmologie.



Figure 7 : Dislocation des lamelles sous l'effet du fluage de la matrice résineuse. Photo : J.-P. Gauthier.

Figure 7: Lamellar dislocation of the lamellae due to resin matrix creep. Photo by J.-P. Gauthier.

BIBLIOGRAPHIE

- Alfrey Jr. T., Bradford E.B., Vanderhoff J.W., Oster G. (1954)** Optical properties of uniform particle-size latexes. *Journal of the Optical Society of America*, **44**(8) 603-609, doi:10.1364/JOSA.44.000603.
- Banerjee A. (1988)** Gilson-Opale der neuen Generation. *Kurzmitteilungen aus dem Institut für Edelsteinforschung der Johannes Gutenberg Universität Mainz*, **4**(2) 12.
- Burch C.R. (1985)** A re-examination of Slocum stone-with particular emphasis on inclusions, *The Journal of Gemmology*, **9**(7) 586-596.
- Brown G. (1988)** Paua shell: New Zealand's distinctive organic gems. *The Australian Gemmologist*, **16**(10) 367-370.
- Brown G. (1999)** French opal. *The Australian Gemmologist*, **20**(6) 223-224.
- Crowningshield R. (1974)** Opal, Opal. *Gems & Gemology*, **14**(12) pp 362-366.
- Darragh P.J., Perdrix J.L. (1973)** Precious opal - Developments towards synthesis. *The Australian Gemmologist*, **11**(11) 17-21.
- Darragh P.J., Perdrix J.L. (1975)** Notes on synthetic precious opal. *The Journal of Gemmology*, **14**(5) 215-223.
- Darragh P.J., Sanders J.V. (1978)** Slocum stone. *The Australian Gemmologist*, **13**(5) 148-149.
- Dunn P.J. (1976)** Observations on the Slocum stone. *Gems & Gemology*, **15**(8) 252-256.
- Eckert A.W. (1997)** The World of Opals. New York, New York: John Wiley and Sons.
- Fairbanks E.E. (1974)** The Gilson synthetic opal. *Gems & Minerals*, **438** 32-43.
- Farn A.E. (1979)** Imitation opal: Slocum stone. *The Journal of Gemmology*, **16**(5) 295-300.
- Gauthier J.P. (1986)** Observation directe par microscopie électronique à transmission de diverses variétés d'opales : II. Opale synthétique. *Journal de Microscopie et de Spectroscopie Electroniques*, **11**(1) 37-52.
- Grewal A. (2024)** Ammolite, one of the Earth's most colorful and best kept secrets. *InColor Magazine*, **50** 31-37.
- Gübelin E.J. (1976)** Über eine neue Opal-Imitation. *Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft*, **25**(4) 199-203.
- Gunawardene M. (1983)** Further investigations on opal imitation made of plastic. *The Journal of Gemmology*, **18**(8) 707-714, doi:10.15506/JOG.1983.18.8.707.
- Henn U. (1996)** Über 'Ammolith', einen irisierenden fossilen Schmuckstein aus Kanada. *Gemmologie-Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft*, **45**(3) 138-140.
- Horiuchi N. (1978)** Plastic opal imitation. *Journal of the Gemmological Society of Japan*, **5**(2) 61-65, doi : 10.14915/jgsjapan.5.2_61 [en japonais].
- Horiuchi N. (1982)** New synthetic opal made of plastics. *The Australian Gemmologist*, **14**(9) 213-218.
- Hutchins P. (2004)** Culturing abalone half-pearls: The story of the New Zealand Eyris Blue Pearl. *The Australian Gemmologist*, **22**(1) 10-20.
- Johnson M.L., Koivula J.I., McClure S.F., DeGhionno D. (2000)** Colored stones and organic materials - Mosaic ammonite. *Gems & Gemology*, **36**(3) 261-262.
- Kammerling R.C., Koivula J.I., Fritsch E. (1991)** Plastic imitation opals purchased in Thailand. *The Australian Gemmologist*, **17**(12) 498-501.
- Kearnes R.H., Starcke S.F., Bennet K.E. (2005)** Gemstone material. US Patent 20050011225.
- Koivula J.I., Kammerling R.C. (1991)** Plastic imitation opal from Thailand. *Gems & Gemology*, **27**(2) 124-125.
- Koivula J.I., Kammerling R.C., Fritsch E. (1993)** Novel opal simulants. *Gems & Gemology*, **29**(2) 138.
- Kraus P.D. (1982)** Korite from Alberta, Canada. *Lapidary Journal*, **35**(10) 1994, 1996.
- Mychaluk K.A. (2009)** Update on ammolite production from Southern Alberta, Canada. *Gems & Gemology*, **45**(3) 192-196, doi:10.5741/GEMS.45.3.192.
- Mychaluk K.A., Levinson A.A., Hall R.L. (2001)** Ammolite: Iridescent fossilized ammonite from Southern Alberta, Canada. *Gems & Gemology*, **37**(1) 4-25, doi:10.5741/gems.37.1.4
- Pense J. (1964)** Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Calcedon und Edlopal. *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Edelsteinkunde*, **50** 25-27.
- Renfro N., Shigley J.E. (2018)** New plastic imitation opal from Kyocera. *Gems & Gemology*, **54**(1) 60-62.
- Sanders J.V. (1964)** Colour of precious opal. *Nature*, **204**(4964) 1151-1153, doi: 10.1038/2041151a0.
- Schmetzer K. (1984)** An investigation of the synthetic products of Gilson showing a play of colours. *The Journal of Gemmology*, **19**(1) 27-42.
- Schowalter M. (1976)** Slocum stone, a new man-made material. *Lapidary Journal*, **30**(6) 1370-1374.
- Simonton T.C., Roy R., Komarneni S., Breval E. (1986)** Microstructure and mechanical properties of synthetic opal: a chemically bonded ceramic. *Journal of Materials Research*, **1**(5) 667-674, doi: 10.1557/JMR.1986.0667.
- Weldon R. (1992)** Ammolite: The colourful fossil gem. *Jewellers Circular Keystone*, **46**.
- Wight W. (1981)** "Korite"-fossil ammonite shell from Alberta, Canada. *The Journal of Gemmology*, **17**(6) 406-415.



Histoire de gemmes

LE JURA FRANÇAIS ENTRE ART LAPIDAIRE ET FROMAGERIE

Justin K Prim¹

Traduction, réalisée par Victoria Raynaud, de l'article **Prim J. (2024)** Blue sapphire and blue cheese in the French Jura. *Jeweller Magazine*.

n° DOI: doi.org/10.63000/G6jpV225Mtk4

Abstract

BLUE SAPPHIRE AND BLUE CHEESE IN THE FRENCH JURA - *The Jura Mountains in eastern France is a wild region with a harsh climate. Inhabited since the 13th century, women and men have specialized, depending on the season, in cattle breeding, cheesemaking and gemstone cutting.*

Résumé

Le massif du Jura, à l'est de la France est une région montagneuse et sauvage au climat difficile. Habité depuis le XIII^e siècle, les femmes et les hommes se sont spécialisés, au gré des saisons, dans l'élevage bovin, la fabrication du fromage et la taille de pierres précieuses.

¹ Faceting Apprentice, Lyon, France



Figure 1 : Agriculteur laitier jurassien, début du XX^e siècle.

Figure 1: Dairy farmer from the Jura region, early 20th century.

INTRODUCTION

Dans l'est de la France, près de la frontière suisse, se trouve un massif montagneux paisible et couvert de forêts appelé le Jura, parsemé de villages isolés à l'histoire particulièrement riche. S'il visitait ces villages aujourd'hui, un observateur attentif ne remarquerait peut-être pas grand-chose laissant deviner l'importance conjointe de cette région pour les métiers de la taille de pierres précieuses et de la fabrication de fromage. Le massif est vaste, mais les villages dispersés autour de la ville de Saint-Claude racontent une histoire étonnamment unique.

Le massif du Jura, dont le nom provient du mot celtique signifiant "forêt", est habité depuis le XIII^e siècle au moins. C'est un lieu magnifique, mais où il est difficile de subsister : les hivers rigoureux et un sol appauvri rendent l'agriculture difficile. Les habitants ayant choisi de s'établir dans le Jura ont dû historiquement chercher d'autres moyens de se

nourrir et de gagner leur vie. L'élevage bovin, tant pour la viande que pour le lait (Figure 1), est ainsi une tradition nécessaire depuis longtemps.

La région possède depuis longtemps une tradition fromagère, et la légende locale raconte comment les techniques de fabrication du fromage s'y seraient développées : Il était une fois un moine de Chézery qui, imprudemment, s'aventura au cœur des montagnes pendant une violente tempête de neige dans l'intention de rejoindre Saint-Claude. Perdu dans la forêt après des heures de marche, aveuglé par les flocons et entouré de loups à l'affût, le vieux moine épuisé s'abandonna dans la neige. Bientôt, un montagnard robuste et habitué aux intempéries passa par là. Il aperçut l'homme couvert de neige et constata qu'il était encore vivant. Il le prit sur ses épaules et le ramena chez lui pour le sauver. Réchauffé et bien soigné dans la demeure pauvre du paysan, le moine retrouva peu à peu ses forces. Rétabli, il voulut remercier la famille à qui il devait la vie. Le meilleur cadeau qu'il put imaginer fut de

leur transmettre le secret de fabrication du fromage, détenu jusqu'alors seulement par les moines de Chézery. Depuis lors, cette modeste famille montagnarde put vivre dans un grand confort matériel grâce à cette production. Le secret se répandit progressivement dans tout le massif, générant une véritable prospérité.

Depuis un demi-millénaire, l'autre grande industrie de cette partie du Jura est la taille de pierres précieuses. Selon la légende, un horloger genevois nommé Michaud aurait introduit les techniques de taille de pierres dans le Jura en 1735. Les villages agricoles, éparpillés sur les cimes, adoptèrent vite ce commerce, car il leur procurait un travail hivernal en l'absence de revenus agricoles. Aux altitudes les plus élevées, le sol est de mauvaise qualité pour l'agriculture et les exploitations étaient maigres. C'est sans doute pourquoi les métiers conjoints de lapidaire et de fromager ont prospéré dans ces villages de plateau jurassien et dans la vallée de la Valserine.

UN CENTRE DE FABRICATION DE FROMAGE

Les zones montagneuses du Haut-Jura méridional sont depuis longtemps peuplées de chèvres et de moutons. Toutefois, quelques vaches étaient déjà présentes, notamment dans les vallées (Figure 2) et les fromages locaux étaient traditionnellement élaborés à partir de lait de chèvre et de lait de vache. L'implantation significative de bovins ne date que du XVIII^e siècle, lorsque l'industrie textile, qui dépendait des chèvres et des moutons, se déplaça vers d'autres régions. Cette nouvelle race bovine permit de développer le processus de fabrication des "chevrets" et des fromages "bleus".

Étonnamment, le centre de ces deux traditions – fromagère et lapidaire – se trouve à Septmoncel, petit village de montagne situé à 12 km de la capitale locale, Saint-Claude. En creusant un peu, on trouve des documents factuels qui étayaient ces légendes locales. Les origines de la production fromagère dans



Figure 2 : Vaches broutant dans les prairies vertes du Jura, début du XX^e siècle.

Figure 2: Cows grazing in the green meadows of the Jura, early 20th century.

la région remontent au XII^e siècle, lorsque des moines du Dauphiné transmirent la technique aux religieux de l'abbaye de Saint-Claude. Nous possédons trois documents datant du début du 19^e siècle qui mettent en lumière le fromage bleu unique qui fait la renommée des habitants de Septmoncel.

On trouve une référence à la fabrication de fromage bleu sous le nom de "Septmoncel" (Figure 3) dans le répertoire du Jura de 1813. L'avocat et député Christin, compagnon de lutte de Voltaire, présente en juin 1791 un rapport défendant le maintien des activités des Salines de Montmorot, dont la production est nécessaire pour les fabricants des fromages de "Gruyère" et de "Septmoncel".

En 1799, le Breton Lequinio, dans son Voyage Pittoresque dans le Jura, écrit : *"Au sud-est de Saint-Claude, à environ deux lieues de cette ville, vous trouverez Septmoncel, un grand village et la capitale du district où se fabriquent les excellents fromages qui portent son nom. Ce sont des fromages bleus comme ceux de Roquefort, qui s'en rapprochent tant par le goût que par l'apparence de la coupe. C'est l'un des meilleurs types de fromage en France ; et s'il n'est pas plus connu, c'est parce que le district qui le fournit n'est pas assez vaste pour en produire une quantité considérable"*.



Figure 3 : Carte du XX^e siècle illustrant les produits du Jura, y compris le fromage de Septmoncel.

Figure 3: 20th century postal card illustrating Jura products, including Septmoncel cheese.

Un document datant d'un peu avant 1800 indique : "Le fromage dit de Septmoncel se fabrique exclusivement dans les communes de Septmoncel, Les Moussières, Bellecombe et Bouchoux ; ces trois dernières n'en produisent même pas d'autres. Contrairement au gruyère, élaboré grâce à un grand nombre de propriétaires de vaches mêlant leur lait pour produire des fromages de 15, 20 à 30 livres décimales, ceux-ci sont fabriqués séparément dans chaque foyer. Le fromage de Septmoncel, une fois arrivé à maturité, est l'un des plus connus et possède des propriétés digestives appréciables. Il serait mieux connu s'il pouvait être transporté plus loin. Il arrive à Lyon, Genève et Besançon, où il est très recherché ; mais seule une petite quantité est acheminée à Paris".

Aussi en 1799, François-Nicolas Eugène Droz écrit dans une lettre : "Quant au fromage de Septmoncel, après avoir été purifié, retourné et remis en moule, essuyé sur des étagères disposées autour de la cheminée en bois située au milieu de la cuisine ; il y reste quelques jours... il fermente, puis il est séché dans l'âtre et, lorsqu'il est complètement sec, il est placé dans la cave, éloigné des mouches et des souris ; il pèse alors 15 à 20 livres...".

Ce fromage, écrit-il, est fabriqué par des femmes. Il explique : "L'avantage de cette production réside dans le fait que... tout ne revient à rien pour la fabrication,

étant réalisée par des femmes et des enfants, tandis que pour le gruyère, il faut des fromagers dont le coût s'élève à [150 francs] pour quatre mois et qui nécessitent une bonne alimentation ; enfin, le Bleu de Septmoncel se vend habituellement à Lyon 5 francs de plus par quintal que le gruyère".

À l'instar du Morbier, le Bleu de Septmoncel était une spécialité féminine. Ces deux productions ne nécessitaient pas, contrairement au gruyère, les manipulations difficiles d'un homme musclé. Elles étaient également relativement rapides et demandaient un matériel plus simple. Les fermières eurent ainsi l'opportunité de devenir maîtresses de ces fabrications au sein de leur propre foyer.

Le Bleu de Septmoncel présente une fine croûte jaunâtre et est légèrement farineux au toucher. Sa pâte ivoire est parsemée de veines bleu-vert assez pâles qui dégagent un arôme caractéristique de noix. Il offre une saveur moyenne, légèrement fruitée, avec des notes de vanille, d'épices et de champignon. Considérablement plus grand que la plupart des bleus, il se distingue également par sa pâte intérieure d'un jaune crème et sa forte proportion de moisissures bleues. Sa texture est ferme et dense, à l'instar d'un Stilton, mais il est beaucoup plus épicé et moins doux.

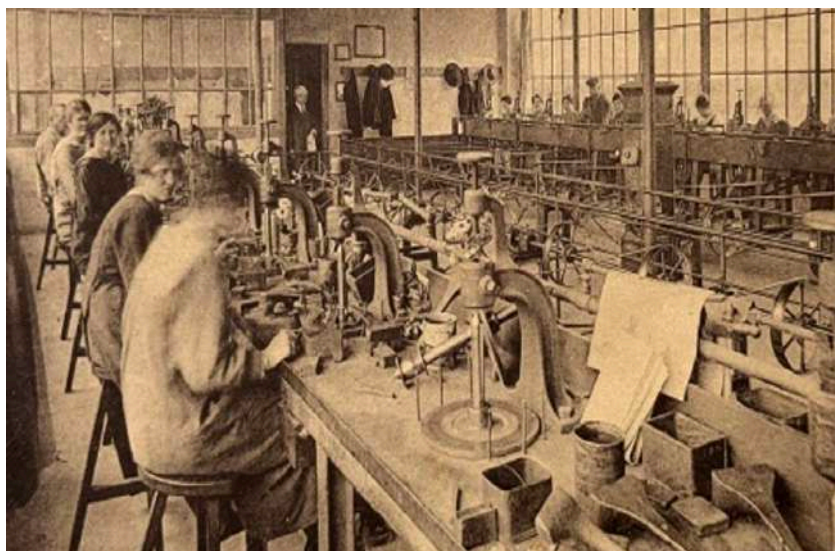


Figure 4 : Atelier de taille de pierres à Gex, début du XXe siècle.

Figure 4: Stone cutting workshop in Gex, early 20th century.

UN PÔLE DE TAILLE DE PIERRES

L'histoire de la taille de pierres jurassienne est un peu plus complexe que les origines fromagères. La partie du Jura située à la frontière de Genève a vu au fil des ans de nombreux groupes de population aller et venir. Avec la montée du calvinisme aux XVIe et XVIIe siècles, de nombreux artisans catholiques de l'horlogerie genevoise furent poussés vers l'ouest, au-delà de la frontière française, en raison des persécutions religieuses. À cette époque, Genève vivait une période d'exceptionnelle prospérité grâce à ses riches marchands et lorsque les calvinistes extrémistes prirent le pouvoir, ils expulsèrent les commerçants, horlogers, bijoutiers et leurs artisans lapidaires de la ville. De nombreuses familles s'installèrent dans la région du Jura et y développèrent leurs savoir-faire. Saint-Claude devint une sorte de sanctuaire pour les pèlerins catholiques. L'artisanat local de fabrication d'objets religieux en bois prouve que les Jurassiens possédaient déjà une grande minutie lorsque le commerce lapidaire s'y installa, et il se répandit facilement. Il semble que les premiers lapidaires soient présents dans le Jura vers 1550.

En 1685, avec la révocation de l'édit de Nantes, les joailliers protestants spécialisés dans la taille de diamants furent chassés de France, devenue de plus en plus catholique et nombreux furent ceux qui trouvèrent refuge à Genève. Cela revitalisa l'industrie horlogère suisse et dynamisa l'activité lapidaire dans le Jura. C'est ainsi que le célèbre explorateur protestant, marchand de pierres précieuses et bijoutier du roi Louis XIV, Jean-Baptiste Tavernier, a cédé son château d'Aubonne, situé au pied des montagnes du Jura, pour s'installer en Russie et établir sa résidence dans des régions plus sûres.

En 1704, l'utilisation de roulements en rubis dans les montres mécaniques fut adoptée. La demande pour ces minuscules rubis taillés sur mesure augmenta de façon exponentielle, entraînant l'ouverture de nombreux ateliers lapidaires autour du Jura, dans des villages tels que Septmoncel et Mijoux, ainsi qu'un peu plus bas, près de Genève, à Gex. En 1770, on dénombrait 600 lapidaires travaillant sur le plateau du Jura (Figure 4).

Dès lors, l'industrie continua de croître de manière régulière. Des familles de lapidaires telles que Gauthier-Clerc, Dalloz-Furet, Hugon, Roland, Fournier et Chevassus-Berche exposèrent leurs créations aux bijoutiers parisiens. Quelques-unes ont évolué vers le négoce, facilitant l'échange de pierres taillées entre le Jura et Paris. En 1770, cette relation avec la capitale française provoqua un boom économique dans le Jura. Les femmes jurassiennes commencèrent à se vêtir aux dernières modes parisiennes et la ville de Septmoncel fut surnommée "le Petit Paris".



Figure 5 : Atelier de taille de pierres à Septmoncel, début du XXe siècle.

Figure 5: *Stone cutting workshop in Septmoncel, early 20th century.*

LAPIDAIRES-FROMAGERS

Si l'on considère que la majorité des activités de taille de pierres précieuses dans le Jura étaient réalisées chez soi, en hiver, par des familles entières—mari et femme ou fratries—on peut facilement imaginer la façon dont ces familles savaient jongler avec les saisons. Quand le temps était clément, c'était le moment de s'occuper des vaches, du lait et du fromage. Lorsque le froid arrivait et que la neige bloquait tout, c'était le moment de se consacrer à la taille de pierres. Ainsi, les familles jurassiennes purent survivre pendant des siècles et améliorer leur niveau de vie, passant de simples paysans aux XVIe et XVIIe siècles à "Petit Paris" aux XVIIIe, XIXe et XXe siècles.

Non seulement les fermiers-lapidaire élevaient les vaches et les traitaient, ils détenaient aussi le secret de la fabrication du fromage. Avec le temps, ils développèrent des techniques spécifiques pour produire une sorte de fromage bleu qui ferait leur célébrité : le Bleu de Septmoncel, plus tard connu sous le nom de Bleu de Gex. Comme la fabrication du fromage, la taille de pierres était un art féminin et sur les photos d'époque (Figure 5), on voit souvent plus de femmes que d'hommes dans les ateliers et usines lapidaires français.

En 1856, Alphonse Rousset écrit dans le Dictionnaire des communes du Jura : *"La principale source de revenus des habitants est la fabrication du fromage. Cette production ne comprend que les fameux fromages bleus connus sous les noms de Septmoncel et de Chevret, sorte de petit fromage carré à consistance molle, peu susceptibles d'être exportés et consommés presque exclusivement en Franche-Comté ; la fabrication compte sept principaux centres fromagers, chacun formé par la réunion d'un certain nombre de propriétaires ou d'agriculteurs qui mettent en commun le produit quotidien de leur cheptel puis partagent le prix de vente. Indépendamment de ces associations, il existe encore quelques individus, mais en très petit nombre, qui, seuls ou avec l'aide d'un ou deux voisins, se livrent également à cette même fabrication..."*



Figure 6 : Carte publicitaire pour le Bleu de Septmoncel.

Figure 6: *Advertising card for Bleu de Septmoncel.*

"Il y a autant de fromageries qu'il y a de foyers. Chaque habitant fabrique ses propres fromages chez lui. On en fait de deux sortes : l'une appelée Septmoncel, de première qualité, et l'autre appelée Gruyère. La production de fromage bleu s'élève à 40 000 kilogrammes par an. Elle est née dans cette ville".

En 1861, l'Annuaire du Jura précise très clairement : *"Ce type de fromage se fabrique dans les cantons de Saint-Claude et de Morez ; il n'existe pas de sociétés fromagères pour les fromages gris-bleus, chaque propriétaire de vache en fabrique et en vend pour son propre compte. Vingt-trois communes en produisaient à l'époque".*

Il est très probable que les hommes lapidaires s'occupaient des champs et des vaches, tandis que les femmes lapidaires travaillaient à la production du Bleu de Septmoncel (Figure 6) lorsque le temps se réchauffait.

LE DÉVELOPPEMENT DE DEUX INDUSTRIES

Au cours des 150 années suivantes, le commerce lapidaire dans le Jura continua de croître. En 1920, on estimait à 8 000 le nombre de lapidaires dans les montagnes jurassiennes, le principal centre de taille étant Septmoncel. Ces tailleurs étaient pour la plupart des éleveurs de bovins recherchant un emploi pendant la saison hivernale, bien que certaines familles choisissent de tailler toute l'année. Avec la création du rubis synthétique par Auguste Verneuil, le Jura devint compétent dans la production de pierres synthétiques facettées.

Après la Première Guerre mondiale, l'activité lapidaire dans le Jura atteignit son apogée. Dans les années 1920, la demande pour les saphirs carrés et les baguettes à facettes losangées, très prisés du marché américain, augmenta. La vente de ces pierres se faisait à Paris, devenu un important centre de commerce pour les gemmes et la joaillerie.



Figure 7 : Bleu de Gex. Photo : Justin K Prim.

La crise financière des années 1930 frappa l'industrie de la taille dans le Jura et fit disparaître bon nombre d'entreprises lapidaires locales. Dans les années 1950, une nouvelle vague de détresse financière balaya la région et faillit anéantir tous les ateliers à domicile encore en activité. Le commerce de la taille à domicile continua de décliner jusqu'en 1989, date à laquelle le dernier atelier familial ferma ses portes.

L'industrie du fromage bleu a mieux survécu que l'industrie lapidaire jurassienne. Le directeur de l'École Nationale d'Industrie Laitière de Poligny, P. Sajous, notait en 1935 : *"En raison des difficultés de transport du lait pour les fermes éloignées des villages, la fabrication à la ferme conserve une grande importance"*.

En 1859, 23 communes de l'arrondissement de Saint-Claude produisaient 253 000 kg de Bleu de Septmoncel. Au début de la production, les paysans fabriquaient le fromage dans leurs fermes, mais des courants progressistes dans le secteur de Saint-Claude ainsi que des perspectives économiques firent naître des coopératives qui produisaient les fromages locaux, dont le Bleu de Septmoncel. En 1931, ces coopératives produisaient 560 tonnes de ce bleu unique contre seulement 120 tonnes dans les fermes isolées. Au milieu du XXe siècle, on comptait plus de 30 collectifs de production fromagère de diverses tailles dans tout le Haut-Jura, et la commune de Septmoncel en possédait quatre, situés dans les hameaux de Vie-Neuve, Montépile, Clavière et Manon.

Le succès du fromage et des collectifs de fabrication poussa le ministère de la Culture, avec le soutien financier du Conseil général et de la Chambre d'agriculture du Jura, à créer en 1925 une école mixte de formation à la fabrication fromagère à La Pesse. Cette formation était dispensée par des enseignants de l'E.N.I.L. de Poligny et se déroulait chaque année pendant les quatre mois hivernaux. En France, l'appellation d'origine contrôlée (AOC) est un label qui identifie les produits dont la

production est réalisée dans une zone géographique délimitée — le terroir — et selon des techniques reconnues et traditionnelles. Le fromage Bleu de Septmoncel, également appelé Bleu de Gex (Figure 7) a pu définir son terroir et protéger son patrimoine et son nom, étant l'un des premiers à recevoir le label AOC en 1935.

Le Bleu de Gex (comme on l'appelle aujourd'hui) bénéficie également d'une appellation d'origine protégée (AOP), label européen garantissant aux consommateurs que toutes les étapes de la production se déroulent dans la zone géographique délimitée par l'appellation — le Haut-Jura, s'étendant sur les départements de l'Ain et du Jura. Toute la fabrication, de la production du lait à l'affinage du fromage, s'effectue exclusivement dans cette zone.

Aujourd'hui, seuls deux fromagers coopératifs produisent encore du Bleu de Gex et il ne reste qu'un seul atelier fermier. Côté taille, deux petits ateliers subsistent à Saint-Claude et dans sa région. Il est toujours possible de faire tailler des pierres dans l'ancien grand centre lapidaire mondial et on peut toujours savourer le goût distinctif du Bleu de Septmoncel, ce fromage que les lapidaires de Septmoncel ont commencé à fabriquer il y a plus de deux siècles.

BIBLIOGRAPHIE

- Prim J. (2024)** Blue sapphire and blue cheese in the French Jura. Traduit par Victoria Raynaud. Jeweller Magazine. <https://www.jewellermagazine.com/Article2/13418/Blue-Sapphires-Blue-Cheese-in-the-French-Jura>.
- Audiganne M.A. (1859)** Les Lapidaires de Septmoncel, une tribu industrielle dans le Jura. Revue des Deux Mondes, Seconde Période, 21, 1859, 375-401.
- Audiganne M.A. (1864)** Travail et les Mœurs Dans les Montagnes du Jura – Saint-Claude et Morez, Revue des Deux Mondes, 51, 882-905.
- Burdet G. (1925)** L'industrie Laponaire, Imprimerie Albert Roussel.
- Boullier H. (1908)** Les Tailleurs Pierres Fines Jurassiens, Imprimeries Réunies.
- Du Bled V. (1893)** Un mois à travers la Comté, Les industriels de Saint-Claude, Morez et Septmoncel. Revue des Deux Mondes, 3^{ème} Période, 119, Quatrième partie.
- Vernus M. (2010)** Le Morbier, le Bleu de Gex, Presses du Belvédère.



Les entretiens

À LA POURSUITE DES DIAMANTS DE GOLCONDE...

Marie Chabrol¹

n° DOI: doi.org/10.63000/G6mcV2257L9gG

Capucine Juncker

Jewelry historian and journalist, Capucine Juncker published a remarkable book a few months ago on the diamonds of Golconda. Legendary, shrouded in mystery and improbable stories, these stones make the eyes of the greatest collectors sparkle whenever they appear on the market. We therefore asked Capucine Juncker to tell us about the genesis of her research, to shed a little light on these stones, to share her findings with us, and quite simply, to make us dream. So, embark with her on a journey to the far reaches of India to better discover these fabulous gems.

Capucine Juncker

Historienne du bijou et journaliste, Capucine Juncker a publié il y a quelques mois un remarquable ouvrage sur les diamants de Golconde. Légendaires, auréolés de mystères et d'histoires improbables, ces pierres font briller les yeux des plus grands collectionneurs quand elles apparaissent sur le marché. Nous avons donc demandé à Capucine Juncker de nous raconter la genèse de ses recherches, de démystifier un brin ces pierres, de nous parler de ses résultats et de nous faire rêver, tout simplement. Alors, embarquez avec elle dans un voyage aux confins de l'Inde pour mieux connaître ces pierres fabuleuses.

¹. Gemmologue et historienne du bijou, chabrol.marie@outlook.fr

Bonjour Capucine, qui êtes-vous exactement ?

Je suis historienne du bijou, passionnée par les circulations culturelles, économiques et politiques que les gemmes dessinent au fil des siècles. Mon parcours est atypique : j'ai d'abord étudié la philosophie médiévale et de la Renaissance à la Sorbonne, ce qui m'a appris à interroger les systèmes de pensée. Puis, après un passage dans l'univers du luxe et des savoir-faire artisanaux, j'ai souhaité me former à la gemmologie, pour mieux comprendre la nature des pierres et enrichir mon regard d'historienne.

Je mène aujourd'hui mes recherches à travers *Property of a Lady*, une plateforme que j'ai créée pour explorer l'histoire de la joaillerie. Je collabore régulièrement à des revues d'art et catalogues d'exposition. *Diamants de Golconde* s'inscrit dans cette approche transversale, qui mêle histoire, diplomatie et culture matérielle.



Figure 1 : Bague Spitzer d'époque Renaissance, anonyme, Venise ? Italie, XVI^e siècle, or, diamants, rubis et émail, 2,95 (hauteur) 2,41 cm (diamètre extérieur de l'anneau) 1,33 1,13 cm (chaton). © Les Enluminures.

Figure 1: *The Spitzer Renaissance diamond, ruby and enamel ring, anonymous, Italy, Venice (?), 16th century, 2.95 cm (height) 2.41 cm (exterior diam. of hoop) 1.33 1.13 cm (bezel).* © Les Enluminures.



Figure 2 : La Rose hollandaise, anonyme, début du XVIII^e siècle, Pays-Bas ? Argent et diamants, 5,72 3,18 1,28 cm, collection particulière. © Les Enluminures.

Figure 2: *The Dutch Rose jewel, anonymous, early 18th century, The Netherlands (?), silver and diamonds, 5.72 cm (height) 3.18 cm (width) 0.93 cm (depth), private collection.* © Les Enluminures.

Pourquoi avoir décidé de travailler sur les diamants de Golconde ?

Parce qu'ils concentrent toute la fascination que peut susciter une telle pierre. Ces diamants apparaissent à chaque époque comme des objets d'exception : dans l'Inde ancienne et dans la Rome impériale, dans les trésors moghols, les bijoux des cours européennes ou les ventes aux enchères actuelles.

Mais ce qui m'a captivée, au-delà de leur rareté, c'est la richesse de leur histoire : ils révèlent les routes commerciales entre l'Inde, l'Iran et l'Europe, les échanges de savoir-faire, les usages diplomatiques et les croyances. Mon objectif n'était pas de "démystifier" ces pierres, mais de restituer la profondeur de leur trajectoire, entre politique, économie et imaginaire collectif.



Figure 3 : Collier Taveez, XVII^e siècle, diamants et cordon de soie, 1,36 × 1,18 × 0,84 cm (dimensions de la briolette centrale), SANTI. © Krishna Choudhary / SANTI.

Figure 3: The Taveez set in a necklace, 17th century, diamonds and silk cord, 1.36 1.18 0.84 cm (dimensions of the central diamond), SANTI. © Krishna Choudhary / SANTI.

Et d'ailleurs, pour ceux qui ne seraient pas à l'aise avec la géographie, Golconde, où est-ce effectivement ?

Golconde est d'abord un lieu historique bien réel : un fort médiéval situé près d'Hyderabad, dans le Deccan indien, dans l'État actuel du Telangana. Ce fort abritait au XVII^e siècle un marché aux gemmes de renom très couru des marchands de nationalités diverses.

Très vite, le nom a désigné une région diamantifère beaucoup plus vaste, s'étendant entre les fleuves Krishna, Godavari et Penner. Certaines mines, comme celle de Kollur, ont acquis une renommée mondiale, notamment pour avoir fourni des diamants tels que le Régent. Golconde est ainsi devenu un symbole, mêlant histoire minière et prestige impérial.



Figure 3bis : Collier Taveez, XVII^e siècle, diamants et cordon de soie, 1,36 × 1,18 × 0,84 cm (dimensions de la briolette centrale), SANTI. © Krishna Choudhary / SANTI.

Figure 3bis: The Taveez set in a necklace, 17th century, diamonds and silk cord, 1.36 1.18 0.84 cm (dimensions of the central diamond), SANTI. © Krishna Choudhary / SANTI.

D'où vous vient cet intérêt ?

Depuis longtemps, je suis fascinée par la manière dont les gemmes traversent les époques, en racontant la mémoire des sociétés. Les diamants de Golconde, en particulier, reviennent dans toutes les grandes collections, mais leur histoire est souvent réduite à des clichés de pureté ou de légende.

Au fil de mes recherches, j'ai pris conscience que ces pierres incarnaient aussi des enjeux bien plus complexes : diplomatie, rivalités politiques, commerce, foi. Certaines études gemmologiques récentes, notamment sur les diamants dits "CLIPPIR", m'ont également éclairée sur la formation géologique de ces pierres, souvent liées à des phénomènes profonds et rares. Mais c'est avant tout leur rôle dans l'histoire humaine qui m'a guidée.



Figure 4 : Le Beau Sancy, avant le début du XVII^e siècle, diamant piriforme brun pâle taillé en double rose, 2,3 x 1,9 x 1,1 cm, 34,98 ct, collection particulière. © Galerie Kugel.

Figure 4: The Beau Sancy, pre-17th century, modified pear double rose-cut diamond, faint brown, 2.3 x 1.9 x 1.1 cm, 34.98 ct, private collection. © Galerie Kugel.

Comment avez-vous procédé pour vos recherches et quelles ont été vos sources de travail ?

J'ai mené une enquête à la croisée des sources historiques et de la culture matérielle. J'ai d'abord consulté de nombreux textes anciens : récits de voyageurs européens, chroniques mogholes, traités lapidaires indiens, inventaires royaux européens. Ces textes m'ont permis de comprendre la place du diamant dans les sociétés moghole et occidentale. Parallèlement, j'ai étudié des sources iconographiques, notamment les miniatures mogholes conservées à Londres, Dublin, Paris, Doha ou Hyderabad, où l'on peut apercevoir des diamants montés dans des bijoux d'apparat. Ces images sont précieuses car elles révèlent des usages souvent invisibles dans les textes.

Je me suis également rendue en Inde sur les traces des grands Moghols (Agra, Delhi, Fatehpur Sikri, Sikandra) et à Hyderabad et Golconde où les dynasties des Qutb Shahi et des Nizams sont encore extrêmement prégnantes dans la culture locale. Enfin, j'ai pris en compte les travaux scientifiques récents, en restant toujours vigilante sur leurs limites pour les pierres anciennes. Les analyses gemmologiques peuvent éclairer la nature physique des diamants, mais leur histoire reste indissociable de leur parcours culturel et géographique et politique.

Dans les faits, comment définit-on le plus fidèlement possible un diamant de Golconde ?

Au sens strict, il s'agit des diamants extraits avant 1725 des mines du Deccan indien, qui étaient les principales sources mondiales avant la découverte du Brésil - aux côtés des gisements plus modestes de Bornéo, souvent oubliés mais connus des experts. Beaucoup de ces diamants sont de type IIa, particulièrement purs et dépourvus d'azote détectable, ce qui leur confère des qualités optiques remarquables. Mais cette caractéristique ne suffit pas puisqu'on la retrouve dans maints autres gisements. D'où une certaine confusion sur ce terme.

Ce qui distingue véritablement un diamant de Golconde, c'est l'ensemble de son histoire : une origine géographique attestée, une extraction ancienne, une trajectoire documentée dans les grandes collections impériales ou royales. Ces pierres combinent mémoire historique et prestige gemmologique. Les lacunes restent très fréquentes cependant et la prudence est toujours de mise.

Quel est le plus beau spécimen que vous ayez pu admirer ?

Le Régent, sans aucune hésitation. Non seulement pour sa beauté et sa taille exceptionnelles, mais aussi pour l'histoire fascinante qui l'accompagne : extrait à Golconde, taillé à Londres, intégré aux bijoux de la



Figure 5 : L'Empereur Aurangzeb assiégeant Golconde, 1687, seconde moitié du XVIIe siècle, gouache, 23,4 x 32 cm, Library of Congress, 202167016 © The Anne S.K. Brown Military Collection at the Brown University Library. World Digital Library.

Figure 5: Emperor Aurangzeb at the Siege of Golconda, 1687, late 18th century, gouache painting, 23.4 x 32 cm, Library of Congress, 2021670161. © The Anne S.K. Brown Military Collection at the Brown University Library. World Digital Library.



Figure 6 : Broche dite broche-reliquaire de l'impératrice Eugénie, Paul-Alfred Bapst, 1855, diamants et or, 17,5 x 4,6 cm, Musée du Louvre, MV1024. © RMN-Grand Palais (Musée du Louvre) / Stéphane Maréchalle. Service de presse / Skira Paris.

Figure 6: *Empress Eugenie Reliquary Brooch, Paul-Alfred Bapst, 1855, diamonds and gold, 17.5 x 4.6 cm, Musée du Louvre, MV1024. © RMN-Grand Palais (musée du Louvre) / Stéphane Maréchalle. Service de presse / Skira Paris.*

Couronne française, passé entre les mains de Philippe d'Orléans, volé, aliéné, considéré comme un porte-bonheur de Napoléon, porté par Eugénie. C'est un diamant qui résume à lui seul les cycles de pouvoir, de spoliation et de conservation.

J'ai aussi une admiration particulière pour certains diamants roses de Golconde, d'une grande subtilité.

Quelle a été votre plus belle découverte dans cette recherche ?

Comprendre que la valeur des diamants de Golconde est une construction culturelle. Ils n'ont pas toujours occupé la première place : au sein de l'empire moghol, d'autres gemmes - spinelles, rubis, émeraudes - étaient parfois plus recherchées.

Mais sous l'effet des échanges diplomatiques et commerciaux entre l'Inde, l'Iran et l'Europe, le diamant a peu à peu supplanté les autres gemmes, jusqu'à devenir le symbole ultime de pouvoir et de prestige. Cette bascule m'a permis de relire toute l'histoire de ces diamants non pas comme une simple quête de beauté, mais comme un reflet des rapports de force et des rêves de domination.

Que vous faut-il encore explorer ?

Beaucoup ! J'aimerais approfondir l'étude des archives indiennes et persanes, qui demeurent en grande partie inexploitées, notamment à Hyderabad, à Téhéran ou à Istanbul. Ces documents pourraient révéler des réseaux commerciaux ou des usages oubliés.

Je souhaiterais également mieux comprendre la hiérarchie des pierres dans les trésors royaux, et surtout documenter les petits diamants moghols, souvent taillés de façon asymétrique, qui ornaient des objets d'apparat comme la vaisselle, les trônes, armes etc... Ces pierres modestes racontent une autre facette, plus intime et artisanale, de cette grande histoire.



Association

RETOUR SUR L'EXPOSITION-CONCOURS DE PHOTOMICROGRAPHIES DU GEMGENÈVE 2025

Marine Bouvier¹, Lauriane Pinsault², Mathieu Dekeukelaire³, Madeleine Delacroix⁴, Isabelle de Kerchove d'Exaerde⁵, Jonas Van Osta⁵

Abstract

*Following the success of its 2024 launch, the latest edition of GemGenève brought back its photomicrography competition, held once again in close partnership with the association Gemmologie & Francophonie. This original initiative gave 11 second-year students from the Royal Belgian Gemmological Society the chance to train with Marine Bouvier in inclusion photography, a challenging practice that blends scientific precision with artistic expression. Their creations were showcased at the heart of the fair, in the brand-new **Village of Knowledge**, a space dedicated to sharing expertise and fostering dialogue, during the event held from May 7 to 11, 2025, at Palexpo in Geneva.*

*The jury, alongside the fair organizers and the SSEF laboratory, honored the students' creative work through a series of awards: **Public's Choice and Artistic Award**: Isabelle de Kerchove d'Exaerde | **Technical Award**: Jonas Van Osta | **Jury's Favourite Award**: Emilyne Smeets. Beyond the awards, the project reflects the ongoing commitment of both GemGenève and Gemmologie & Francophonie to intergenerational knowledge-sharing, supporting emerging talent, and promoting gemmological and educational excellence.*

Résumé

Forte du succès rencontré en 2024, la nouvelle édition de GemGenève a renouvelé son concours de photomicrographies, en partenariat étroit avec l'association Gemmologie & Francophonie. Cette initiative originale a permis à 11 étudiants de deuxième année de la Société Royale Belge de Gemmologie d'être formés par Marine Bouvier à la photographie d'inclusions, un exercice exigeant, à la croisée de la rigueur scientifique et de l'expression artistique. Leurs créations ont été exposées au cœur du Village des Savoires, un nouvel espace du salon dédié à la transmission des connaissances, lors de l'événement qui s'est tenu du 7 au 11 mai 2025 au Palexpo à Genève.

Le jury, le salon et le laboratoire SSEF ont récompensé le travail créatif des participants à travers plusieurs distinctions : **Prix du Public** et **Prix Artistique** : Isabelle de Kerchove d'Exaerde | **Prix Technique** : Jonas Van Osta | **Coup de cœur du jury** : Emilyne Smeets. Au-delà des prix, ce projet illustre l'engagement de GemGenève et de l'association Gemmologie & Francophonie pour le partage intergénérationnel, la mise en lumière des futurs professionnels et la diffusion du savoir gemmologique et pédagogique.

¹. Gemmologue formatrice, fondatrice de Gemm'Education - Nice

². Gemmologue formatrice, géologue, fondatrice de Geogems - Nantes

³. Directeur du salon de GemGenève

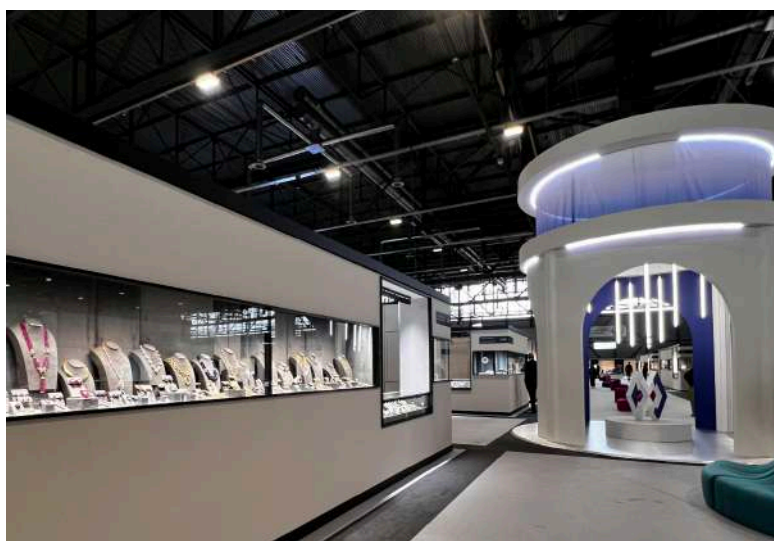
⁴. Formatrice à la Société Royale Belge de Gemmologie (SRBG) - Bruxelles

⁵. Gemmologue, alumni SRBG - Bruxelles

UN CONCOURS UNIQUE AU MONDE DANS L'UNIVERS DES SALONS PROFESSIONNELS DE GEMMOLOGIE

Fort du succès de sa première édition en 2024, le **concours de photomicrographies** a été renouvelé en partenariat avec **Gemmologie & Francophonie** lors de son édition au Palexpo à Genève du 7 au 11 mai 2025. Son objectif? Permettre la transmission des savoirs entre les professionnels actuels et futurs au moyen d'une vision artistique encore peu connue de la gemmologie: l'univers de la photographie d'inclusions dans les pierres.

C'est ainsi que **11 étudiants de deuxième année** de la **Société Royale Belge de Gemmologie (SRBG)** ont pu bénéficier en amont du salon d'une formation spécifique intitulée *"L'univers des inclusions et la photomicrographie"*, dispensée par **Marine Bouvier**, gemmologue et fondatrice de Gemm'Education. Selon elle *"ce projet est un formidable moyen d'appréhender la complexité de l'univers des inclusions et de leur identification gemmologique, en les sublimant de façon positive, ludique et créative grâce à la photographie sous microscope. C'est également une approche détournée qui facilite aux étudiants la découverte du monde du négoce et des salons professionnels de gemmologie"*.



Chaque étudiant a ainsi réalisé sa propre photomicrographie, accompagnée d'une **description artistique**, avant de l'exposer sur le salon, imprimée sur un élégant support en aluminium. Pendant toute la durée de GemGenève, ils ont pu présenter leur travail, échanger avec des professionnels et susciter la curiosité des visiteurs.

Pour **Lauriane Pinsault**, co-organisatrice du projet, et membre de Gemmologie & Francophonie *"Ce projet démontre la volonté des écoles de gemmologie de mettre à disposition de leurs étudiants de nouveaux moyens pédagogiques, non seulement en les ouvrant à des méthodes complémentaires aux apprentissages classiques de gemmologie, mais aussi en les amenant sur des salons professionnels d'envergure internationale. C'est un réel bonheur que d'avoir le partenariat du salon GemGenève qui offre ainsi à ces étudiants l'opportunité d'aller au contact direct des professionnels du secteur"*.

De son côté, **Madeleine Delacroix**, gemmologue formatrice et directrice de la SRBG,

"La participation de nos étudiants à ce concours de photomicrographie à GemGenève a été l'occasion d'explorer les inclusions sous un angle nouveau, en mobilisant à la fois leurs connaissances scientifiques et leur sensibilité artistique. Cet exercice d'observation fine, essentiel en gemmologie, a permis d'affiner leur regard ainsi que de renforcer leurs compétences techniques. Présents sur un salon international, ils ont également bénéficié d'un contact concret avec le marché actuel, en rencontrant des acteurs majeurs du secteur. Pour notre école, proposer ce type d'expérience représente une véritable opportunité, enrichissante tant sur les plans scientifique et artistique que professionnel; tout en y prenant beaucoup de plaisir".

Figure 1 : Salon international de GemGenève © GemGenève.

Figure 1: Geneva international Gem and Jewelry Show © GemGenève.



Figure 2 : Les étudiants participant au concours et les organisateurs devant le stand d'exposition photos. De gauche à droite : Marine Bouvier (formatrice), Madeleine Delacroix (directrice SRBG), Noura Bougatef (étudiante), Claire Danlos (étudiante), Helena Valdéz (étudiante), Julian Lafosse (étudiant), Rosalie Shima (étudiante) et Jonas Van Osta (étudiant).

Figure 2: The student participants in the competition and the organizers in front of the photo exhibition stand. From left to right: Marine Bouvier (instructor), Madeleine Delacroix (SRBG director), Noura Bougatef (student), Claire Danlos (student), Helena Valdéz (student), Julian Lafosse (student), Rosalie Shima (student), and Jonas Van Osta (student).

L'ÉCRIN D'UN SALON PRESTIGIEUX QUI NE CESSE DE SE RÉINVENTER

Le **GemGenève International Gem & Jewelry Show**, fondé en 2018 par **Thomas Faerber** et **Ronny Totah**, s'est aujourd'hui imposé comme l'un des événements incontournables pour les passionnés de pierres et de bijoux.

Avec 210 **négociants en pierres et bijoux anciens prestigieux** venant du monde entier, ses 15 **tables rondes**, trois splendides expositions dont celle sur "*Art déco: un héritage d'élégance intemporelle*", et de nombreux podcasts et articles de presse en parallèle,

l'événement a accueilli **4970 visiteurs uniques**.

Cette progression de 34% par rapport à l'édition précédente s'explique aussi par la vision innovante de l'équipe du salon, qui ne cesse de faire évoluer et enrichir l'expérience des visiteurs. Cette année, la scénographie a été repensée en développant deux espaces déjà existants, véritables pôles d'inspiration, de créativité et d'échanges :

- le **Village des Savoirs** : espace de mise en avant du savoir, de la valorisation des Métiers d'Art, des écoles partenaires, des institutions de transmission gemmologique et où l'exposition-concours s'est tenue.

- le **Village des Designers** : un espace laissant libre cours à la créativité de nombreux artisans et professionnels de l'univers du luxe et de la joaillerie.

"Il a toujours été dans l'essence même de GemGenève que de valoriser l'ensemble du patrimoine joaillier. Non pas seulement les designers contemporains et l'histoire du bijou, mais également la richesse de la gemmologie et sa littérature. Créer et accueillir le concours de photomicrographies depuis maintenant deux éditions nous tenait à cœur. Cela nous permettait en effet d'accueillir les formations des futurs gemmologues au sein de notre événement et de leur proposer un projet sous un œil, certes scientifique, mais également artistique" selon Mathieu Dekeukelaire, directeur du salon de GemGenève.

DES RÉCOMPENSES QUI STIMULENT CRÉATIVITÉ ET EXCELLENCE

La remise des prix filmée s'est tenue le dimanche, en présence du public, de Mathieu Dekeukelaire (directeur du salon de GemGenève), de Laurent Cartier (directeur de projet du laboratoire suisse SSEF), de Madeleine Delacroix (directrice de la

SRBG) et de Marine Bouvier (formatrice et présidente de l'association).

Le premier prix décerné a été le "**Prix du Public**", attribué à **Isabelle de Kerchove d'Exaerde** pour avoir réalisé la photo ayant recueilli le plus de votes des visiteurs. La récompense a été une **formation au choix** offerte par le laboratoire suisse SSEF partenaire du salon, et son tirage offert par le salon de GemGenève.

Par la suite trois autres prix ont été attribués par les membres du jury composé de :

- L'association **Gemmologie & Francophonie** dont ses membres : Lauriane Pinsault, Boris Chauviré, Marie Chabrol, Frédérique Bello et Marine Bouvier

- La **Société Royale Belge de Gemmologie** dont sa directrice Madeleine Delacroix et Colin Fonteyne, formateur de l'école

- Le **centre de formation professionnel Gemm'Education** fondé par Marine Bouvier.



Figure 3 : Stand de l'exposition-concours de photomicrographies situé dans le Village des Savoirs
© Marine Bouvier.

Figure 3: Photomicrography competition exhibition stand located in the Village of Knowledge
© Marine Bouvier.

Les prix décernés par le jury ont été les suivants :

- **Le Prix Artistique**, attribué à **Isabelle de Kerchove d'Exaerde** récompensant la beauté de la composition, l'originalité de son axe créatif et sa narration visuelle.
- **Le Prix Technique**, attribué à **Jonas Van Osta** saluant la maîtrise des instruments et les techniques de gemmologie utilisées, ainsi que la complexité de l'inclusion choisie.
- Et enfin le **Prix Coup de cœur du jury**, attribué à **Emilyne Smeets** pour l'émotion suscitée par la photographie et sa description.

Chacun des trois gagnants s'est vu offrir par le jury : une **opale bleue à inclusion du Pérou** de chez **BelloGems** et le **jeu de gemmologie "GemmoPursuit"** de l'association.

UNE AVENTURE À SUIVRE...

Ce concours a prouvé qu'en gemmologie, la technique et la créativité ne s'opposent pas : elles se complètent. Il a offert aux étudiants une **expérience professionnelle unique**, leur permettant de gagner en expertise, de développer leur réseau et surtout de révéler leur sensibilité artistique.

À travers ce projet, GemGenève continue de jouer son rôle de catalyseur de talents, tout en nourrissant un dialogue précieux entre générations, métiers et cultures.

Du 7 au 10 mai 2026, l'association vous donne rendez-vous à GemGenève pour un nouveau concours de photomicrographies, des échanges passionnants et des projets aussi créatifs que variés !



Figure 4 : La remise du Prix Technique lors de la cérémonie du salon de GemGenève, de gauche à droite : Laurent Cartier (responsable des initiatives spéciales au laboratoire SSEF), Mathieu Dekeukelaire (directeur de GemGenève), Jonas Van Osta (gagnant du prix), Madeleine Delacroix (directrice SRBG), Marine Bouvier (formatrice Gemm'Education).

Figure 4: Presentation of the Technical Award during the GemGenève ceremony. From left to right: Laurent Cartier (Head of Special Initiatives at the SSEF laboratory), Mathieu Dekeukelaire (Director of GemGenève), Jonas Van Osta (award winner), Madeleine Delacroix (Director of SRBG), and Marine Bouvier (trainer, Gemm'Education).

LA PAROLE AUX LAURÉATS 2025

Parce qu'il n'y a rien de plus précieux que le vécu des participants, et dans un esprit de transmission fidèle à la philosophie du concours, l'association Gemmologie & Francophonie a souhaité donner la parole aux lauréats. Ils partagent ici leur ressenti et leur vision de cette expérience unique :

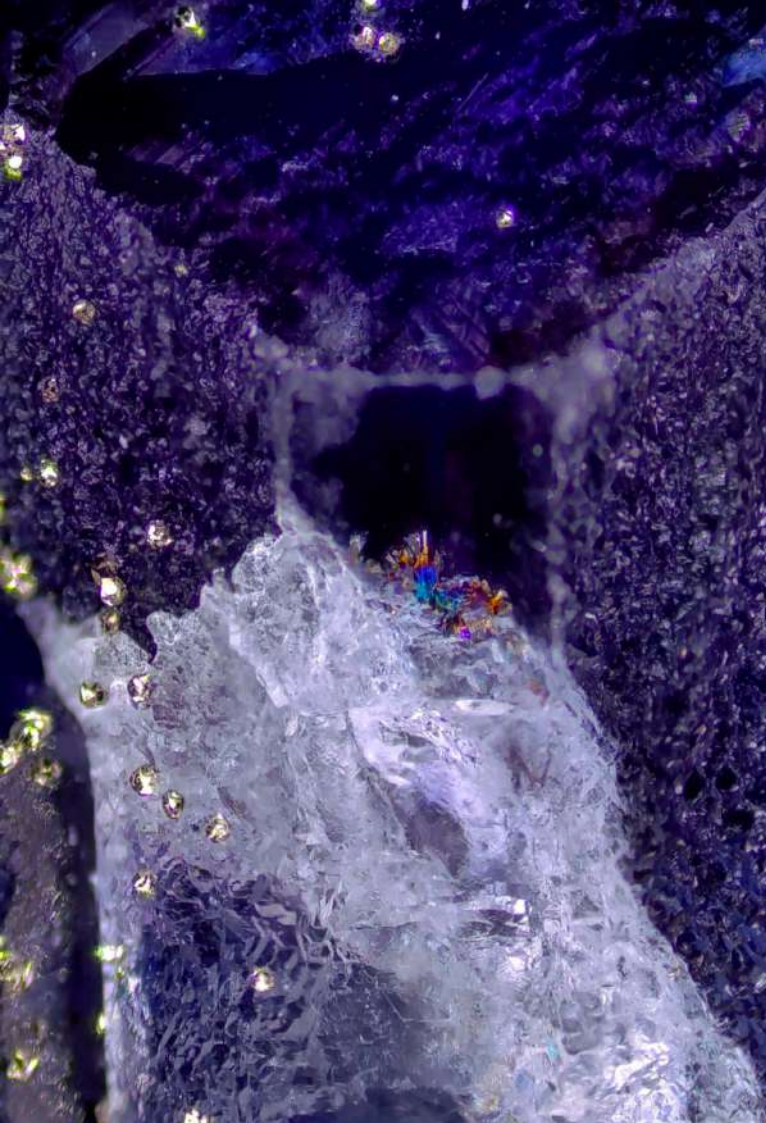


Figure 5 : La photomicrographie d'une fluorite brute bleu-violet intitulée "Messenger Fugace" par Isabelle de Kerchove d'Exaerde gagnante du Prix du Public et du Prix Artistique.

Figure 5 : Photomicrograph of a blue-violet fluorite titled "Fleeting Messenger" by Isabelle de Kerchove d'Exaerde, winner of the Public's Choice and Artistic Awards.

Quels sont tes ressentis concernant le projet de concours de photomicrographies sur le salon de GemGenève, et qu'est-ce que cela t'a apporté professionnellement et humainement ?

Participer à l'exposition GemGenève 2025 à l'occasion du concours de photomicrographies a été une chance inestimable offerte aux élèves de la SRBG.

La formation nous a permis d'acquérir une nouvelle compétence et d'intégrer les bases techniques de la photomicrographie. Il y a quelque chose de fascinant à rechercher la beauté cachée dans ce que l'on considère souvent comme des imperfections. Sous le microscope, chaque pierre révèle sa singularité.

Le concours ajoutait un challenge motivant, on a tous pris à cœur d'explorer notre créativité et de réaliser une image qui nous ressemble. Je pense que cela s'est vu dans les photos que chacun a présentées. D'ailleurs, ce fut une grande fierté de voir nos photos exposées à un événement aussi prestigieux.

Isabelle de Kerchove d'Exaerde pour le Prix du Public et le Prix Artistique

Description réalisée par Isabelle dans le cadre du concours :

« Dans l'étreinte glacée d'une nuit d'hiver, un papillon arc-en-ciel danse sous les étoiles, effleurant le givre immaculé, fugace messenger de l'arrivée du printemps.

La perfection géométrique caractéristique de la fluorite ainsi que son bleu-violet profond contrastent avec sa surface fracturée dont la blancheur rappelle la glace acérée. La part interne de la fracture présente une irisation qui évoque la fragile beauté d'une aile de papillon. En surface, des cristaux de pyrite brillent d'un éclat doré tels des étoiles dans un ciel d'encre. »

L'exposition GemGenève est tout simplement éblouissante. Organisée avec soin, elle offre un aperçu exceptionnel du monde de la joaillerie avec des pièces d'exception. On y fait également des rencontres inspirantes avec des professionnels et des passionnés, ce qui rend l'expérience encore plus marquante.

Y assister m'a permis de découvrir une autre facette du monde dans lequel j'ai choisi de m'engager professionnellement, et j'ai apprécié chaque seconde de cette découverte.

Conditions de photographie : Lumière circulaire réfléchie, empilement de trois photomicrographies, largeur de champ : 7,10 mm.

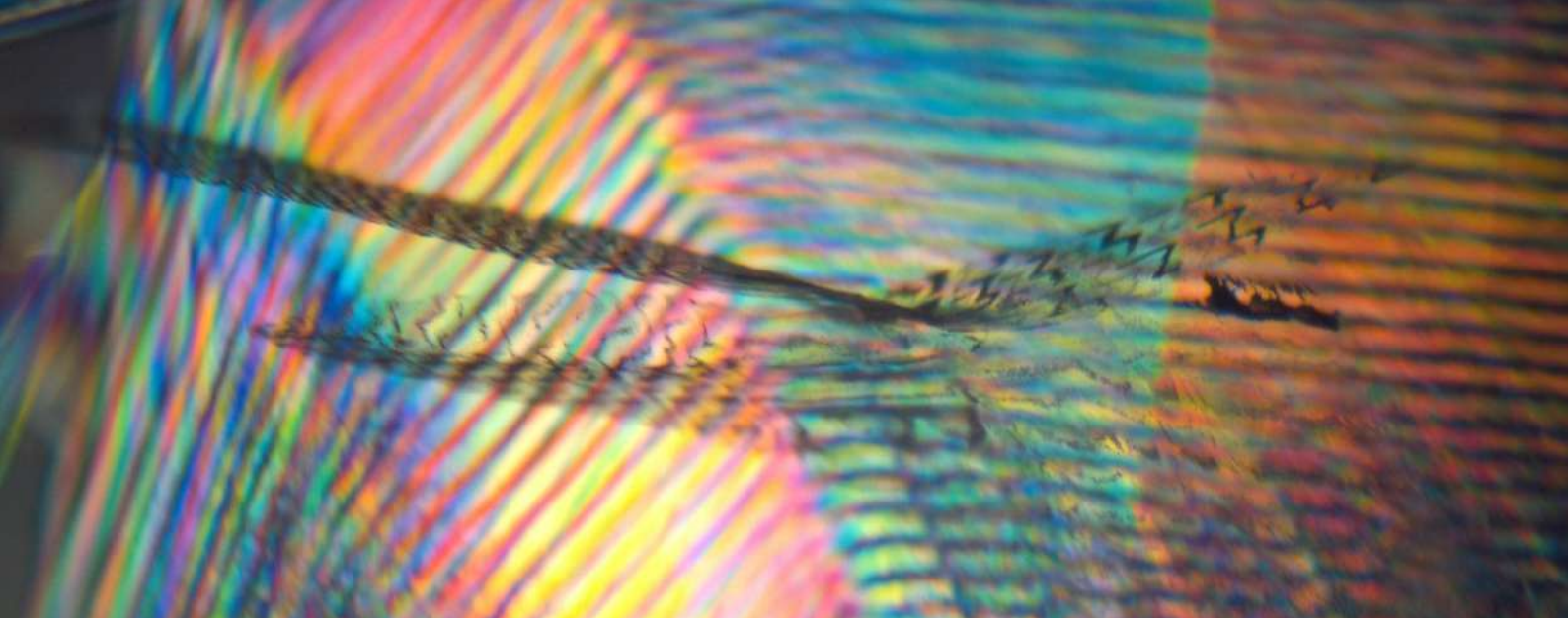


Figure 6 : La photomicrographie d'une améthyste naturelle intitulée "Rainbow Bird" par Jonas Van Osta, gagnant du Prix Technique.

Figure 6: Photomicrograph of a natural amethyst titled "Rainbow Bird" by Jonas Van Osta, winner of the Technical Award.

Jonas Van Osta pour le Prix Technique

Description réalisée par Jonas dans le cadre du concours :

« Cette améthyste, chinée dans une brocante, recèle une beauté insoupçonnée. »

D'aspect extérieur sobre, présentant uniquement un voile de guérison, c'est entre filtres polarisants que cette gemme dévoile les magnifiques figures de polarisation multicolores tri-directionnelles, dues au maillage du Brésil, typique de l'améthyste. Au-devant de la photo, tel l'oiseau déployant ses ailes, figure un voile de guérison particulier car présentant de franches zébrures, également caractéristique de cette pierre.

Cette photo, semblable à un portail ouvert sur une autre dimension, rappelle que sous des aspects extérieurs sobres, les gemmes peuvent révéler un monde secret et fascinant. »

Conditions de photographie : Lumière transmise et filtres polarisants croisés, en immersion dans du benzoate de benzyle, largeur de champ : 14,40 mm.

Quels sont tes ressentis concernant le projet de concours de photomicrographie sur le salon de GemGenève, et qu'est-ce que cela t'a apporté professionnellement et humainement ?

Notre participation au concours est le fruit d'une formidable collaboration entre la Société Royale Belge de Gemmologie, GemGenève, Gemmologie & Francophonie et Marine Bouvier. Outre une formation supplémentaire à notre cursus, notre initiation nous a permis de pénétrer le monde fascinant de la photomicrographie, où se mêlent rigueur scientifique et sensibilité artistique. J'ai eu le plaisir de redécouvrir mes pierres sous l'angle de la photomicrographie, comme pour mon améthyste présentée au concours.

Cette participation a également pu nous faire découvrir le salon de GemGenève, épicerie du commerce des plus beaux bijoux du monde. La participation collective de notre école et de nos professeurs nous a permis de renforcer nos liens, et d'en tisser de nombreux autres avec différents acteurs du salon. Nous avons également eu le plaisir d'échanger avec le public lors des différents passages dans notre exposition. En conclusion, grâce à cette participation nous avons pu vivre une aventure humaine exceptionnelle et avons pu bénéficier d'une myriade de nouvelles opportunités.



Figure 7 : La photomicrographie d'un œil-de-tigre intitulée "Eclipse fauve", par Emilyne Smeets, gagnante du Prix Coup de cœur du jury.

Figure 7: Photomicrograph of a tiger's eye titled "Eclipse Fauve" by Emilyne Smeets, winner of the Jury's Favourite Award. titled "Rainbow Bird" by Jonas Van Osta, winner of the Technical Award.

Emilyne Smeets pour le Prix Coup de cœur du Jury

Description réalisée par Emilyne dans le cadre du concours :

« Ce n'est plus une pierre, c'est une planète suspendue entre ombre et lumière.

D'ordinaire, l'œil-de-tigre capte la lumière et la renvoie, un feu fauve courant sur sa surface. Mais ici, la lumière ne danse pas : elle traverse.

Alors l'illusion s'inverse. Ce que l'on croyait fragile devient dense, ce qui semblait figé devient mouvement. À contre-jour, les fibres cristallines dessinent les reliefs d'un monde lointain, un astre

en suspens dans l'obscurité. L'infiniment petit se confond avec l'infiniment grand. Un fragment de pierre, un éclat d'univers.

Regarder cette pierre, est-ce observer l'infime contenant l'immensité ? Et si tout n'était qu'une question d'échelle ? »

Conditions de photographie : Une fibre optique en lumière transmise latérale, empilement de neuf photomicrographies, largeur de champ : 8,15 mm.



Recherche & Education

LA COLLECTION GEMMOLOGIQUE ET MINÉRALOGIQUE DE LA SWISS GEMMOLOGICAL DATA FOUNDATION (SGDF) : UN OUTIL AU SERVICE DE LA SCIENCE

Candice Caplan^{1,2}, Féodor Blumentritt²

n° DOI: doi.org/10.63000/G6ccV225ZoKx8

Abstract

THE GEMMOLOGICAL AND MINERALOGICAL COLLECTION OF THE SWISS GEMMOLOGICAL DATA FOUNDATION (SGDF) - The Swiss Gemmological Data Foundation (SGDF), based in Geneva, is an independent scientific institution dedicated to the preservation and promotion of a unique collection of gemmological, mineralogical, and biogenic samples. Founded in 2021 by Franck Notari and his colleagues, the SGDF houses nearly 90,000 referenced specimens, from more than 20,000 entries, collected since the 1970s from around the world. This collection, systematically classified according to the Nickel-Strunz nomenclature, covers approximately 500 mineral species and includes natural, synthetic, and treated gems, as well as imitations and biogenic materials. The SGDF stands out for its scientific and educational mission, making its resources available to researchers, teachers, and students for comparative studies, publications, and academic work. The collection reflects the diversity of global deposits, with a strong representation from Asia and Africa. In addition to its role as a scientific archive, the SGDF collaborates with museums and universities for exchanges, donations, and loans, thereby contributing to the advancement of knowledge in gemmology and mineralogy. The foundation embodies the legacy of a shared passion and invites the scientific community to use this collection for innovative research.

Résumé

La Swiss Gemmological Data Foundation (SGDF), basée à Genève, est une institution scientifique indépendante dédiée à la préservation et à la valorisation d'une collection unique d'échantillons gemmologiques, minéralogiques et biogéniques. Fondée en 2021 par Franck Notari et ses collaborateurs, la SGDF abrite près de 90 000 spécimens (taillés et bruts) collectés depuis les années 1970 dans le monde entier et référencés, issus de plus de 20 000 entrées. Cette collection, systématiquement classée selon la nomenclature Nickel-Strunz, couvre environ 500 espèces minérales et inclut des gemmes naturelles, synthétiques, traitées, ainsi que des imitations et des matériaux biogéniques. La SGDF se distingue par sa vocation scientifique et pédagogique, mettant ses ressources à disposition des chercheurs, enseignants et étudiants pour des études comparatives, des publications et des travaux universitaires. La collection reflète la diversité des gisements mondiaux, avec une forte représentation de l'Asie et de l'Afrique. En plus de son rôle d'archive scientifique, la SGDF collabore avec des musées et universités pour des échanges, dons et prêts, contribuant ainsi à l'avancement des connaissances en gemmologie et minéralogie. La fondation incarne l'héritage d'une passion partagée et invite la communauté scientifique à exploiter ce fonds pour des recherches innovantes.

¹. Swiss Gemmological Data Foundation, Geneva, Switzerland, candice.caplan@sgdf.foundation

². GGTL Laboratories Switzerland, Geneva, Switzerland, feodor.blumentritt@ggtl-lab.org

INTRODUCTION

La Swiss Gemmological Data Foundation (SGDF) est un fonds d'échantillons réunis à des fins scientifiques. Il s'agit d'échantillons principalement gemmologiques (minéraux dont les propriétés chimiques et physiques les rendent adéquats pour l'utilisation en bijouterie/horlogerie), puis minéralogiques (minéraux naturels cristallisés ou amorphes, roches ou agrégats minéraux) et de matériaux biogéniques (substances produites par des organismes vivants, fossiles ou actuels, ou résultant de processus biologiques. Ex. : bois, coquillages, perles, ambre etc). Cette entité indépendante est basée à Genève en Suisse, au cœur d'une activité joaillière et horlogère historique. Les spécimens référencés et leurs analyses sont mis à disposition des institutions, chercheurs, enseignants et étudiants. Son logo représente un octaèdre de spinelle et un livre qui représentent les gemmes et le savoir.



Historique et vocation de la fondation

Constatant que beaucoup de collections privées étaient dispersées après la disparition de leur propriétaire, Franck Notari - fondateur du laboratoire de gemmologie de Genève GemTechLab, devenu GGTL Laboratories Switzerland en 1996 - a voulu pérenniser sa vaste collection personnelle en en faisant don à une fondation suisse. Une telle fondation n'existant pas, il a créé cette institution, sans buts lucratifs, à Genève en fin 2021, en collaboration avec ses amis Henry et Kennedy Ho, fondateurs du laboratoire gemmologique AIGS de Bangkok en 1977. Commencée au début des années 1970 par Franck Notari, la collection contient aujourd'hui dans sa base de données plus de 90.000 échantillons référencés (bruts et taillés, synthétiques, artificiels et naturels), pour plus de 20 000 entrées (Figure 1). Son référencement systématique a commencé en 1999 avec Candice Caplan, aujourd'hui conservatrice de la

fondation, en s'aidant de la mémoire de Franck Notari et de toutes les informations liées aux échantillons.

En plus de constituer une référence historique en gemmologie, cette collection est un outil indispensable au maintien et au développement des connaissances scientifiques. Elle reflète la diversité des espèces, de leurs morphologies, des traitements et même des associations existantes. Les échantillons ont été achetés dans des bourses de minéraux, et pour beaucoup collectés dans des mines en activité, dans des gisements alluviaux, en montagne, plus généralement « sur le terrain » lors de campagnes géologiques diverses, le tout dans de nombreux pays. Dès lors, un système d'incrémentation à trois degrés de confiance de la fiabilité de la source de



Figure 1 : Aperçu du rangement d'une partie de la collection minéralogique et gemmologique de la SGDF.

Figure 1: Overview of the storage of part of the SGDF mineralogical and gemmological collection.

l'échantillon a été intégré au fichier général de la collection. Il est question d'adapter ce système à celui proposé par (Vertriest *et al.*, 2019). Chaque année, des minéralogistes, géologues et gemmologues amateurs contribuent à la collection et la font vivre. Nous les remercions vivement ainsi que tous nos généreux donateurs. Ainsi, constamment enrichie, la collection évolue et constitue une base de références solide qui a été utilisée pour plusieurs dizaines d'articles dans nombre de revues spécialisées, ainsi que des mémoires de DUG (Diplôme Universitaire de Gemmologie) et des doctorats. Sa valeur scientifique prime dès lors sur toute valeur économique. La fondation met ses échantillons et ses données de référence à la disposition des chercheurs, enseignants, étudiants et de toute personne ou institution intéressée par le sujet dans le cadre d'études scientifiques.

Des collaborations avec des musées et institutions universitaires ou associatives permettront de faire des échanges pour diversifier et augmenter les collections à vocation muséologique. La fondation a déjà fait don d'échantillons lors de la parution d'articles à plusieurs institutions. Cette activité a déjà commencé avec l'Université de Lausanne, le Muséum de Genève et l'Université de Nantes, entre autres. À terme, la SGDF pourrait aussi contribuer de manière ponctuelle à des expositions au travers de prêts.

ORIGINE DES COLLECTIONS DE MINÉRALOGIE

Il existe, dans la langue française, pas moins d'une cinquantaine de termes différents pour évoquer les divers types de collectionneurs existants. Tous ont en commun le fait qu'ils entretiennent une collection, c'est-à-dire un regroupement d'objets correspondant à un thème et choisis pour différentes raisons (beauté, rareté, caractère curieux, prix, valeur documentaire ou scientifique, mais tout cela par passion...). Bien que l'intérêt pour les minéraux et les gemmes remonte aux temps des Grecs, probablement avant l'illustre Histoire Naturelle de Pline l'Ancien, les premières collections de minéralogie émergent tardivement, aux XV^{ème} et XVI^{ème} siècles (Jullion & Boulliard, 2007). Les sciences naturelles ne connurent en effet pas de grandes avancées jusqu'au Haut Moyen-Âge (du V^e au X^e siècle). Ce sont les besoins en matières premières et notamment en métaux qui motivèrent la constitution de ces collections afin de former les exploitants miniers à l'identification des

espèces minérales (Jullion & Boulliard, 2007). Cette époque verra aussi fleurir en 1545 le premier traité de minéralogie (*De natura fossilium*, de Georgius Agricola) proposant une classification basée sur des attributs physiques spécifiques (densité et couleur) et non plus sur des préceptes théologiques. D'abord objets de prestige au XVIII^{ème} siècle, puis objets de savoir scientifique et de recherche au XIX^{ème}, les motivations qui ont primé à l'élaboration de collections minéralogiques ont évolué avec les époques. Les collections les plus importantes ne sont pas le fruit d'un seul homme et de nombreux acteurs interviennent. Qu'il s'agisse de géologues confirmés, de minéralogistes amateurs ou de gemmologues passionnés, tous peuvent amener leur « pierre » à l'édifice.

Mais collectionner ne se résume pas en la simple accumulation d'objets, collectionner c'est aussi entretenir et gérer ce fonds. Au-delà de leur première mission de conservation et de transmission aux générations futures, les collections, qu'elles soient d'État (musées et diverses institutions publiques), appartenant à des associations ou privées, ont vocation à servir à la pédagogie, à l'étude, à la recherche ou encore à l'exposition (Boulliard, 2004). La gestion même de ces collections est un point très important puisque des échantillons séparés de leur histoire (collecte, date d'entrée, identification correcte etc.) voient leur valeur scientifique/historique amoindrie. Au-delà, il s'agit de pérenniser les collections et de leur donner un sens.

Celle de la SGDF n'est pas destinée à être exposée au public dans son ensemble mais se concentre à être une représentation générale des gemmes et de leurs minéraux associés afin de pouvoir faire des analyses comparatives sur des échantillons d'origine sûre et vérifiée. Dès lors, chaque échantillon est référencé, étiqueté, identifié, pesé, mesuré, analysé, classé et conservé en fonction de ses propriétés (ex. : sensibilité à la lumière, à l'humidité, à l'oxydation, etc.). La base de données (en cours de création) ainsi établie permet d'accéder non seulement à la carte d'identité d'un échantillon mais aussi de retracer son parcours. Répertorier une pièce n'est donc pas un acte anodin, c'est d'une certaine manière la faire rentrer dans l'Histoire. Concernant la documentation photographique systématique de la collection, celle-ci n'est pas encore réalisée mais se fait pas à pas selon les besoins, pour les publications et pour les préparations de cours et de conférences notamment.

Les analyses des échantillons sont effectuées avec tous les moyens dont disposent les laboratoires de gemmologie modernes et sont réalisées en collaboration avec GGTL Laboratories Switzerland. Ces analyses visent à vérifier l'identification des échantillons, mais aussi la naturalité ou le type de synthèse le cas échéant, la présence ou l'absence de traitement, et éventuellement son origine géographique probable lorsque l'échantillon n'a pas été collecté in situ. L'utilisation d'instruments et d'analyses comme le microscope, la spectroscopie de fluorescence X, la spectroscopie infrarouge en réflectance spéculaire, la spectroscopie UV-Vis-NIR ou la spectroscopie Raman est préconisée pour identifier la matière par exemple. Évidemment, à chaque époque ses techniques et il arrive que certains minéraux soient déclassés ou renommés au regard des progrès réalisés ou que certaines rares matières soient encore inclassables. Si un tel cas se présente, il est fait mention d'un commentaire dans la base de données de l'échantillon pour retracer l'évolution de l'échantillon.

Les dates d'entrée des spécimens dans la collection sont aussi importantes que leur lieu de collecte. En effet, non seulement certains gisements progressent le long d'un horizon géologique qui peut présenter des variations physiques ou chimiques, mais de nouveaux gisements et surtout de nouveaux traitements apparaissent sans cesse, il est souvent utile de comparer les données collectées sur des échantillons répertoriés avant ces nouveautés. Ainsi lorsque certains échantillons, entre autres, de Dina Level et Alain Chervet (gemmologue et minéralogiste français), Edmond Frémy, Paul Hautefeuille (scientifiques ayant créé des méthodes de synthèses), ont intégré la collection SGDF, leurs étiquettes d'origine ont été soigneusement conservées.

MODE DE FONCTIONNEMENT DE LA SGDF

La gestion de la fondation est assurée par un conseil d'administration et par une petite équipe de gemmologues chevronnés et motivés. Actuellement, quatre personnes travaillent bénévolement sur ce projet titanesque dont le premier donateur Franck Notari, la conservatrice Candice Caplan mais aussi une co-conservatrice et une assistante à mi-temps pour le référencement et la gestion physique des échantillons. Les modalités d'emprunt d'échantillons ou d'envoi de données se trouvent sur le site de la fondation (www.swiss-gemmological-data-foundation.org).

Comme toute collection, qu'elle soit littéraire ou même artistique, la SGDF est confrontée à une classification complexe de ses échantillons essentiellement minéralogiques. Dans les cabinets minéralogiques modernes, l'organisation usuelle suit celle des classifications de l'américain J.D. Dana (James Dwight Dana, 1813–1895) ou de son confrère allemand Strunz (Karl Hugo Strunz, 1910–2006) car elles reposent toutes deux sur des critères scientifiques (chimiques et structurels). Celle de la SGDF s'appuie sur celle actualisée de Nickel-Strunz. Cette classification accorde une référence unique à chaque minéral identifié et reconnu comme unique grâce à ses propriétés physico-chimiques.

Elle regroupe 10 classes cristallographiques, chacune étant subdivisée :

- I : éléments natifs et dérivés
- II : sulfures et sulfosels
- III : halogénures
- IV : oxydes et hydroxydes
- V : carbonates et nitrates
- VI : borates
- VII : sulfates et dérivés
- VIII : phosphates et dérivés
- IX : silicates et dérivés
- X : matériaux organiques

La diversité des minéraux telle qu'on la conçoit se doit de prendre en compte les différentes variétés au sein d'une même espèce minérale, qui sont elles-mêmes regroupées par familles (ou groupes). Une variété constitue une entité de rang inférieur à celui d'espèce, autrement dit une variété possède les mêmes caractéristiques, chimique et structurelle, fondamentales de l'espèce à laquelle elle appartient (= même identité selon Strunz) mais en diffère par des singularités manifestes (présence d'élément allochromatique, de centre coloré, d'une structure fibreuse, etc.). Par exemple, sous le terme beryl se déclinent les variétés de couleur bleu (aigue-marine ou maxixe), rose (morganite), vert (émeraude ou beryl vert si coloré par le fer), jaune (héliodore) ou encore incolore (goshénite).

Certains groupes tentaculaires comptent un nombre impressionnant d'espèces et de variétés associées.

Vingt-cinq variétés sont par exemple dénombrées pour le quartz (améthyste, citrine, morion, prasiolite, agate, jaspé ...). Ce nombre est au-delà d'une quarantaine pour les espèces du groupe tourmaline. Cette nomenclature nous pousse à faire en sorte que toutes les variétés soient représentées dans la collection.

D'autres modes de classifications des minéraux sont basés sur leur composition chimique majoritaire ou encore sur leur structure atomique. Citons par exemple la classification des silicates ayant pour unité de composition chimique des tétraèdres SiO_4 par arrangement spatial de ces unités de SiO_4 . Cette classification en 7 types se superpose à celle susmentionnée des espèces et variétés. Avec l'accroissement des connaissances scientifiques, il est relativement fréquent que les classifications évoluent et mettre des objets définitivement dans des cases n'est donc jamais chose aisée.

COLLECTION À LA LOUPE

Quand on parcourt la collection de la SGDF, on s'aperçoit vite qu'elle diffère largement des collections minéralogiques généralement exposées dans les musées en ce sens qu'elle est avant tout une collection gemmologique. Les échantillons collectés sont essentiellement centrés sur ceux utilisés en joaillerie ou à leur proche environnement géologique (roches encaissantes) ou à vocation d'identification des inclusions par exemple. Mais de fait, la collection s'étend à toutes les imitations, synthèses et échantillons avec traitements divers et variés appliqués ou applicables aux gemmes.

La collection se compose actuellement de plus de 20 000 entrées. La collecte des échantillons étant plus rapide que leur référencement, de nombreux échantillons sont encore en attente de numérotation. On estime à une dizaine de milliers le nombre restant à référencer, sachant que ces chiffres évoluent constamment au fil des dons qui arrivent régulièrement. Le

nombre d'espèces minérales gemmes et non gemmes est d'environ 500 sur les 6 152 approuvées par l'IMA (International Mineralogical Association) aujourd'hui. Chacun des dix groupes de la classification de Nickel-Strunz sont représentés.

Les minéraux / gemmes

La diversité minéralogique de la collection est incontestable et environ 500 espèces, réparties dans toutes les classes, sont inventoriées. La figure 2 permet de comparer la proportion des échantillons entre chaque classe de la classification de Nickel-Strunz.

En termes de quantité, 84% des minéraux inventoriés sont non silicatés, avec une nette prédominance des oxydes et des hydroxydes (56,6% des échantillons) dont

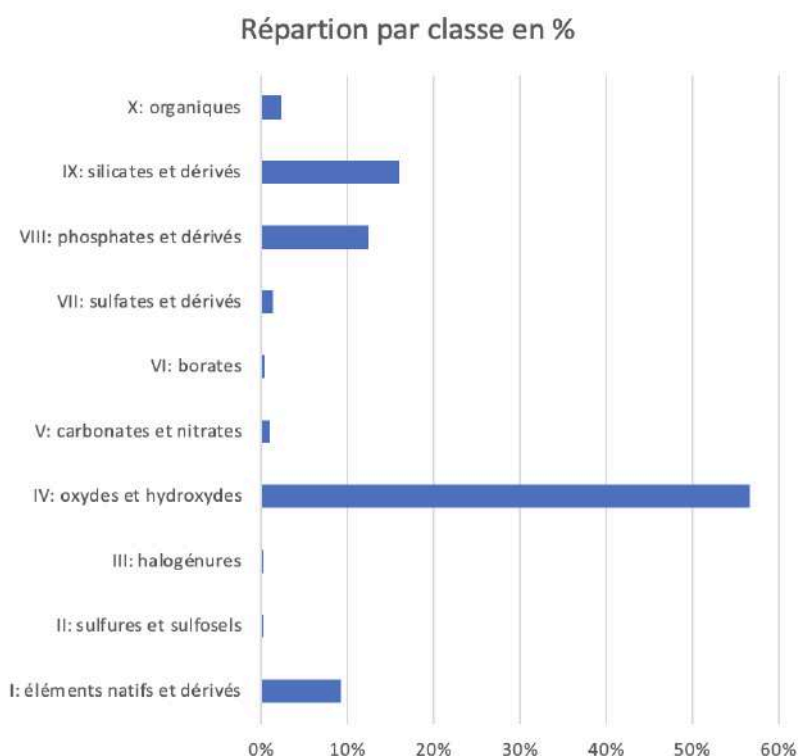


Figure 2 : Illustration de la répartition par classe minéralogique en pourcentage du nombre total d'échantillons.

Figure 2: Illustration of the distribution by mineralogical class as a percentage of the total number of samples.



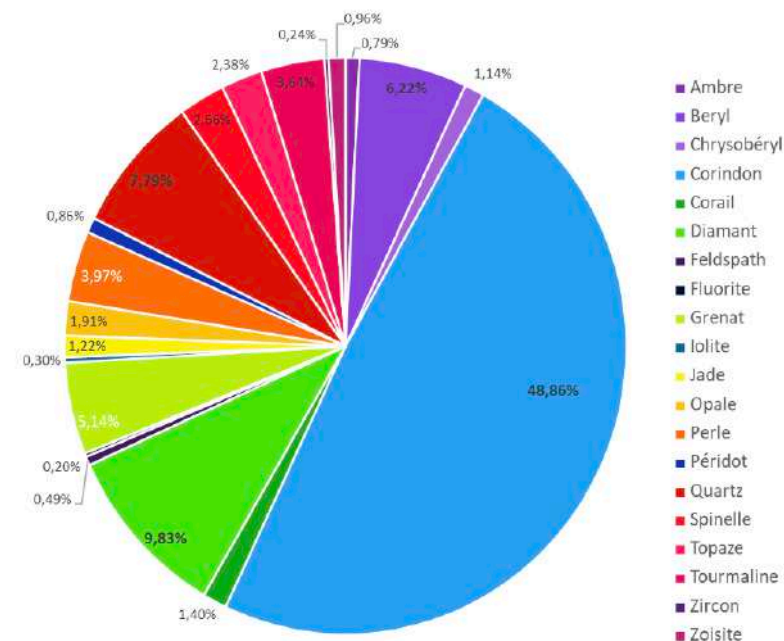
Figure 3 : Série de corindons illustrant la diversité des variétés colorimétriques référencées dans la collection. Photo F. Blumentritt.

Figure 3: Series of corundums demonstrating the diversity of colour varieties referenced in the collection. Photo F. Blumentritt.

font partie les corindons avec environ 24 000 spécimens (Figure 3). Plus de 4 900 diamants et plus de 4 000 échantillons appartenant au groupe de la silice (calcédoine, agate, tridymite, lechatérite, moganite) viennent compléter le podium des gemmes les mieux représentées (Fig. 3). Les carbonates dominent en nombre au sein de leur classe puisqu'un seul échantillon de nitrate (nitrate d'uranyle du Canada) est répertorié. De même, les sulfates sont les plus nombreux dans leur subdivision. Les sulfures et les sulfosels représentent environ 0,3% de la collection mais ils concentrent l'ensemble des échantillons toxiques et sont stockés en conséquence. Pour les phosphates, c'est la turquoise qui est la

Figure 4 : Représentation de la répartition en pourcentages des 20 gemmes les plus courantes.

Figure 4: Representation of the percentage distribution of the 20 most common gems.



mieux représentée. Parmi les silicates, les cyclosilicates comme l'aigue-marine, l'émeraude ou encore la tourmaline sont les plus abondants devant les nésosilicates (grenat, zircon, olivine par exemple). Enfin, la collection comprend plusieurs dizaines d'échantillons faiblement radioactifs, issus d'une radioactivité naturelle, stockés dans de petits containers en plomb faits sur mesure (ex : minéraux contenant de faibles concentrations d'uranium ou de thorium). Ces derniers échantillons ne peuvent être communiqués qu'à des institutions possédant les équipements de protection adéquats (gants, masques, combinaisons etc). Finalement, certaines gemmes extrêmement rares sont absentes de la collection de la SGDF comme la kyawthuïte dont il n'existe apparemment qu'un seul échantillon au monde, détenu par le Natural History Museum de Los Angeles County.

Lorsque l'on est amené à faire le point sur une collection, il est légitime de s'interroger sur ce qu'elle reflète. En comparant la richesse de la collection SGDF avec les gemmes les plus courantes qu'un gemmologue est amené à analyser (entre 130 et 150 selon les subdivisions qui sont faites), les oxydes/hydroxydes sont en tête des minéraux non silicatés. Ainsi, le corindon (saphir et rubis), le spinelle ou encore le chrysobéryl sont des matières très fréquemment utilisées en bijouterie / joaillerie et on les retrouve ainsi bien représentés dans la collection (Fig. 4). Néanmoins, c'est chez les minéraux

composés quasi-exclusivement d'un seul élément chimique que se trouve l'un des minéraux les plus courants à analyser : le diamant.

On voit bien que corindons, diamants, quartz, béryls et grenats prédominent dans l'actuelle collection (en nombre d'échantillons).

En zoomant sur ce graphique, on peut exprimer comme suit la répartition saphirs/rubis/diamants/émeraudes en pourcentage du nombre d'échantillons dans ces 4 gemmes (Fig. 5).

La répartition des échantillons est mondiale (une centaine de pays) puisque les six continents sont représentés avec en tête ceux du continent asiatique et ceux du continent africain. Les lieux dont le nombre d'échantillons de la collection est le plus important sont l'île de Madagascar et la région du Cachemire au nord de l'Inde et du Pakistan. Ce dernier gisement est représenté par un grand nombre d'échantillons de saphirs et minéraux accessoires collectés in situ par Franck Notari en 1986. La grande représentativité des échantillons de Madagascar est liée au périple de l'équipe GGTL sur plusieurs semaines du Nord au Sud de l'île. L'Afrique compte plus de 7 000 échantillons dont la plupart proviennent d'Afrique de l'Est avec la Tanzanie en tête. Ce sont principalement des rubis de Longido (région du Kilimandjaro), des émeraudes des roches métamorphiques précambriennes du lac Manyara et des saphirs de dépôts alluvionnaires de l'Umba. En Amérique, le Brésil se détache largement avec plus de 1 000 échantillons. C'est sur un territoire d'une superficie équivalente à celle de la France, la région du Minas Gerais, au sud-est du pays que se concentrent le plus de minéraux extraits des mines. Les États-Unis et la Colombie riches en saphirs viennent respectivement en deuxième et troisième position des pays d'Amérique les plus représentés. En Europe, la France, la Suisse, l'Allemagne et l'Autriche sont les pays dont le nombre de minéraux référencés dans la collection est le plus important. La forte représentativité de ces pays s'explique par le fait que la fondation se situe à Genève, en Suisse à quelques kilomètres seulement de la frontière française. La Russie, quant à elle, enregistre un peu plus de 500 échantillons en collection comme des eudialytes, de la yuksporite ou de la jadéite par exemple. En Asie, le Myanmar et le Sri Lanka arrivent en tête avec plusieurs campagnes de terrain, devant l'Inde et le Pakistan. Enfin,

l'Australie en comptabilise presque 400 dont une bonne partie de la mine d'Argyle (réputée pour ses diamants) au nord de l'Australie-Occidentale, sur le plateau du Kimberley.

Verres, synthèses et imitations

Utilisés depuis des millénaires jusqu'au Moyen Âge comme des gemmes à part entière avant de servir de

substitut aux gemmes, la connaissance du verre est cruciale en gemmologie. Sont donc présents des verres synthétiques ou naturels (obsidienne, tectite, impactite, ainsi que des verres issus de roches ignées) autant que les nouvelles imitations de gemmes comme les vitrocéramiques. Pour documenter les différences entre gemmes naturelles et synthétiques, la SGDF possède également de très nombreux échantillons synthétiques (quartz, corindons, béryls, ...) dont certains historiques comme des cristaux rubis synthétiques produits par Edmond Frémy en 1877 à la manufacture de Sèvres, ou encore des zircons synthétiques produits par Paul Hautefeuille vers 1888 à l'École normale supérieure.

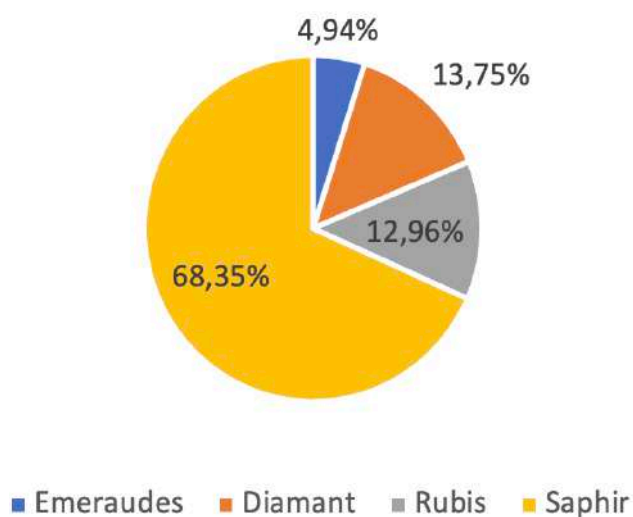


Figure 5 : Répartition saphirs/rubis/diamants/émeraudes en pourcentage du nombre d'échantillons dans ces 4 gemmes.

Figure 5: Distribution of sapphires/rubies/diamonds/emeralds as a percentage of the number of samples in these four gemstones.

Biogéniques

Les matières biogéniques considérées comme gemmes sont tous les spécimens d'origine végétale ou animale employés dans la bijouterie ou l'horlogerie. Ainsi, on retrouve dans la collection résines (ambre, copal et résines actuelles), perles de culture et naturelles (nacrées et non-nacrées), coquillages, coraux, ivoires et plusieurs dizaines d'espèces de bois. Compte tenu des accords de conservations d'espèces animales ou végétales en danger d'extinction, le commerce de certaines gemmes biogéniques peut être soumis à des restrictions (cf. la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction -CITES- ou convention de Washington). La SGDF se veut une garante vigilante de la bonne application de ces restrictions.

Insolites, raretés et extras

Évidemment, toute collection recèle des objets insolites et celle de la fondation ne fait pas exception à la règle. Cristal d'alexandrite synthétisé en apesanteur, nodules polymétalliques sous-marins, « cosmic balls », petites (150–300 µm) sphères métalliques cristallisées, creuses, qui se sont formées lors de la chute de l'astéroïde de l'oblast de Chelyabinsk, dont la cristallisation rappelle les figures de Widmanstätten, quartz d'astroblème se clivant comme de la calcite (provenant de

Rochechouart-Chassenon, France) en font partie. Nous avons également plusieurs topotypes comme de l'hiddénite des USA, de l'ardennite belge, de l'agate « plasma » californienne, une fichtélite d'Allemagne, ou une flagstaffite de Flagstaff, Arizona, USA. Parmi les très nombreuses raretés de la collection se trouve par exemple l'espèce minérale suivante : la davyne $((\text{Na,K})_6\text{Ca}_2(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})(\text{Cl}_2,\text{SO}_4)_2)$, de teinte bleu-vert, provenant de la mine de rubis de Dattaw-taung, Pyin-Oo-Lwin District, Mogok, Myanmar (Fig. 6). Cette espèce est jusqu'alors inconnue de cette teinte et de ce gisement, elle figure en cinq exemplaires dans la collection.

La collection reflète aussi un certain goût de son fondateur pour certaines pièces historiques, notamment des gemmes. Aussi, en 2024, la fondation a reçu en don une importante quantité de gemmes synthétiques dans laquelle un petit flacon de zircons synthétiques a été trouvé (Fig. 7). Cette synthèse est attribuée à Paul-Gabriel Hautefeuille (1836–1902), un pionnier de la synthèse minéralogique.

Lames minces, cartes anciennes de gisements, plaques de mineurs de Mogok, instruments de gemmologie et scientifiques anciens (spintariscopes, chambres de Rutherford, de Wilson, de Chadwick, etc.), photographies et autres bijoux... viennent compléter cette collection née de la passion de Franck Notari.



Figure 6 : Cristal de davyne bleu-vert, échantillon SGDF-15812. Photo capturée avec un Leica M205C équipé d'une caméra DMC5400, en mode Z-stack, illumination épiscopique, photo F. Notari, 2025.

Figure 6: Davyne crystal, sample SGDF-15812. Picture captured with a Leica M205C with a DMC5400 camera, in Z-stack mode, episcopic illumination, Micrograph FN, 2025. Sample SGDF-16921. Picture F. Notari, 2025.



Figure 7 : Lot de zircons synthétiques attribués à P-G Hautefeuille. Photo F. Blumentritt.

Figure 7: Set of synthetic zircons attributed to P-G Hautefeuille. Photo F. Blumentritt.

CONCLUSION

Simple loisir pour le naturaliste du dimanche, outil de communication pédagogique ou destiné à émerveiller et satisfaire la curiosité du grand public, les intérêts subséquents à l'édification d'une collection de minéraux sont multiples. Dans le cadre intime du scientifique, elle constitue un fonds historique de référence et un outil indispensable à l'entretien d'un savoir et à son développement. Les collections rendent compte, en effet, de la diversité d'espèces, de formes voire d'associations qui existent et qui ont été découvertes au cours du temps. Pour ce qui concerne celle de la *Swiss Gemmological Data Foundation*, démarrée par passion, nous en héritons maintenant et invitons chercheurs et étudiants qui sont invités à la faire vivre à travers leurs projets d'étude.

ÉTUDE / BASE DE DONNÉES

Les échantillons de la SGDF ont déjà fait l'objet de publications dans les revues spécialisées à comité de lecture telle que : *Gems & Gemology*, *The Journal of Gemmology* ou *Diamonds and Related Materials*, *Pour la Science*, *Elements*, etc. Ils ont également servi à des articles publiés dans la *Revue de gemmologie de l'AFG*, la revue *GEMMES* de l'association Gemmologie et Francophonie ou ont été étudiés dans plusieurs mémoires de Diplôme Universitaire de Gemmologie soutenus à Nantes ou à Lyon, ainsi que pour des thèses de doctorat de physique. En plus de l'accès aux échantillons, la fondation propose l'accès aux analyses déjà existantes et à des documents photographiques ou micrographiques. A la demande, des analyses spécifiques pourront être réalisées et leurs fichiers sources envoyés. Toutes les données collectées sont implémentées dans la base de données et pourrons être visualisées sur le site internet de la fondation (section en cours de préparation), de même que les publications liées à la fondation (en développement).

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement Franck Notari pour le don de son importante collection à la SGDF, Clara Alliol-Mouton et Coraline Cao pour le référencement assidu des échantillons, Yann Maquignon qui le premier avait étudié la collection de manière systématique, ainsi que bien évidemment tous nos donateurs et finalement Antoine Géraud pour sa relecture.

BIBLIOGRAPHIE

- Boulliard J.-C. (2004)** Les collections de minéraux ? De l'utile à l'agréable, des tiroirs aux cimaises. *Géologues*, **40** 65-67.
- Jullion M., Boulliard J.-C. (2007)** Des collections de minéraux pour quoi faire ? *La Lettre de l'OCIM*, **114** 13-22.
- Vertriest W., Palke A. C., Renfro N. D. (2019)** Field Gemology: Building a Research Collection and Understanding the Development of Gem Deposits. *Gems & Gemology*, **55**(4) 490-510.

Sites consultés : mineralogy-ima.org et mindat.org.



Diligence & Impact

MADAGASCAR FACE AU DÉFI MINIER : DÉCRYPTAGE DU RAPPORT D'ÉVALUATION 2025

Guillaume Soubiraa¹

n° DOI: doi.org/10.63000/G6gsV225NW62a

Abstract

MADAGASCAR FACING THE MINING CHALLENGE: ANALYSIS OF THE 2025 EVALUATION REPORT - On July 26, 2025, the African Minerals Development Centre (AMDC) published a 157-pages report assessing the management of mineral resources in Madagascar considering the African Mining Vision. The document highlights a striking paradox: despite exceptional geological potential (nickel, cobalt, ilmenite, graphite, gold, gems, and rare earths), the country remains marked by massive poverty, affecting approximately 75% of the population, 24 million people living on less than \$0.89 per day.

Résumé

Le 26 juillet 2025, le Centre Africain pour le Développement Minier (AMDC) a publié un rapport de 157 pages évaluant la gestion des ressources minérales à Madagascar au regard de la Vision Minière Africaine. Le document met en lumière un paradoxe saisissant : malgré un potentiel géologique exceptionnel (nickel, cobalt, ilménite, graphite, or, gemmes et terres rares), le pays reste marqué par une pauvreté massive, touchant environ 75 % de la population, soit 24 millions de personnes vivant avec moins de 0,89 dollar par jour.

¹. Gemmolgue FGA - guillaumesoubiraa@gmail.com

INTRODUCTION

Le secteur minier malgache occupe une place stratégique dans l'économie nationale, tant par la richesse et la diversité des ressources disponibles que par le rôle qu'il peut jouer dans les finances publiques et les exportations. Le pays recèle en effet un large éventail de minerais et matières précieuses (nickel, cobalt, ilménite, graphite, or), gemmes (rubis, saphir, tourmaline, grenat, béryl, zircon, spinelle, chrysobéryl, topaze, etc.), pierres ornementales (différents feldspaths comme la labradorite, les quartz ou l'immense diversité des jaspes, etc.), et autres terres rares.

Ce potentiel repose toutefois sur une dualité : d'un côté, quelques grands projets industriels structurés, tels qu'Ambatovy (nom du site d'exploitation de nickel et cobalt, Figure 1), à proximité de la ville de Moramanga (à 80 km à l'est de la capitale, "Tana") dont le traitement de la « boue minéralisée » riche de ces deux éléments a lieu à l'extrémité d'un pipeline de 220 km dans le port principal du pays, la capitale de l'est, Tamatave. L'investissement, le plus gros de l'Île Rouge s'élève autour des 8 milliards de dollars.

Le projet QIT Madagascar Minerals (QMM) exploite l'ilménite et le zircon (en bien plus faible proportion), à Fort-Dauphin, dans le Sud-Est. Son investissement dépasse le milliard de dollars. Ces projets concentrent la majorité des recettes fiscales et des flux d'exportations.

De l'autre côté, une exploitation artisanale et à petite échelle (EMAPE) d'or et de gemmes, qui mobilise plusieurs centaines de milliers de personnes mais demeure largement informelle et difficile à encadrer. Si le sous-sol malgache recèle de telles richesses, la valorisation de ces ressources se heurte à des contraintes institutionnelles, sociales et environnementales. Le cadre légal, articulé autour du Code minier et de la Loi sur les grands investissements miniers (LGIM) du 8 Octobre 2002



Figure 1 : Ambatovy – Tamatave. Ambatovy.com.

(n°2001-031) souffre de faiblesses structurelles, notamment du gel du cadastre minier et d'une gouvernance perfectible.

Le rapport d'évaluation de la pauvreté à Madagascar établi en février 2024 par la Banque Mondiale rend compte de son évolution et des conditions de vie au cours de la décennie 2012-2022. Les chiffres sont alarmants. Plus de 24 millions de personnes (sur un total estimé à environ 31 millions en 2025) vivaient avec moins de 4 000 ariarys (0,89 \$) par personne et par jour en 2022, ce qui porte le taux de pauvreté nationale autour des 75 % de la population.

La pauvreté nationale stagne tandis que la pauvreté urbaine augmente significativement. Alors que la pauvreté rurale a légèrement diminué au cours de la décennie, la pauvreté urbaine a connu une augmentation significative de 31,5 %. Cette augmentation a été particulièrement spectaculaire dans les villes secondaires, où le taux de pauvreté urbaine a bondi de 46 % à 61 % sur la même décennie.

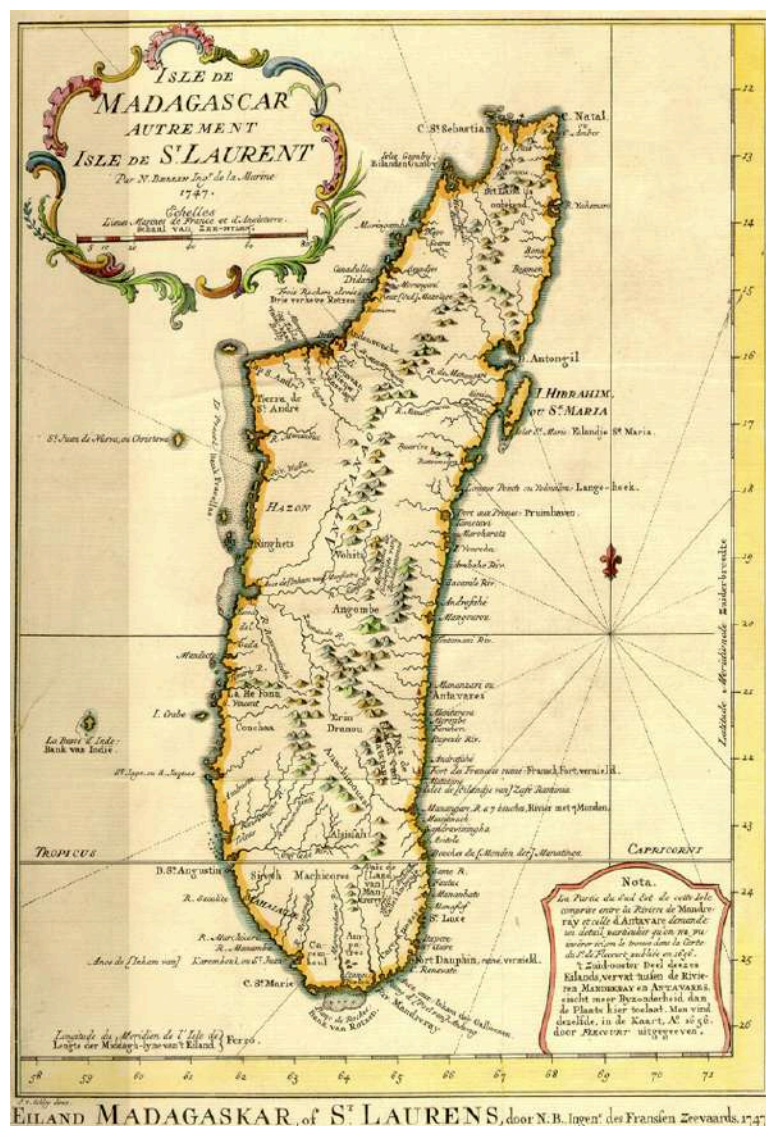
Cette montée en flèche de la pauvreté urbaine peut être attribuée à divers facteurs, notamment la

Tom Cushman, qui avait fondé l'Institut Gemmologique de Madagascar (2005 - 2021), estime qu'entre 500 000 personnes à 1 million pourraient mieux vivre, directement et indirectement grâce aux mines. Mais cela pourrait également juguler un exode rural toujours plus porteur de malheur, dans un pays où près des 3/4 de la population vit hors des villes.

Les travaux s'inscrivent dans le cadre de l'African Mineral Governance Framework (AMGF) et visent à mesurer l'alignement des politiques nationales avec la Vision Minière Africaine (VMA, 2009), qui promeut une exploitation minière transparente, durable et socialement responsable (ECA, 2017).

Figure 2: Map of Madagascar – Isle of St. Laurent (1747), engraving by Jacques-Nicolas Bellin.

Madagascar, l'Île Sublime, fut tardivement découverte et se retrouve la dernière inscrite sur la liste des terres explorées à vocation minière. Remontons aux origines de la découverte pour bien comprendre pourquoi ses trésors n'ont émergé que tardivement. La découverte de la Grande Île, d'après les registres occidentaux, ne remonte qu'à l'année



1500, par Diego Diaz, un navigateur portugais. Le tout premier document officiel mentionnant l'existence de pierres précieuses à « Mada » remonte à l'An de Grâce 1547, rédigé par le Capitaine Fonteneau. Soit 200 ans avant cette sublime gravure de Madagascar, datant de 1747, de Jacques-Nicolas Bellin, en Figure 2. Malgré la Compagnie Française des Indes Orientales qui aura tenté des campagnes de prospections sur le terrain durant les XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles, les maigres résultats obtenus ont eu raison de ces espérances (Giuliani *et al.*, 2010).

Au XIX^{ème} siècle, la Reine Ranavalona, qui régna sur l'île de 1828 à 1861, sentit bien l'influence occidentale pousser de plus en plus à ses portes, cernée par les convoitises des deux puissances coloniales de l'époque : la perfide Albion et la France. Elle ne fut pas dupe non plus de l'influence chrétienne et des appétences sous-jacentes que la Grande Île suscita. La Grande Reine fut une nationaliste clairvoyante et laconique. Elle interdit l'exploitation minière pour ne pas faire émerger un potentiel de richesses dont elle avait assurément conscience. L'exploitation des sous-sols fut donc empêchée et tout contrevenant risquait de le payer de sa vie. Bien d'autres éléments enrichiraient cette interprétation historique, mais ils méritent plus que quelques paragraphes vulgarisés.

A sa mort, le climat ne se détendit que très progressivement. La loi en vigueur ne permit pas à Alfred Grandidier, naturaliste et explorateur français, d'élargir ses recherches aux sous-sols, bien qu'il ait put collecter de véritables trésors zoologiques et botaniques entre 1865 et 1870. L'exploitation minière restait interdite à Madagascar (Julien, 1900). Le Code royal sanctionnait sévèrement les chercheurs d'or, les condamnant à vingt ans de fers. Cette interdiction resta en vigueur jusqu'au décès de la reine Ranavalona II en 1883. Toutefois, en 1886, un tournant majeur s'opéra sous le gouvernement de Rainilaiarivony, qui autorisa l'exploitation de l'or et octroya une concession territoriale massive d'environ 80 000 km² à Léon Suberbie, alors consul général de

France à Madagascar, dans la région de Haute-Boéni. Le contrat conclu prévoyait que l'exploitation se ferait au nom du gouvernement malgache. Cependant, les conditions financières et la répartition des revenus soulevèrent des questions de gouvernance et de transparence sur le produit brut de l'extraction, l'État ne percevait que 10 %, tandis que les 90 % restants étaient partagés à parts égales entre le Premier Ministre et Léon Suberbie. Ce déséquilibre dans la répartition des bénéfices témoigne des failles dans la gouvernance du secteur extractif depuis la période des royautes, illustrant l'influence des élites et des intérêts étrangers dans la gestion des ressources naturelles du pays.

C'est à partir de la fin du XIX^e siècle et la colonisation de l'île par la France en 1896 que les richesses géologiques purent voir leur exploitation commencer. Une grande étude est menée par le très prolifique Alfred Lacroix dont résultera une œuvre inégalée, *Minéralogie de Madagascar*, en trois volumes, éditée en 1922. Non rééditée depuis, elle reste le document de référence 103 ans plus tard.

Le socle rocheux a fait de cet éden, l'île des quartz, des béryls, des tourmalines et, depuis la fin des années 1990, la principale source de corindons. Sans oublier les grenats et leur gamme étendue de couleurs, du rouge des pyropes et almandins aux verts des tsavorites de Gogogogo et des démantoïdes d'Ambanja découverts en 2009 (Feneyrol *et al.*, 2013). Les sous-sols de cette île incroyable nous ont même gratifiés de grenats bleus à effet de changement de couleur, plus encore, des cordiérites orange ont été découvertes sur la côte est (Fritsch *et al.*, 2016).

Ainsi, de la période royale aux débuts de la colonisation, l'histoire du secteur minier à Madagascar révèle déjà une constante : la richesse du sous-sol attise convoitises et rivalités, mais sa gestion reste marquée par des déséquilibres profonds entre intérêts locaux et étrangers, entre élites et population. Ces tensions, ancrées dans le passé,

trouvent aujourd'hui encore un écho dans le débat politique contemporain avec des enjeux de souveraineté, de gouvernance et de développement national.

CONTEXTE ACTUEL

De nos jours, la Politique Générale de l'État (PGE), à travers le décret n°2015-996 du 23 juin 2015, fait du secteur extractif l'un des piliers de sa stratégie d'industrialisation. Ce texte affirme la volonté de faire du secteur un moteur de développement, en conciliant attractivité des investissements, valorisation locale et impératifs environnementaux et sociaux. Cette orientation repose sur plusieurs axes complémentaires.

Le développement des grandes exploitations minières est encouragé afin de maximiser les retombées économiques et renforcer l'ancrage de Madagascar dans les circuits mondiaux des matières premières. En parallèle, les pouvoirs publics cherchent à structurer l'exploitation artisanale, en mettant en place des programmes de formation et de professionnalisation destinés à améliorer les pratiques et à assurer une activité plus responsable. La valorisation des ressources aurifères et minérales constitue également une priorité, avec la création de la Centrale de l'or, dotée de compétences élargies pour renforcer la traçabilité, la certification et la commercialisation à l'international.

Ces initiatives s'accompagnent d'un renforcement des infrastructures techniques, notamment à travers la mise en place d'un laboratoire minier conforme aux standards internationaux destiné à accroître la confiance des investisseurs. Enfin, des réformes juridiques et institutionnelles visent à optimiser la contribution du secteur au PIB par une gouvernance plus transparente et une redistribution plus équitable des revenus.

Madagascar possède en effet un potentiel minéral de premier plan, avec de nombreux gisements de nickel,

cobalt, ilménite, graphite, zircon, mica et d'autres minerais à forte valeur économique. Mais ce potentiel demeure entravé par plusieurs contraintes structurelles : gouvernance fragile, manque de transparence dans la gestion des revenus, impacts sociaux et environnementaux significatifs, faible participation des communautés locales aux bénéfices et régime fiscal encore inadapté aux objectifs de redistribution et de pérennité dans le temps.

L'éducation est un autre indicateur sensible. En 2021, seules 50 % des écoles disposaient d'eau potable et 8 % de toilettes fonctionnelles. Seuls 30 % environ des élèves de première année d'études poursuivent leur scolarité jusqu'à la fin de l'école primaire (5ème année). Le ministère de l'Éducation nationale estime qu'il faudrait 87.000 nouvelles salles de classe pour accueillir tous les élèves. Il faut ajouter les dotations de matériels pour équiper les classes, et les points d'eau (World Bank, 2024).

Considérons finalement le critère environnemental. À l'échelle des six dernières décennies, il est estimé que 44% de la couverture forestière a diminué, et le phénomène s'accélère (Suzzi-Simmons, 2023). La thèse très intéressante de Mme Katie Devenish (Devenish *et al.*, 2024) explore les défis et les opportunités pour réconcilier l'exploitation minière, en mettant en avant le faible impact de la mine artisanale et la conservation de la biodiversité à Madagascar. L'évaluation, basée sur des données géospatiales et des techniques statistiques, se concentre sur les effets réels et possibles de l'activité minière sur les forêts et l'efficacité des politiques destinées à réduire ces conséquences. L'absence d'informations sûres est le principal constat. Cela empêche les décideurs de prendre les décisions les plus appropriées. Les effets se font ressentir, tandis que le contexte nécessiterait une attention bien plus soutenue.

Il resterait un total de 7'739'749 hectares de sols végétalisés sur la Grande Île à ce jour. En moyenne, la déforestation annuelle pour la période 2000-2010

était de 56'789 hectares. Le chiffre double sur la décennie suivante, 2011-2020, pour atteindre 124'141 hectares. En 2017, un triste record semble avoir été atteint : 201'079 hectares de sols mis à nu (Vieilledent *et al.*, 2018). Au niveau mondial, pour la période 2000-2010, la perte annuelle moyenne est estimée à 7 millions d'hectares.

Près de 15% des zones importantes pour la biodiversité à Madagascar possèdent les conditions géologiques propices à la découverte de gisements primaires de gemmes, dont l'exploitation aurait un impact sur ces zones. 80 %, soit 7 millions d'hectares, des terres potentiellement prometteuses se trouvent en dehors de ces zones protégées, où l'exploitation artisanale formelle de pierres précieuses pourrait être structurée (Devenish *et al.*, 2023).

La création de zones décentralisées et gérées par les communautés pour l'exploitation minière artisanale qui seraient accompagnées d'un soutien technique ou financier, pourrait encourager les mineurs à opérer légalement dans ces zones, à améliorer les conditions de travail et potentiellement à épargner des terres plus écologiquement sensibles.

Selon Vincent Pardieu (2017), la ruée de 2016 vers le saphir à Bemainty a rassemblé jusqu'à 50 000 mineurs artisanaux non licenciés dans les collines forestières environnantes d'Ambatondrazaka, ce qui a suscité des inquiétudes quant à la déforestation et à la menace pour les lémuriens.

L'analyse statistique montre que l'exploitation n'a pas accru la déforestation par rapport à l'agriculture, et les lémuriens sont restés résilients deux ans après. Dans les zones où l'extraction artisanale reste limitée, sans machines lourdes ni produits chimiques, les impacts sur la biodiversité sont moindres que ceux d'autres usages des terres. Une réglementation adaptée pourrait concilier activité minière artisanale et exigences de protection sur des zones moins écologiquement sensibles.

Seul un dialogue renforcé entre les parties prenantes et une réelle volonté de coopération pourront faire évoluer un contexte trop longtemps statique. Dans ce cadre, la réforme du Code minier, adoptée en juillet 2023 Loi n°2023-007 et complétée par ses textes d'application, constitue une étape importante vers l'harmonisation du dispositif juridique avec les standards internationaux.

Toutefois, sa mise en œuvre reste tributaire de capacités institutionnelles limitées et de la complexité d'un contexte économique et social marqué par de fortes attentes. Les effets concrets de ces dispositions devront encore être observés dans la durée.

EXPLOITATION MINIÈRE ARTISANALE ET À PETITE ÉCHELLE (EMAPE)

L'EMAPE ou communément appelée "petites mines", constitue un pilier incontournable du paysage minier malgache. Elle mobilise plusieurs centaines de milliers de personnes, et plus encore de bénéficiaires directs et indirects. L'or, les gemmes, les pierres ornementales représentent des sources de subsistance essentielle pour de nombreuses communautés rurales. La Figure 4 illustre ce travail communautaire sur la zone d'Ialakaka pour "dégager le stérile" sur une hauteur allant de 15 à 20 m en moyenne et ainsi accéder au gravier gemmifère. Au-delà de sa dimension sociale et économique, l'EMAPE reste cependant marquée par une dimension informelle persistante, accentuée par le gel prolongé de la délivrance des permis. La majorité des activités échappe ainsi au cadre légal, limite la collecte fiscale, et maintient une précarité chronique.

Les conditions de travail reflètent cette fragilité : équipements rudimentaires, exposition à des risques dans la sécurité, faible valorisation économique : les mineurs captent peu de valeur ajoutée. Enfin, la représentation des exploitants dans les instances nationales de gouvernance, comme le Comité des mines, demeure marginale, nourrissant un



Figure 4 : Mine artisanale d'Ilakaka. Photographie : G. Soubiraa.
Figure 4: Artisanal Mine of Ilakaka. Picture : G. Soubiraa.

sentiment d'exclusion. Conscient de ces limites, l'État a introduit plusieurs dispositifs pour tenter d'encadrer et formaliser le secteur.

L'AMEA (Autorisation Minière d'Exploitation Artisanale) et le PREA (Permis Réservé aux Exploitants Artisans) offrent un cadre légal individuel ou collectif, tandis que le FMISC (Fonds Minier d'Investissement Social et Communautaire) vise à canaliser une partie des revenus miniers vers des projets locaux.

Pour préciser l'impulsion espérée : le titre dédié aux mines artisanales, anciennement PRE (Permis Réservé aux petits Exploitants), est devenu PREA

(Permis Réservé aux Exploitants Artisans) avec une durée de validité initiale toujours égale à huit ans, renouvelable deux fois. Les titres sont ouverts aux citoyens malgaches uniquement. Contrairement à l'ancienne loi, le titulaire d'un PREA peut désormais utiliser de manière ponctuelle des explosifs et peut utiliser des matériels mécaniques légers qui doivent être fixés par voie d'arrêté.

De plus, et pour répondre aux problématiques environnementales et sociétales des phénomènes de ruées vers l'or ou les pierres précieuses, le Ministère des Mines a mis en place depuis quelques années des zones d'encadrement (ZE). Ces ZE permettent de contrôler l'exploitation anarchique des ressources et

ouvrent le droit aux exploitants informels de constituer un groupement et d'obtenir une Autorisation Minière d'Exploitation Artisanale (AMEA). Cette AMEA définie dans le nouveau code minier leur permettra d'exploiter légalement des ressources minérales tout en se conformant aux règles environnementales et minières. L'AMEA a une validité de 6 mois renouvelable une seule fois pour une même durée, et peut être transformée en PREA pour un carré minier seulement si le périmètre est libre de droit. Mais aujourd'hui, la majorité des "petits exploitants" préfère rester sous les radars pour éviter de susciter la moindre appétence environnante.

Pourtant la Politique Générale de l'État (PGE) et la politique minière de 2015 ont inscrit la professionnalisation progressive de l'EMAPE parmi leurs priorités : programmes de formation, renforcement des mécanismes de certification, et mise en place de structures de commercialisation plus transparentes.

Toutefois, et malgré ces avancées, l'évaluation du secteur révèle une mise en œuvre incomplète dont les indicateurs définis dans le cadre de la Vision Minière Africaine (VMA) se situent dans une position intermédiaire.



Figure 5 : Couple lavant le gravier gemmifère dans la rivière Ilakaka. Photographie : S. Dussart, Asia Lounges.

Figure 5: Couple washing gem-bearing gravel in the Ilakaka River. Picture: S. Dussart, Asia Lounges.



Figure 6 : Vue aérienne d’Ilakaka, L’implantation le long de la RN7 est évidente. Photographie : G. Soubiraa.
Figure 6: Aerial view of Ilakaka, The location along the RN7 is obvious. Picture: G. Soubiraa.

L’évaluation de ces critères, nommés “Piliers” et au nombre de 6 dans la présente étude, sera analysée dans la 3^e partie de cet article.

Les progrès sont visibles à travers des initiatives telles que la Centrale de l’or, la création de zones d’encadrement minier ou le lancement d’outils numériques de traçabilité. Mais sur le terrain, “l’informel” continue de dominer et la contribution structurée au développement reste limitée. Les défis demeurent considérables : accès au financement quasi inexistant, infrastructures insuffisantes, faible coordination institutionnelle et gel prolongé des permis.

À cela s’ajoute un déséquilibre persistant avec les grandes mines, qui concentrent l’attention politique et institutionnelle alors même que l’exploitation artisanale génère beaucoup plus d’emplois directs. La Figure 5 illustre cette “mine artisanale” où l’on voit un couple, car ce sont souvent de petites unités familiales, trier dans les tamis le gravier qu’ils viennent de laver dans la rivière.

La réforme du Code minier de 2023 a néanmoins introduit des mesures nouvelles, telles que l’extension du droit d’organisation en coopératives et syndicats, l’intégration progressive de la dimension sociale, environnementale et de genre dans les pratiques, et la possibilité de transformer une AMEA en PREA pour renforcer la structuration du secteur. Ces avancées témoignent d’une volonté politique d’institutionnaliser l’EMAPE et de l’intégrer progressivement à la stratégie minière nationale. Ces dispositifs tentent ainsi de jouer leur rôle de levier de développement et donc de dynamiser la mine artisanale.

Cette activité de mine artisanale, dans la zone d’Ilakaka, nom de la rivière qui la traverse, a permis à un village de brousse de devenir une ville officielle en 2015 avec ses 30’000 habitants et plus en 2018 (Figure 6) et sa dizaine d’écoles dont la majorité sont privées.

RECOMMANDATIONS DE L'ÉTUDE

Face à ce contexte, plusieurs orientations apparaissent déterminantes pour renforcer le rôle de l'artisanat minier dans le développement national.

La première consiste à reconnaître et formaliser pleinement le secteur : création d'un statut juridique clair avec des licences simplifiées et une fiscalité adaptée, structuration des coopératives locales et meilleure intégration des données dans les statistiques officielles afin de refléter son poids réel dans l'économie.

Exemple tangible à poursuivre car existant : comment renforcer la place de la femme dans le domaine ? Ces dernières tiennent un rôle important dans l'écosystème des gemmes à Ilakaka en étant

spécialisées dans le « tout petit » (bruts de saphirs de moins de 0,2 ou 0,3 gr). La figure 7 montre le tri d'une équipe féminine.

La deuxième priorité réside dans une redistribution plus équitable des bénéfices miniers. Il s'agit d'orienter une partie des recettes issues des grandes mines vers des fonds dédiés à la formation, à l'équipement et à la sécurisation des artisans, tout en instaurant des mécanismes de péréquation territoriale garantissant aux régions minières un accès direct aux retombées fiscales pour financer infrastructures et services publics.

Enfin, la troisième, est l'intégration de l'EMAPE dans la stratégie nationale qui constitue une étape décisive. Cela suppose de l'inscrire comme pilier à



Figure 7 : Des femmes d'Ilakaka, spécialistes du brut de saphirs pesant moins de 0,3 g par pièce. Photographie : G. Soubiraa.

Figure 7: Women of Ilakaka, specialists in rough sapphires weighing less than 0.3 g per piece. Picture: G. Soubiraa.

part entière aux côtés des grandes exploitations, de renforcer les partenariats public-privé et l'appui des bailleurs, et de garantir sa participation aux initiatives internationales de transparence comme l'Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives (ITIE).

Sur le plan réglementaire, l'harmonisation du cadre légal et fiscal, la levée du gel des permis et la régularisation du cadastre apparaissent indispensables pour assainir la gouvernance. En complément, le renforcement de la dimension sociale et territoriale doit être mis au cœur des politiques publiques : consultation systématique des communautés, développement de formations techniques et managériales, création de mécanismes de financement dédiés, et amélioration des infrastructures locales.

La professionnalisation des “petites mines” ne pourra être atteinte sans ces leviers, qui conditionnent sa durabilité et son intégration dans l'économie nationale et internationale.

VISION MANIÈRE AFRICAINE (VMA) : PERSPECTIVES POUR MADAGASCAR

Les résultats de l'évaluation présentée par le Centre Africain pour le Développement Minier (AMDC) ont pour objectif de mesurer l'alignement des politiques minières nationales avec la Vision Minière Africaine (VMA), adoptée en 2009. La Vision Minière Africaine offre un cadre de référence continental qui met l'accent sur plusieurs principes directeurs :

- Gouvernance transparente et responsable des revenus miniers ;
- Redistribution équitable des bénéfices, notamment en direction des communautés locales ;
- Transformation locale des ressources pour stimuler la valeur ajoutée et l'emploi ;
- Protection de l'environnement et limitation des risques sociaux ;

Coopération régionale renforcée en matière de recherche, de formation et de régulation.

Cette approche vise à promouvoir une gestion équilibrée et durable des richesses minières. Parallèlement, le pays est membre de l'Initiative pour la Transparence dans les Industries Extractives (ITIE). Après une suspension en 2017, Madagascar a réintégré l'organisation en 2019 et adopté un plan de travail bisannuel. Toutefois, plusieurs recommandations restent encore peu mises en œuvre.

SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION DES 6 PILIERS

L'évaluation repose sur la collecte de données auprès des principales parties prenantes du secteur minier : opérateurs privés, société civile, institutions publiques. Elle synthétise l'ensemble des informations collectées auprès des acteurs du secteur. La méthodologie adoptée combine une approche qualitative avec une analyse documentaire des textes juridiques et politiques, entretiens semi-dirigés et focus groups, permettant de cartographier les acteurs, de confronter leurs perceptions et de situer la gouvernance nationale par rapport à la Vision Minière Africaine (VMA).

Une approche quantitative avec la distribution de six questionnaires fondés sur le guide du Cadre Africain de Gouvernance des Minéraux (AMGF), complétée par des tests statistiques pour agréger et analyser les données. Cette démarche a permis de produire des indicateurs chiffrés par pilier.

Le résultat du traitement de toutes ces informations se traduit par une note sous forme de pourcentage. Très pratique effectivement pour percevoir à l'instant T “le niveau” d'un critère. Par exemple, le pilier n°3, et pas des moindres, celui du “Régime fiscal et gestion des recettes” rend une copie avec une note de 31,1 %, soit un équivalent de 3,1 sur 10, pour faire très simple.

Liste des piliers

1. Cadre juridique et institutionnel – 63,1 %

Les réformes récentes (dont le Code minier de 2023) témoignent d'une volonté d'amélioration, mais leur application demeure limitée : attribution des permis peu transparente ; absence de mécanismes solides de consentement libre, informé et préalable (CLIP) ; manque d'organismes de contrôle indépendants. Les prochains mois seront décisifs pour évaluer la mise en œuvre effective de ces réformes. A titre de recommandation, le rapport propose d'appliquer strictement les réformes, d'harmoniser la législation avec la VMA, de réviser le régime fiscal pour une redistribution plus équitable.

2. Systèmes d'information géologique et minérale – 53,4 %

Une base de données existe à Madagascar, mais elle reste incomplète et difficile d'accès. Les défis portent sur le déficit en infrastructures et en compétences techniques ; l'insuffisance des partenariats institutionnels ; la mise à disposition limitée d'informations actualisées et fiables. Dans ce cadre, le rapport recommande la mise en place d'un portail numérique centralisé et accessible.

3. Régime fiscal et gestion des recettes – 31,1 %

C'est le pilier le plus faible avec une forte dépendance aux grandes compagnies internationales, une distribution inéquitable des revenus entre État, collectivités et communautés ainsi qu'une absence de mécanismes robustes de suivi et de planification fiscale. Les bénéfices des grandes mines échappent largement aux populations locales, renforçant les inégalités et la défiance.

4. Liens, investissements et diversification – 39,9 %

La transformation locale des minerais reste marginale : absence d'incitations économiques et

d'infrastructures adaptées ; faible intégration du secteur minier dans les chaînes de valeur ; opportunités offertes par la Zone de Libre-Échange Continentale Africaine (ZLECAf) encore peu exploitées. Afin d'améliorer la répartition de ces richesses, le rapport suggère de développer des pôles régionaux de transformation et de renforcer la formation technique et stimuler la sous-traitance locale.

5. Exploitation minière artisanale et à petite échelle (EMAPE) – 57,3 %

Le secteur artisanal, vital pour des centaines de milliers de personnes, reste dominé par "l'informel" : dispositifs légaux (AMEA, PREA) encore peu opérationnels ; manque d'accès au financement, à la formation technique et aux mécanismes de traçabilité. Malgré son rôle socio-économique majeur, l'EMAPE reste sous-encadrée face à une politique davantage tournée vers les grandes mines. C'est pour cela que la VMA propose de formaliser le secteur artisanal (formation, financement, certification, traçabilité) pour sécuriser les revenus et réduire les impacts négatifs.

6. Enjeux environnementaux et sociaux – 58,7 %

De nombreuses faiblesses persistent : non-respect fréquent des études d'impact ; déplacements non compensés des populations ; pollution des sols et des eaux ; absence de plans de réhabilitation après exploitation. Le rapport recommande un renforcement des contrôles, l'obligation de réhabilitation des sites et de garantir les droits des communautés affectées.

CONCLUSION

Malgré son potentiel minier et ses réformes récentes, Madagascar peine à aligner sa gouvernance avec les standards de la Vision Minière Africaine (VMA). Le pays reste confronté à un paradoxe structurel : d'un côté, une richesse en ressources stratégiques (nickel, cobalt, titane, graphite, etc.) ; de l'autre, une



Figure 8 : Le projet QMM (Ilménite, Fort Dauphin). Photographie : ejatlas.org.

Figure 8: The QMM Project (Ilmenite, Fort Dauphin). Picture : ejatlas.org.

population de 31 millions d'habitants en 2025 dont les indicateurs de développement humain reculent, plaçant le pays au 177^e rang mondial sur 193 pays membres des Nations Unies, selon le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD - 2024).

Comment définit-on « les petites mines » par rapport aux « grandes » ? L'inégalité est sans proportion. Les données parlent d'elles-mêmes.

Le projet Ambatovy (nickel, Côte Est) aurait généré un chiffre d'affaires de 1,17 milliards de dollars US en 2022, et aurait payé 46 millions de dollars d'impôts, soit 3,9%. L'année 2023 aurait vu un chiffre d'affaires de 899 millions de dollars et un paiement d'impôt de 89,4 millions, soit 9,9%. Enfin, pour l'année 2024, le chiffre d'affaires n'aurait atteint que 687 millions et 6,3% d'impôts, soit 43,6 millions, selon leur rapport de due-diligence.

Le projet QMM (ilménite, Fort Dauphin, illustré en Figure 8), pour l'exercice 2024 aurait généré un

chiffre d'affaires de 359 millions de dollars, et aurait reversé 32 millions USD (soit 8,9%).

Un autre projet d'ilménite, "Base Resources Madagascar", situé dans le sud-ouest de l'île, dont le chef-lieu est Tuléar, devrait voir le jour. Rappelons que le gisement fut découvert en 1993. Le rachat récent par le groupe américain Energy Fuels, aux ambitions mondiales dans la transition énergétique, prévoit un investissement de plusieurs centaines de millions de dollars et la création de plusieurs milliers d'emplois, dans une région exsangue. S'ajoutent à l'exploitation, le zircon, le rutile et la monazite.

Regardons aussi dans la région des grenats dont la capitale, Ampanihy n'est plus à présenter. Trois projets de graphite sont en phase de lancement. Deux prévoient un dimensionnement de 60'000 tonnes par an et le plus gros, 100'000 tonnes en production. Les exploitants sont des groupes australiens, canadiens et chinois. Madagascar conforterait sa place de deuxième producteur mondial de graphite derrière la Chine et devant le Mozambique. Le graphite est notamment utilisé pour la fabrication des batteries de véhicules électriques.

Le poids des projets miniers industriels dans le spectre politique ne laisse aucune place aux mines artisanales : en 2021, le PIB de la Grande Île lié aux industries extractives (Contribution globale du secteur extractif formel, sans distinction entre mines industrielles et artisanales) atteignait les 4,80% du PIB, soit à peu près 230 millions de dollars US.

Les opérateurs artisanaux, trop épars, ne peuvent parler d'une seule voix, trop de cas et trop de différences. (Et trop d'indifférences). On en revient, encore et toujours, aux problèmes de l'informel : chacun se débrouille et fait comme il peut avec ses moyens.

L'avenir du secteur minier malgache repose donc sur un équilibre fragile entre exploitation économique, préservation de l'environnement et amélioration des conditions sociales. Les grands projets industriels apportent des investissements massifs et une contribution fiscale déterminante, mais concentrent les bénéfices au détriment d'un tissu artisanal éclaté, qui demeure pourtant vital pour des centaines de milliers de familles. L'exploitation artisanale peut représenter une opportunité de développement local tout en limitant ses impacts environnementaux.

La question n'est donc pas de choisir entre mines industrielles et artisanales, mais de construire une gouvernance capable d'intégrer ces deux réalités, d'harmoniser leurs contributions et de garantir que la richesse des sols se traduise enfin en progrès humain durable. Ce chantier, à la croisée de l'économie, de la justice sociale et de l'écologie, engage l'avenir même du développement à Madagascar.

BIBLIOGRAPHIE

Décret n° 2015-996 du 23 juin 2015, portant adoption de la politique générale de l'État en matière de mines. *Journal officiel de la République de Madagascar*, 23 juin 2015.

Devenish K., Goodenough K., Jones, Julia P.G., Ratsimba H. R., Willcock S. (2023) Mapping to explore the challenges and opportunities for reconciling artisanal gem mining and biodiversity conservation. *The Extractive Industries and Society*, 15, 101311. Doi : 10.1016/j.exis.2023.101311.

Devenish K., Willcock S., Goodenough K.M., Heriniain R., Rakotonarivo O.S., Jones J.P.G. (2024) No evidence of increased forest loss from a mining rush in Madagascar's eastern rainforests. *Communications Earth & Environment*, 5(1), 489. Doi: 10.1038/s43247-024-01655-6.

Economic Commission for Africa (2017) Africa Mining Vision: African Minerals Governance Framework, Addis Ababa, Ethiopia.

https://archive.uneca.org/sites/default/files/PublicationFiles/african_mining_vision_african_mineral_governance_framework.pdf

Feneyrol J., Giuliani G., Ohnenstetter D., Fallick A.E., Martelat J.E., Monié P., Dubessy J., Rollion-Bard C., Le Goff E., Malisa E., Rakotondrazafy A.F.M., Pardieu V., Kahn T., Ichang'i D., Venance E., Voarintsoa N.R., Ranatsenho M.M., Simonet C., Omito E., Nyamai C., Saul M. (2013) New aspects and perspectives on tsavorite deposits. *Ore Geology Reviews*, 53, 1-25. doi : 10.1016/j.oregeorev.2013.01.016.

Fritsch E., Rondeau B., Peclet T., Lefebvre P., Lulzac Y. (2016) Red Cordierite from Madagascar. *Gems and Gemology*, Gem News International, 52(1), p. 97-68.

Giuliani G., Rakotondrazafy M., Ohnenstetter D., Carlier G., Lorand J.-P., Rondeau B., Moine, B., Fontan, F. (2010) Chapitre 11. Géologie et minéralogie. Dans *Parcours de recherche à Madagascar (1-)*. IRD Éditions, Marseille, p. 295-319, doi : 10.4000/books.irdeditions.5353.

Hughes R.W., Manorotkul W., Hughes E.B. (2019) Madagascar Ruby & Sapphire; Ruby & Sapphire; A Gemologist's Guide. Lotus, new directions in Gemology.

<https://www.afd.fr/fr/carte-des-projets/ameliorer-la-qualite-d-e-ducation-madagascar-aquem>

Jacob G. (1965) Léon Suberbie et les relations franco-malgaches, de 1882 à 1887. *Revue française d'histoire d'outre-mer*, 52 (188-189), 315-351.

Julien G. (1900) Recueil des lois malgaches, code des 305 articles promulgué le 29 Mars 1881, 94 p.

Lacroix A. (1922) Minéralogie de Madagascar. 3 volumes. Challamel A., Paris, 713 p.

Loi n°2001-031 du 08 octobre 2002 établissant un régime spécial pour les grands investissements dans le secteur minier malgasy (LGIM) modifiée par la Loi n°2005-022.

<https://eitimadagascar.mg/wp-content/uploads/2022/07/TX-T-LGIM-2005.pdf>

Loi n°2023-007 portant refonte du Code Minier.

Pardieu V. (2017) Bemainty sapphire deposit in Madagascar faces multiple challenges. *InColor*, 35, 24-31.

Vieilledent G., Grinand C., Rakotomalala F.A., Ranaivosoa R., Rakotoarijaona J.-R., Allnutt T.F., Achard F. (2018) Combining global tree cover loss data with historical national forest cover maps to look at six decades of deforestation and forest fragmentation in Madagascar. *Biological Conservation*, 222, 189-197. Doi : 10.1016/j.biocon.2018.04.008.

World Bank (2024) Madagascar poverty and equity assessment: Navigating two decades of high poverty and charting a course for change in Madagascar (Report No. 968). Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.



Un bijou, une histoire

L'ÉPOPÉE D'UNE PARURE D'ÉMERAUDES

Marie Chabrol¹, Charline Coupeau²

n° DOI: doi.org/10.63000/G6mcV225DfY9P

Abstract

THE SAGA OF AN EMERALD SET - *Jewels can live many lives. In 2022, a painting showing the wealthy Italian heiress Mrs Hudson (1868-1950) wearing part of a French imperial set given in 1806 by Napoleon I (1769-1821) to his adopted daughter, Stéphanie Louise Adrienne de Beauharnais (1789-1860), revealed a forgotten part of its history. From Paris to Monaco, via Italy and Germany, this article tells the story of the little-known fate of these jewels, now on display in London.*

Résumé

Les bijoux peuvent vivre de multiples vies. En 2022, un tableau présentant la riche héritière italienne Mme Hudson (1868-1950) portant une partie d'une parure impériale française offerte en 1806 par Napoléon I^{er} (1769-1821) à sa fille adoptive, Stéphanie Louise Adrienne de Beauharnais (1789-1860), dévoile un pan oublié de son histoire. De Paris à Monaco, en passant par l'Italie ou encore l'Allemagne, cet article entend vous raconter le destin méconnu de ces bijoux aujourd'hui exposés à Londres.

¹.Gemmologue et historienne du bijou, chabrol.marie@outlook.fr

².Docteure en Histoire de l'Art et gemmologue & chercheuse spécialiste du bijou ancien, ch.coupeau@gmail.com

INTRODUCTION

Dans une des vitrines dédiées aux bijoux impériaux français du Victoria & Albert Museum, institution fondée au lendemain de l'exposition universelle de 1851 à Londres et ouverte au public l'année suivante, se cache une parure pleine d'histoires. Acquis par le musée entre 1978 et 1982, cet ensemble, comprenant un « collier » et une « paire de boucles d'oreilles », figure dans deux descriptions qui retracent son entrée dans les collections permanentes (Bury, 1982 ; Burlington Magazine, 1989). Shirley Bury (1925-1999), ancienne conservatrice au V&A Museum et grande historienne de la joaillerie précise dans sa notice que la parure, indexée sous le numéro d'inventaire M. 3-1979 (Figure 1a & 1b) et sertie « d'émeraudes taille table¹ entourées de diamants avec des briolettes en émeraude, le tout monté sur argent et or » (Bury, 1982) serait un cadeau de l'empereur Napoléon I^{er} à sa fille adoptive, Stéphanie Louise Adrienne de Beauharnais pour son mariage en 1806. La fabrication est française et il est possible que le joaillier l'ayant exécutée soit le maître Nitot.

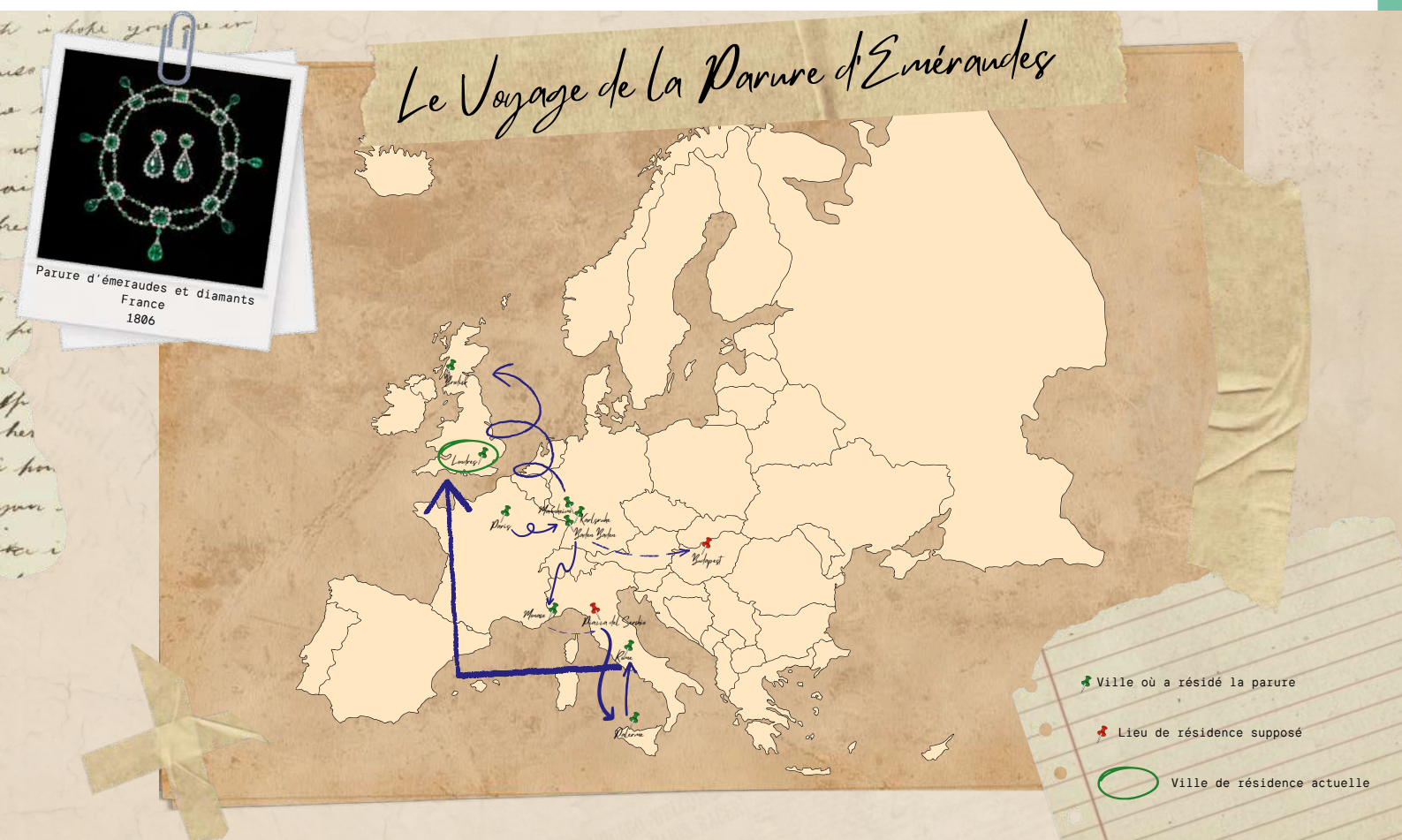
¹ Taille courante pour les gemmes entre le XVI^e et la fin du XVIII^e siècle. Cette taille permettait de conserver le maximum du poids initial de la pierre brute.

Si on sait que la donation au musée a été effectuée par la Comtesse Margharita Tagliavia à la fin des années 1970, quelle est l'histoire de cette parure entre 1806 et 1978 ? Entre quelles mains est-elle passée ? Quels cous a-t-elle ornés au cours des XIX^e et XX^e siècles avant d'être aujourd'hui exposée dans la galerie des bijoux de Judith et William Bollinger² ?

1806, UN MARIAGE ARRANGÉ POUR LE BIEN DE L'EUROPE

Comme le relate l'auteur et historien de la période napoléonienne Joseph Turquan (1854-1928) dans son ouvrage consacré aux femmes de L'Empire (Turquan, 1900), Stéphanie Louise Adrienne de Beauharnais n'a pas eu une enfance facile. Elle est née à Versailles le 28 août 1789 et décède à Nice, alors Royaume de Sardaigne, le 29 janvier 1860. Fille biologique du comte Claude de Beauharnais (1756-1819) et d'Adrienne de Lezay-Marnésia (1768-1791), issue d'une branche cadette de la

² La Galerie des Bijoux du V&A est l'une des plus grande collection de bijoux accessible au grand public. Ouverte en 2008, elle conserve plus de 3000 bijoux. Elle a pu voir le jour grâce à la générosité de Judith et William Bollinger. Ce couple - dont la fortune s'est faite dans le secteur de la finance - apporte son mécénat régulier à des actions philanthropiques d'envergure. Nda.



maison de Beauharnais, elle devient orpheline de mère à l'âge de deux ans. Elle est alors confiée à sa marraine, Lady Bath, une aristocrate irlandaise. Son père qui se désintéresse assez rapidement de l'enfant la place chez d'anciennes religieuses de l'abbaye de Penthemont où elle suit une éducation aussi stricte que royaliste. Pourtant, alors qu'elle vient d'avoir 12 ans, elle est rappelée à Paris par son oncle de Lezay-Marnésia et laissée à la surveillance de Mme Henriette Campan³ (1752-1822), intégrant ainsi le cercle des Bonaparte/Beauharnais (Beaucour, 1971 ; De Bernardy, 1977) peu avant que celui-ci ne devienne Napoléon Ier (1769-1821) en 1804. C'est lui qui va décider de son sort et unir le destin de la jeune Stéphanie à l'Allemagne.

Lors de la séance du Sénat du 4 mars 1806, Napoléon I^{er} déclare : « *Sénateurs, voulant donner une preuve de l'affection que nous avons pour la princesse Stéphanie, nièce de notre épouse bien-aimée, nous l'avons fiancée avec le prince Charles, prince héréditaire de Bade, et nous avons jugé convenable, dans cette circonstance, d'adopter ladite princesse Stéphanie-*

³ Jeanne-Louise-Henriette Campan (1752-1822) est une éducatrice française, connue entre autres pour sa présence à la cour de France auprès de la reine Marie-Antoinette (1755-1793) et pour avoir fondé une institution privée pour jeunes filles à la chute de Robespierre (1758-1794) : l'Institution Nationale de Saint-Germain qui recevra parmi ses pensionnaires célèbres Hortense de Beauharnais (1783-1837) et Stéphanie de Beauharnais, les sœurs de Napoléon Ier, Pauline (1780-1825) et Caroline Bonaparte (1782-1839) ou encore la princesse Charlotte de Wurtemberg (1807-1873).



Figures 1a et 1b : Attribué à Nitot, Collier et boucles d'oreilles. Argent, or, diamants et émeraudes, France, vers 1806 (modification en 1820). Londres, Victoria & Albert Museum, n° Inv. M.3-1979. Le collier photographié par l'arrière montrant la modification de 1820 des deux émeraudes à proximité du fermoir. Il est possible de penser que les émeraudes fixées sur les boucles d'oreilles soient possiblement issues du collier. En tout cas, le système de montage des deux dernières émeraudes témoigne d'un ajout postérieur. Photo : V&A.

Figures 1a and 1b: Attributed to Nitot, Necklace and earrings. Silver, gold, diamonds and emeralds, France, circa 1806 (modified in 1820). London, Victoria & Albert Museum, Inv. no. M.3-1979. The necklace photographed from the back, showing the 1820 modification of the two emeralds near the clasp. It is possible that the emeralds set on the earrings may have come from the necklace. In any case, the mounting system of the last two emeralds indicates a later addition. Photo: V&A.



Figure 2 : Georges Rouget (1783-1869), *Mariage religieux de l'empereur Napoléon I^{er} et de l'archiduchesse Marie-Louise* le 2 avril 1810 (détail). Huile sur toile, 1810. Versailles, Musée national des châteaux de Versailles et de Trianon. Photo : Château de Versailles.

Figure 2: Georges Rouget (1783-1869), *Religious marriage of Emperor Napoleon I and Archduchess Marie-Louise* on April 2, 1810 (detail). Oil on canvas, 1810. Versailles, National Museum of the Palaces of Versailles and Trianon. Photo: Château de Versailles.

Napoléon comme notre fille. Cette union, résultat de l'animé qui nous lie depuis plusieurs années à l'électeur de Bade, nous a aussi paru conforme à notre politique et au bien de nos peuples. Nos départements du Rhin verront avec plaisir une alliance qui sera pour eux un nouveau motif de cultiver leurs relations de commerce et de bon voisinage avec les sujets de l'électeur. Les qualités distinguées du prince Charles de Bade et l'affection particulière qu'il nous a montrée dans toutes les circonstances, nous sont un sûr garant du bonheur de notre fille. Accoutumé à vous voir partager tout ce qui nous intéresse, nous avons pensé ne devoir pas tarder davantage à vous donner connaissance d'une alliance qui nous est très-agréable. » (Archives parlementaires de 1787 à 1860, tome IX, 1867 ; Correspondance de Napoléon I^{er}, 1858-1870, tome XII, p.129).

UN COLLIER DU JOAILLER NITOT ?

Le 8 mars 1806, âgée de 16 ans, vêtue d'une robe de crêpe et de satin blanc et parée d'« un bandeau de diamants [...] au milieu d'une guirlande de fleurs

d'oranger » (Turquan, 1900, p.81), Stéphanie de Beauharnais, nièce de l'impératrice Joséphine (1763-1814) épouse donc dans la chapelle des Tuileries le grand-duc de Bade (Barault-Rouillon, 1852). Afin de célébrer ce mariage — « *une des fêtes les plus brillantes de l'Empire* » (Chevalier, 1899) — qui s'avérera désastreux pour la jeune princesse impériale, ses parents adoptifs lui offrent un trousseau d'un grand goût et d'une rare élégance (De Reinach Foussemagne, 1932) dont une importante parure constituée de diamants et d'émeraudes : « *L'Empereur se montrant magnifique dota sa nièce adoptive d'une somme de 1 500 000 francs. L'Empereur lui donna en outre, comme cadeau de noces, une superbe parure de diamants avec quantité d'autres bijoux exquis.* » (Avrillion, 2003, p.175) Si Stéphanie est présente sur plusieurs tableaux officiels — *Mariage religieux de Napoléon I^{er} avec Marie-Louise dans le salon carré du Louvre, le 2 avril 1810* par Georges Rouget (1783-1869) (Figure 2) ou encore *Festin du mariage de Napoléon I^{er} et de Marie-Louise, 2 avril 1810* d'Alexandre Benoît Jean Dufay dit

Casanova (1770-1844) — à l'heure actuelle, on ne connaît qu'une représentation (Figure 3) de la grande-duchesse de Bade ornée de cet ensemble de bijoux. Conservé au Château de Versailles et exécuté par le « peintre des rois et le roi des peintres », François Gérard (1770-1837), ancien élève de Jacques-Louis David (1748-1825), le portrait original est réalisé en 1808 à la demande de Napoléon et exposé au salon de 1810. Il porte alors le numéro 351. En avril 1837, la veuve du Baron Gérard procède à une vente posthume de la succession de son époux et cède ce tableau avec 83 autres esquisses pour 11 050 francs (Collection Château de Versailles en ligne, consultée le 11 novembre 2024). Le tableau intègre plus tard la collection du roi Louis-Philippe (1773-1850) qui l'envoie à Versailles le 9 mars 1840. Il est mentionné dans les différents inventaires du château (1846 ; Soulié, 1854-1855 ; Soulié, 1859-1861 ; Constans, 1980).

Sur le tableau peint par Gérard, la jeune Stéphanie porte, certes, le collier et les boucles d'oreilles, mais aussi un diadème et une paire de bracelets ; laissant penser que la parure du V&A museum pourrait en réalité s'accompagner d'autres pièces. Cette possibilité n'est pas à exclure. Dès la première indexation, le musée anglais indique que le fabricant est la maison Nitot & Fils. Marie-Etienne Nitot (1750-1809), bijoutier horloger, installé dans la rue Saint-Honoré à Paris, fonde son atelier en 1780 (Revue de la bijouterie, joaillerie, orfèvrerie, 1903, p.190). Issu d'une famille d'orfèvres, il fait son apprentissage chez Ange-Joseph Aubert (1736-1785) alors fournisseur de la reine Marie-Antoinette. À l'instar de ses confrères Marguerite et Foncier, il devient joaillier de Napoléon I^{er} — réalisant les principales parures du sacre — puis de l'impératrice Joséphine en 1805. À sa mort en 1809, l'affaire est transmise à l'un de ses quatre fils, François-Régnauld (1779-1853) qui la dirige jusqu'en 1815 (Vever, tome I, 1906-1908, p.36). La maison est par la suite laissée à la direction de Jean-Baptiste Fossin (1786-1848) et au gré de



Figure 3 : François Baron Gérard (1770-1837), *Stéphanie-Louise-Adrienne de Beauharnais, grande-duchesse de Bade* (1789-1860). Huile sur toile, 1808, Versailles, Musée national des châteaux de Versailles et de Trianon. Photo : Château de Versailles.

Figure 3: François Baron Gérard (1770-1837), *Stéphanie-Louise-Adrienne de Beauharnais, Grand Duchess of Baden* (1789-1860). Oil on canvas, 1808, Versailles, National Museum of the Palaces of Versailles and Trianon. Photo: Château de Versailles.

diverses successions devient, à la fin du XIX^e siècle, la maison Chaumet (Chaumet en Majesté, 2019).

Bien que cette parure d'émeraudes soit reproduite comme provenant de la maison Nitot dans le livre du conservateur et historien de l'art Henri Loyrette à propos de Chaumet (Loyrette, 2017, p. 194), ceci n'est aucunement prouvé (V&A, 2023). La consultation du Fonds de l'Empereur aux Archives nationales ne nous a pas permis d'identifier la commande de cet ensemble, car les cartons O/2/31 et O/2/32 ne contiennent aucun achat précieux avant 1806. Il reste toutefois intéressant de constater que de nombreux autres exemples exécutés par Nitot et Fils sont stylistiquement proches de cet ensemble. On peut notamment citer une parure de composition naturaliste en diamants et émeraudes arborée par l'impératrice Joséphine dans un portrait



Figure 4 : Jean-Baptiste Regnault (1754-1829), *Portrait de l'impératrice Joséphine*. Huile sur toile, vers 1809, Paris Fondation Dosne-Thiers, Institut de France.

Figure 4: Jean-Baptiste Regnault (1754-1829), *Portrait of Empress Josephine*. Oil on canvas, circa 1809, Paris Dosne-Thiers Foundation, Institut de France.



Figure 5 : François-Regnault Nitot (1779-1853), Collier en émeraudes de la parure de l'impératrice Marie-Louise. Or, diamants, émeraudes, France, 1810, Paris, Musée du Louvre, n° Inv. OA 12155. Photo : Wikimedia Commons.

Figure 5: François-Regnault Nitot (1779-1853), *Emerald necklace from the parure of Empress Marie-Louise*. Gold, diamonds, emeralds, France, 1810, Paris, Musée du Louvre, Inv. No. OA 12155. Photo: Wikimedia Commons.

vers 1809 de Jean-Baptiste Regnault (1754-1829) (Figure 4). Plus tard, en mars 1810, à la demande de Napoléon I^{er} pour son mariage avec la nouvelle impératrice, Marie-Louise (1791-1847), Nitot fils réalise une parure comprenant 138 émeraudes (Scarbrick, 2004 ; Motsch, 2018) (Figure 5). Le collier et les boucles d'oreilles de cet ensemble historique sont aujourd'hui conservés, et ce depuis 2004, au Musée du Louvre.

UNE VIE EN ALLEMAGNE

Après son mariage, la jeune Stéphanie rejoint son nouveau mari à Karlsruhe située à quelques kilomètres de Strasbourg. Catholique dans une cour protestante, elle y subit moqueries et hostilités de la part de ses belles-sœurs et de sa belle-mère, la princesse Amélie (1754-1832) (Stahl, 2021). Quant à son conjoint, Charles II, désormais grand-duc de

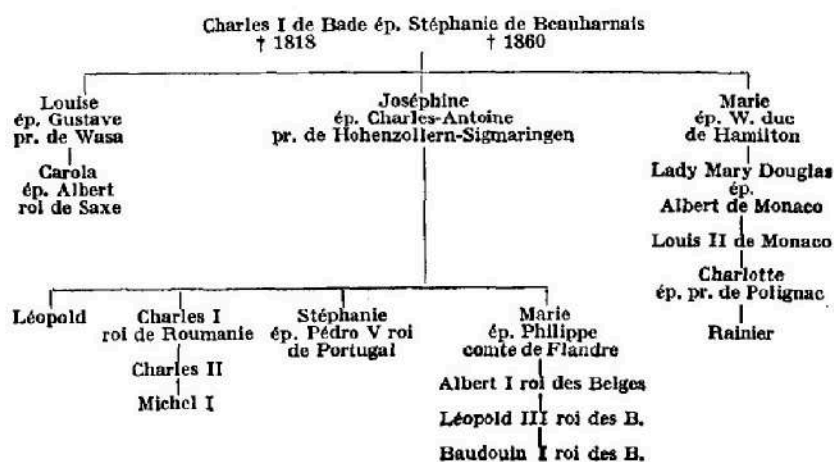


Figure 6 : Robert Rouquette, Arbre généalogique de Stéphanie de Beauharnais issu de l'article "Stéphanie Napoléon", *Études, revue fondée en 1856 par des Pères de la Compagnie de Jésus*, 1^{er} avril 1960, p.52, Paris, BnF.

Figure 6: Robert Rouquette, Family tree of Stéphanie de Beauharnais from the article "Stéphanie Napoléon", *Études, review founded in 1856 by Fathers of the Society of Jesus*, April 1, 1960, p.52, Paris, BnF.



Figure 7 : Jean Ender (1801-1900), Portrait of la princesse Louise Amélie de Bade en robe de soie blanche. Gravure, Bruxelles, Collections Royales de Belgique, n° Inv. 20 023 186. Photo : KIK-IRPA.

Figure 7: Jean Ender (1801-1900), Portrait of Princess Louise Amélie of Baden in a white silk dress. Engraving, Brussels, Royal Collections of Belgium, Inv. No. 20 023 186. Photo: KIK-IRPA.



Figure 8 : Joséphine, princesse Hohenzollern-Sigmaringen, vers 1858. Photographie. Photo : Wikimedia Commons.

Figure 8: Josephine, Princess of Hohenzollern-Sigmaringen, circa 1858. Photograph. Photo: Wikimedia Commons.



Figure 9 : Emanuel Thomas Peter (1799-1873), Portrait de la princesse Marie Amélie de Bade. Aquarelle sur ivoire, vers 1842. Photo : Wikimedia Commons.

Figure 9: Emanuel Thomas Peter (1799-1873), Portrait of Princess Marie Amélie of Baden. Watercolor on ivory, circa 1842. Photo: Wikimedia Commons.

*parure en diamants blancs consistant en deux rangs
de diamants l'un de quarante et une pierres, le second
de quarante neuf pierres, de vingt sept épis, de deux
bracelets, de vingt trois morceaux détachés qui autrefois
formaient un bandeau, d'une couronne et d'une paire
de boucles d'oreilles.*

*Puis une parure en Émeraude et diamants consistant en
un diadème, un collier, une paire de boucle d'oreilles et
cinq broches.*

Figure 10 : Extrait du Testament de Stéphanie de Bade rédigé à Mannheim le 6 mai 1855, Archives nationales de Sigmaringen, FAS DS 65 T 1_73.

Figure 10: Excerpt from the Will of Stephanie of Baden written in Mannheim on 6 May 1855, National Archives of Sigmaringen, FAS DS 65 T 1_73.

Bade, il ne l'affectionne guère. Si le jeune couple vit rapidement séparé, Stéphanie donne naissance, quelques mois après leur union maritale à un premier enfant, suivi de quatre autres, mais ses deux fils mourront en bas âge (Rouquette, 1960, p.43). L'histoire de la parure d'émeraudes nous conduit donc en Allemagne où il est nécessaire de se concentrer sur la descendance du couple de Bade qui se compose comme telle (Figures 6, 7, 8, 9) :

- **Louise** (1811-1854), princesse de Bade, qui épouse, en 1830, le prince Gustave de Vasa (1799-1877), prétendant au trône de Suède (1837-1877).
- **Joséphine** (1813-1900), princesse de Bade, qui épouse, en 1834, le prince Charles-Antoine de Hohenzollern-Sigmaringen (1811-1885), ministre-président de Prusse (1858-1862).
- **Marie-Amélie** (1817-1888), qui épouse, en 1843, William Douglas-Hamilton (1811-1863), duc de Hamilton.

Lors de la chute de Napoléon I^{er} en 1814, les proches de Charles II essayent de faire répudier Stéphanie. Mais son mari, amoureux tardif, refuse de divorcer. Quand elle devient veuve en 1818, à l'âge de 29 ans, elle se retire dans le palais de Mannheim avec ses enfants, mais fait quelques apparitions en Suisse où elle retrouve sa cousine, la reine Hortense (1783-1837) ainsi qu'en France lors du bal du 10 mars 1850 au profit des pauvres du 2^e arrondissement de Paris (Journal des couturières et modistes, mars 1850). Si aucune des sorties de la grande-duchesse ne documente la présence des émeraudes, nous avons la certitude qu'elles demeurent entre ses mains jusqu'à son décès grâce aux différents testaments qu'elle a rédigés et qui détaillent les bijoux qu'elle possédait. Dans le testament qu'elle rédige à Mannheim le 6 mai 1855⁴, elle déclare « *je donne à ma fille Marie Duchesse de Hamilton (...) une parure en émeraudes et diamants consistant en un diadème, un collier, une paire de boucles d'oreilles et cinq broches.* » (Figure 10). Si ce

⁴ Archives de Sigmaringen ; FAS DS 65 T 1_73.



Figure 11 : Parure de saphirs et diamants de Stéphanie de Beauharnais, grande-duchesse de Bade vendue chez Christie's lors de la vente aux enchères Magnificent Jewels du 12 mai 2021 à Genève. Photo : Christie's.

Figure 11: Sapphire and diamond parure of Stéphanie de Beauharnais, Grand Duchess of Baden, sold at Christie's during the Magnificent Jewels auction on May 12, 2021 in Geneva. Photo: Christie's.

Dans ce document de sept pages sont listés les différents partages entre les biens de la grande-duchesse de manière à respecter les différentes dispositions successorales enregistrées depuis 1855. En sus d'une parure de rubis, un ensemble en saphirs et diamants composé « d'un bandeau, d'un collier, d'une paire de boucles d'oreilles, et de sept épingles et d'une ceinture maintenant détachée en différents morceaux⁶ », donné par la reine Hortense à Stéphanie, revient à sa deuxième fille, Joséphine. À la mort de la princesse Hohenzollern-Sigmaringen en 1900, son fils, Léopold (1835-1905) en hérite. Modifiée et portée par son épouse, la princesse Antonia du Portugal (1845-1913), la parure a été

testament subit des modifications substantielles à partir de 1856, la parure en émeraude n'est pas concernée. Le 29 janvier 1860, elle s'éteint à Nice à l'âge de 70 ans.

Quelques mois plus tard, la répartition de son patrimoine est authentifiée par un acte rédigé en allemand et signé à Mannheim le 29 juin 1860⁵.

⁵ Archives de Sigmaringen ; FAS HS 1-80 T 1-6_U 576.

vendue par Christie's à Genève lors de la vente *Magnificent Jewels* du 12 mai 2021 (Figure 11). On peut également lire en page 5 de l'acte de 1860 que Marie, duchesse de Hamilton, hérite donc « d'un bijou en émeraudes et diamants qui s'accompagne d'un diadème, de boucles d'oreilles et de cinq broches », respectant ainsi les volontés du testament de 1855. Il est aussi confirmé que certaines des pièces de

⁶ Archives de Sigmaringen ; FAS DS 65 T 1_73 p.2.



Figure 12 : Le duc William Alexander Archibald et la duchesse Marie-Amélie de Hamilton. Portrait photographie, Nice, 1856, Archives nationales Hongroises, P_240-1.r-23.-3.

Figure 12: Duke William Alexander Archibald and Duchess Marie-Amélie of Hamilton. Portrait photograph, Nice, 1856, Hungarian National Archives, P_240-1.r-23.-3.

11 octobre 1817 à Karlsruhe et décède le 17 octobre 1888 à Baden-Baden. Peu après sa naissance, sa mère se retire à Mannheim où elle se consacre à l'éducation et à l'union de ses filles. Alors que ses deux autres filles sont déjà mariées, le temps passe et aucune noce ne se profile pour Marie Amélie qui à 25 ans n'a toujours pas de prétendants. Stéphanie souhaite alors se rapprocher de la France où elle est longtemps restée indésirable.

Alors que différents projets d'alliances s'annulent les uns après les autres, Stéphanie consent — avec l'autorisation du grand-duc Léopold I^{er} de Bade — à unir Marie-Amélie à un aristocrate écossais, certes richissime, mais n'ayant pas le même rang que la princesse. Le mariage est célébré le 23 février 1843. William Hamilton, Marquis de Douglas, et 11^e duc de Hamilton (1811-1863), ne peut être traité en égal de son épouse, altesse. Afin de permettre à ce mariage d'exister, elle s'invente une vie de province néanmoins mondaine sur l'île d'Arran au château de Brodick. Si elle s'implique dans la restauration et l'agrandissement de la propriété familiale des Hamilton, c'est à Paris et Baden-Baden que le couple (Figure 12) réside. La presse de l'époque n'est pas avare des mondanités de la duchesse. On note d'ailleurs que cette vie de *socialite* se renforce après 1850 et la naissance de sa dernière fille (Beattie, 2021).

joaillerie de la grande-duchesse doivent être érigées en fidéicomis⁷ pour les deux fils de Marie-Amélie, mais la lecture des documents officiels laisse à penser que la parure d'émeraudes n'est encore une fois pas concernée par cette disposition particulière.

MARIE-AMÉLIE DE BADE, DUCHESSE DE HAMILTON

Cinquième et dernier enfant du couple grand-ducal, Marie Amélie Elisabeth Caroline de Bade naît le

⁷ Fidéicomis : Le mot « Fideicomis » provient directement du latin. Il désigne une disposition testamentaire par laquelle le stipulant transmet un bien, ou tout ou partie de son patrimoine à un bénéficiaire apparent, en le chargeant de retransmettre ce ou ces biens à une tierce personne spécifiquement désignée dans l'acte. Source : cntrl.fr. Consulté le 6 novembre 2024.

De cette union naissent trois enfants :

- **William** (1845-1895)
- **Charles** (1847-1886), comte de Selkirk, officier dans l'armée britannique
- **Mary Victoria** (1850-1922)

Si les rapports du couple restent affectueux, celui-ci est très souvent séparé. Malheureusement, le 15 juillet 1863, le 11^e duc de Hamilton décède prématurément et la princesse Marie passe désormais la majorité de son temps à Baden-Baden. Elle s'occupe de l'éducation de ses enfants, cultive son réseau et entretient ses relations. Les périodiques de l'époque rapportent sa vie sociale et sa proximité avec le duo impérial français (Bardenet, 1861). Parmi les quelques éléments relevés, on peut citer la rencontre avec l'impératrice Eugénie (1826-1920) à Hamilton Palace en décembre 1860, de nombreux allers-retours entre Paris et Baden-Baden, une invitation à un dîner du Prince de Galles en 1867 et la visite de l'exposition universelle de Londres la même année. La Villa ou Palais Stéphanie, hôtel de luxe de la famille Brenner, se transforme en lieu de villégiature de toute l'aristocratie européenne dans la petite station thermale du Bade-Wurtemberg et accueille la duchesse de Hamilton (L'Illustration de Bade, 1861).

En 1860, le comté de Nice étant devenu français, la France voisine désormais avec la Principauté de Monaco. L'impératrice Eugénie (1826-1920) pense tisser des liens étroits entre les Bonaparte et les Grimaldi en alliant sa cousine écossaise Mary Victoria Hamilton (1850-1922) (Figure 13) au prince méditerranéen Albert I^{er} de Monaco (1848-1922) ; cette union calamiteuse ne durera toutefois que quelques semaines et se soldera par un divorce. Le 21 septembre 1869, Mary Victoria Hamilton épouse le prince Albert I^{er} de Monaco. Quelques mois seulement après le mariage et une lune de miel catastrophique, la princesse, qui se découvre peu de temps après enceinte,



Figure 13 : Franz Xaver Winterhalter (1805-1873), Portrait de Lady Mary Victoria Douglas-Hamilton (1850-1922). Huile, vers 1865. Photo : Wikimedia Commons.

Figure 13: Franz Xaver Winterhalter (1805-1873), Portrait of Lady Mary Victoria Douglas-Hamilton (1850-1922). Oil, circa 1865. Photo: Wikimedia Commons.

rentre chez sa mère à Mannheim. Le divorce du couple est officiellement prononcé en 1880. La même année, le 2 juin 1880, elle épouse en fin de compte le comte hongrois Tassiló II Festetics de Tolna (1850-1933).

Quatre enfants naissent de cette union :

- comtesse Mária Matild Georgina Festetics (1881-1953)
- comte György Tassiló József Festetics (1882-1941), prince Festetics de Tolna (1933) à la mort de son père
- comtesse Alexandra Olga Eugénia Festetics (1884-1963)
- comtesse Karola Friderika Mária Festetics (1888-1951).

Les archives d'État du Bade-Wurtemberg conservent plusieurs documents officiels rédigés par la princesse, dont ses différents testaments, et un codicille spécialement dédié au destin de ses bijoux après sa mort. Celui-ci est daté du 26 avril 1882. Elle y écrit « *je nomme ma fille Mary, Comtesse Tassilo Festetics, ma légataire universelle de tous mes bijoux. Parures en diamants, émeraudes, turquoises, perles, de mes bracelets, bagues, médaillons* ». On découvre que la collection de bijoux de la princesse est particulièrement garnie, mais pas uniquement de pièces imposantes. Dans ce texte, on apprend l'existence de petites broches et autres médailles qu'elle disperse auprès de ses proches. Néanmoins, les pièces les plus riches demeurent entre les mains de sa fille désormais installée en Hongrie.

Les écrits de la princesse qui se succèdent dans les années précédant sa mort confirment ses premières volontés, témoignant de l'attachement que la princesse porte à sa fille. À plusieurs reprises, elle indique que ce qui est donné à Mary-Victoria ne doit pas être vendu et que dans le cas où elle ne serait plus de ce monde à son décès, il faudrait que son testament glisse sur ses petits-enfants nés du mariage de Mary-Victoria avec le comte Festetics.

La princesse Marie-Amélie de Bade décède le 17 octobre 1888 et ses dernières volontés sont publiées dans la presse de l'époque dès l'été 1889. Les journaux *Edimbourg Evening News* (1889) et *Dundee Advertiser* (1889) se font l'écho des souhaits de la princesse qui désigne donc sa fille — Mary Victoria, Comtesse Festetics de Tolna — comme légataire universelle de ses propriétés immobilières, des châteaux de Baden, de Suisse et d'Angleterre. Elle hérite également de 250 000 marks et de 250 000 francs. Il est parallèlement à noter que par « *codicille*⁸, la testatrice acte le don de nombreux « *diamants, perles, émeraudes et turquoises* » à sa fille corroborant les mots de la princesse dans son codicille dédié aux bijoux rédigé et signé de sa main en 1883. C'est donc une vie hongroise qui semble attendre la parure d'émeraude, mais il est tout à fait possible que celle-ci ne quitte pas vraiment l'Allemagne, protégée dans un coffre.

À notre connaissance, il n'existe pas de description de la parure portée par la Comtesse Festetics. Les rares portraits et photos ne font pas état de ses bijoux. Difficile dans ces conditions de détailler le devenir du collier et des boucles d'oreilles.

En effet, dans son testament, Marie-Amélie avait demandé à sa fille de conserver ses biens et de ne pas les vendre. Pourtant en 1903, on apprend que le palais Stéphanie a été vendu par le couple Festetics à la ville de Bade pour en faire une promenade publique (Figaro, 28 août 1903). Néanmoins, si une hypothèse possible évoque une vente de la parure après 1922 à la suite du décès de Mary-Victoria à l'âge de 71 ans, rien n'est moins sûr.

⁸ Codicille : Acte soumis aux mêmes formes que le testament qu'il complète ou modifie. Source : cntrl.fr. Consulté le 6 novembre 2024.

1937, LE COLLIER ET LES BOUCLES D'OREILLES PORTÉS PAR MME ROBERT HUDSON

Mais qui est donc cette femme qui porte si bien la parure impériale sur ce portrait de 1937 par Gyula Asztalos (1900-1972), peintre d'origine hongroise bien connu du Rocher dans les années 1930 et 1940 (Figure 14) ? Il s'agit de Béatrice Sabina Bartolomei (Bartholomei) (1868-1950). Fille de Lorenzo Bartolomei et de Béatrice Bartolomei, elle se marie, selon les registres de l'état civil anglais, avec Robert William Hudson (1856-1938) en 1932. Lui est veuf d'un premier lit depuis peu car il a perdu sa première épouse Gerda Frances Bushel Johnson (1857 - ?). L'union est célébrée à St Georges, Hanover Square, au cœur du quartier de Westminster. Sur ce tableau, restent de la parure d'origine le collier et les boucles d'oreilles. Cependant, la présence de très nombreuses émeraudes sur les autres bijoux que porte Mme Hudson sur la toile interroge sur le devenir du diadème et des broches. Est-ce que les bijoux ont été démontés ? Les pierres réemployées ? Ou bien est-ce que le couple Hudson n'a jamais eu en sa possession le reste de la parure ? Sur ce point, l'Histoire ne semble pas avoir gardé de traces.

Mais revenons au mari de Béatrice. Qui est-il ? M. Robert William Hudson est le fils aîné du pharmacien et chimiste Robert Spear Hudson (1812-1884) qui a fondé en 1837 une petite entreprise dédiée à la transformation de savon en flocons pour la grande distribution. Au fil du temps, son entreprise s'est développée pour devenir de plus en plus importante. Tout en augmentant sa fortune, Robert S. Hudson déménage son affaire à Liverpool. Plus de 100 personnes travaillent pour lui. Après la mort de son père en 1884, Robert W. Hudson dirige l'entreprise et la vend à Lever Brothers en 1907-1908 pour plus de 1 million de livres sterling.

La date de l'installation de Robert Hudson à Monaco ainsi que la trajectoire de Béatrice Bartholomei sont mal connues. Néanmoins, on sait que Hudson devient propriétaire en 1925 de la villa



Figure 14 : Gyula Asztalos (1900-1972), Portrait de Madame Hudson. Huile sur toile, 1937, collection privée.

Figure 14: Gyula Asztalos (1900-1972), Portrait of Mrs. Hudson. Oil on canvas, 1937, private collection.

qui deviendra après son deuxième mariage, la villa Paloma. Le couple est bien connu pour ses actions philanthropiques et de nombreux articles de presse parlent régulièrement de la famille Hudson entre les années 1932 et 1937. À cette date-là, il est récipiendaire de l'Ordre de Saint-Charles par ordonnance souveraine du 26 février. Cette distinction assimilable à la Légion d'honneur pour la Principauté de Monaco témoigne de son implication dans la vie du Rocher (Journal des étrangers, 1937). Son décès est constaté à Aix-les-Bains (château de la Roche du Roi) en 1938 où le couple est propriétaire

de la Villa du Clos du Roy, intégrée au domaine (base Mérimée). Selon les Archives nationales anglaises, et au regard du droit anglais, son fils (issu de son premier mariage), Robert Spear Hudson, a hérité de tout le domaine basé en Angleterre. Il laisse à sa femme (Figure 15) ce que lui permet la loi monégasque, à savoir un quart de sa fortune ainsi qu'il le déclare dans son testament publié dans la presse de l'époque en 1938. La fortune de l'ancien magnat du savon fait les gros titres de la presse anglaise, en témoigne par exemple l'article du *Daily Express* du 6 août 1938 qui évoque les « 234 146 £ » et l'étonnement de son épouse devant un tel patrimoine, le journal lui attribuant cette citation : « *je n'ai jamais su le montant de la fortune de mon mari* ».

La parure apparaît ponctuellement dans la presse de l'époque. Elle y est décrite le 17 mars 1940 dans *Le*



Cri de Paris où est relaté que « *la charmante Américaine possède une admirable collection (...) et des bijoux célèbres notamment la parure d'émeraudes que portait l'Impératrice Joséphine au sacre.* »

De toute évidence, un certain mystère et de nombreuses légendes urbaines circulent autour de ces bijoux comme de leur propriétaire.

Si nous n'avons pu trouver d'informations sur l'acquisition de la parure d'émeraudes par le couple Hudson, nous avons néanmoins la conviction que Mme Hudson la conserve jusqu'à son décès. Le 5 février 1947, *The Tatler* évoque les fabuleuses soirées de Monte-Carlo et écrit « *La personne qui portait les plus beaux bijoux était sans conteste Mme Hudson, la veuve française de M. Robert Hudson, qui arborait une magnifique parure en émeraudes.* » À son décès, le 8 novembre 1950 à la villa Paloma à Monaco, elle lègue la totalité de sa fortune à ses deux frères, avec lesquels elle n'avait plus de relation. Le journal *Paris-press*, *L'Intransigeant* du 1^{er} décembre 1950 mentionne cet héritage inattendu « *de près de un milliard de francs* » pour les deux hommes retraités et vivants dans le petit village de l'Ombrie, Piazza al Serchio : Dominico Florindo Bartolomei et Pietro Armando Bartolomei. Et au milieu du poème à la Prévert de ce dont ils héritent : « *une collection de bijoux dans laquelle figurerait un collier en diamants que Napoléon avait donné à Joséphine* ». Las, ils ne profiteront pas vraiment de cette succession, ils décéderont à quelques mois d'intervalle en 1955.

Figure 15 : Photo de Mme Hudson veuve, vers 1940. Elle est photographiée à Monaco dans la Villa Paloma et elle porte les boucles d'oreilles de la parure impériale ainsi qu'un bracelet que l'on peut apercevoir représenté sur le tableau de 1937. Photo issue de MyHeritage.com.

Figure 15: Photograph of Mrs. Hudson as a widow, circa 1940. She is photographed in Monaco at the Villa Paloma and is wearing the Imperial earrings and a bracelet seen in the 1937 painting. Photo from MyHeritage.com.

LES ANNÉES 50 - ET VOILÀ QUE LE COMTE TAGLIAVIA ENTRE EN SCÈNE !

Quelque part dans les années 50, peut-être au début des années 60, le comte Salvatore Tagliavia devient propriétaire du collier et des boucles d'oreilles précédemment en possession de Mme Hudson. Cette information nous vient de la notice du Victoria & Albert Museum qui explicite la donation de la parure au musée entre 1978 et 1982 par la Comtesse Margharita Tagliavia. Quasiment oublié de nos jours, le comte Tagliavia a pourtant été un membre éminent de la politique italienne et de cette jet set internationale qui se plaisait à s'afficher sur la Riviera et dans les stations réputées à l'image d'Aix-les-Bains... Comme les Hudson.

L'histoire de Salvatore Tagliavia commence en 1869 quand il naît à Palerme. L'homme qui est issu d'une simple famille de pêcheurs va faire fortune en devenant entre autres armateur quand il fonde avec ses deux frères une compagnie maritime et une compagnie d'assurance. Rapidement intéressé par la



Figure 16 : Robert, le fils de Margherite "Margherita" Tagliavia. Photographié vers 1954. Photo : Roberto Tagliavia, archives privées.

Figure 16: Robert, the son of Margherite "Margherita" Tagliavia. Photographed around 1954. Photo: Roberto Tagliavia, private archives.

politique, il devient maire de Palerme le 26 octobre 1914 et conserve son siège durant six ans à cause de la Première Guerre mondiale. Il démissionne le 26 mars 1920. Son action politique en tant que maire lui vaut d'être anobli par le roi Victor Emmanuel II qui lui donne le titre de Comte en 1918 (Italia Insulare, 1918). Sa vie politique le mène vers le fascisme dont il se rapproche, figurant sur la liste du parti pour les élections de 1925 à Palerme (Bulletin périodique de la presse italienne, 1925). L'absence de sources semble démontrer un arrêt de sa vie politique au tournant des années 30 pour le voir plutôt « embrasser » pleinement une vie plus mondaine après son troisième mariage bien qu'il soit Président du Rotary Club de Palerme entre 1933 et 1935. Il décède en 1965 à l'âge de 96 ans. Le traitement de sa succession déclenchera l'une des histoires les plus rocambolesques d'Italie. Impliquant la Mafia et de multiples sociétés-écrans, il faudra attendre 2011 pour voir un règlement de cette affaire.

Du côté de sa vie personnelle, Salvatore a été au moins marié à trois reprises. Sa première femme s'appelle Maria Paternostro et elle décède en 1900 ; sa deuxième épouse décède en 1921 : Caterina Cammarata, veuve du Duc de Reitano, était la tante de Maria (Tagliavia, 2025). Quant à sa troisième femme, son destin reste relativement mystérieux et lacunaire. Le journal *the Chicago tribune and the daily news* du 26 août 1931 est le seul journal connu à ce jour qui nous donne quelques éléments de biographie : la comtesse a eu un premier mari nommé Mr Palmer, décédé. Ce nom de famille revient dans les souvenirs de Roberto Tagliavia, descendant de la famille du Comte et auteur d'un ouvrage (Tagliavia, 2022) sur sa famille : « *Margherite fut d'après ma mère la veuve d'un diplomate allemand en Turquie, Mr. Palmer. Elle avait également un fils nommé Robert*⁹ (Figure 16) » nous

⁹ Il se murmure que Robert aurait travaillé au V&A et que c'est en son honneur que « Margharita » aurait donné la parure au musée pour honorer son souvenir mais nous n'avons pas réussi à vérifier cet élément de l'histoire... Nda.

Figure 17 : La comtesse Margherita Tagliavia photographié en 1931. Source : Comœdia, 1931, BNF.

Figure 17: Countess Margherita Tagliavia photographed in 1931. Source: Comœdia, 1931, BNF.

explique-t-il¹⁰. ... La date du mariage n'est pas connue, mais on connaît de la comtesse une photo prise en 1931, car à cette date elle est la gagnante de Coupe de Mme Franck Jay Gould (Figure 17). La dame est très élégante et parée de très jolis bijoux : une bague, une belle broche avec une importante pierre de centre et de multiples colliers de perles que l'on suppose fines (Comoedia, 1931). Le comte et sa troisième épouse fréquentent Aix-les-Bains de manière régulière. La présence du comte est connue dans la presse dès 1925 et on apprend qu'il fréquente le Splendide Royal (La Vie Bordelaise, 1925), le palace de la ville aujourd'hui fermé. Hasard ou coïncidence, on retrouve la trace du couple Tagliavia à Baden-Baden en Allemagne en août 1928 lors de la « Grande Semaine » qui voit se tenir à cette période un grand prix d'équitation couru par toute la bonne société (The Chicago Tribune and the Daily news, 1928). Quand on connaît les liens intimes de notre parure avec l'Allemagne, dont Baden-Baden, la coïncidence est croustillante. Le couple qui deviendra propriétaire du collier et des boucles d'oreilles connaît peut-être l'ensemble dès la fin des années 20. Après les années 30, le couple disparaît de la presse mondaine mais quelques photos existent de leur vie en Italie. Le couple est par exemple photographié en 1954 lors de la mise en eaux du Conca d'Oro, le navire amiral de la flotte du Comte (Figure 18). Au décès de son mari, lequel est largement endetté, elle hérite de ses propriétés (Tagliavia, 2022) dont la maison de Ciaculli où l'on cultive, entre autres, des mandarines et qui sera au cœur d'un conflit juridico-politique. Elle cède en 1969 ses parts aux cousins de son défunt mari en échange d'une rente annuelle confortable (Tagliavia, 2022). Après le décès de son mari et les premiers



problèmes qui se posent sur la succession de celui-ci, elle s'éloigne de la Sicile, emportant avec elle les bijoux et s'installe à Rome (Tagliavia, 2025)...

CONCLUSION

Grâce à de nombreuses recherches généalogiques et la consultation de divers fonds archivistiques, nous avons pu établir l'histoire, ou devrait-on plutôt dire les histoires qu'a vécu la parure d'émeraudes de Stéphanie de Bade à travers le temps. Si certains aspects liés à son acquisition au fil des décennies, surtout dans la première moitié du XX^e siècle, restent encore dans l'ombre, cette célèbre parure a su accompagner les destins de plusieurs protagonistes emblématiques qu'il nous a plu de mettre en lumière même si certains aspects de leurs vies demeurent inconnus. Subsiste le diadème et les broches dont, encore aujourd'hui, nous ne savons rien du destin.

¹⁰ Communication privée de M. Roberto Tagliavia, par mail, le 5 juin 2024. Nda.



Figure 18 : Salvatore Tagliavia et son épouse Margherite "Margherita". Sur la photo, à l'arrière-plan, figure Bernardo Mattarella, homme politique italien et père de l'actuel Président de la République italienne : Sergio Mattarella. Photographiés en 1954 lors de la mise en eaux du Conca d'Oro à Palerme. Photo : Roberto Tagliavia, archives privées.

Figure 18: Salvatore Tagliavia and his wife Margherite "Margherita". In the background of the photo is Bernardo Mattarella, Italian politician and father of the current President of the Italian Republic: Sergio Mattarella. Photographed in 1954 during the launching of the Conca d'Oro in Palermo. Photo: Roberto Tagliavia, private archives.

Quelles que soient les multiples péripéties que cet ensemble de bijoux a connues, c'est aujourd'hui au Victoria & Albert Museum qu'il a décidé de terminer sa vie.

REMERCIEMENTS

Cet article a été un marathon à travers l'Europe. Durant quelques mois, nous avons traqué cette parure partout où cela était possible. Cette recherche n'aurait pas été possible sans l'aide de très nombreuses personnes. Il nous faut remercier le Dr. Rainer Brüning, Chef de département aux Archives d'État du Bade-Wurtemberg et le Professeur Dr. Wolfgang Zimmermann, Directeur des Archives de Karlsruhe pour nous avoir permis d'accéder aux

archives de la famille Grand-Ducale du Bade-Wurtemberg. Cet article est aussi une enquête généalogique et pour cela, nous avons pu compter sur l'aide de fins limiers qui ont pu dénouer des énigmes en Italie ou en Angleterre : que soient sincèrement remerciés Frédéric Plancard, Jennifer Petrino, Paola Scibilia et plus particulièrement Roberto Tagliavia pour sa confiance à nous raconter l'histoire de sa famille comme pour de nombreux documents privés partagés. Nos remerciements ne seraient pas complets sans l'aide de Violaine Bigot, Directrice du Patrimoine de la Maison Chaumet et de Thibault Billoir, Conservateur des archives de la Maison Chaumet. Enfin, cette enquête a vu le jour grâce à Alexandre Rieunier, qu'il soit ici remercié de la confiance qu'il nous a accordée.

BIBLIOGRAPHIE

"Aix-les-Bains" (1925) La Vie Bordelaise : *Journal Mondain du Sud-Ouest*, 13 septembre 1925.

Archives parlementaires (1867) Recueil complet des débats législatifs et politiques des Chambres françaises de 1800 à 1860, faisant suite à la réimpression de l'ancien "Moniteur" et comprenant un grand nombre de documents inédits. 2^{ème} série, 1800-1860. 1867 SER2, T9, P. Dupont, Paris, 1867, p. 38.

Avrillion M.J.P. (2003) Mémoires de mademoiselle Avrillion, première femme de chambre de l'impératrice Joséphine, *Mercure de France*, Paris, p. 175.

"Baden-Baden's Big week success as notables throng to race track" (1928) The Chicago Tribune and the Daily News, 30 août 1928, p. 1.

Bardenet A. (1861) Un souvenir de Plombières : Cérémonie religieuse du 18 juillet 1858, célébrée en présence de l'empereur et de la princesse Marie, duchesse de Hamilton, impr. de L. Suchaux, Vesoul, 4 p.

Barrault-Rouillon C.H. (1852) L'impératrice Joséphine et la famille de Beauharnais, P ; Dupont, Paris, p. 9.

Beattie S. (2021) Princess Marie of Baden (1817–88), National Trust of Scotland, publié le 31 mars 2021, consulté le 17 novembre 2024.

Beaucour F. (1971) Beauharnais, Stéphanie de (1789-1860), Princesse de Bade, *Revue du Souvenir Napoléonien*, 258(4), 44-45.

Bulletin périodique de la presse italienne (20 juillet-26 août 1925) Paris, p. 3.

Burlington Magazine (1989) Metalwork Acquisitions at the V&A 1978-88, 131(1034), item XIV, p. 389.

Bury S. (V&A, 1982) Jewellery Gallery Summary Catalogue, Case 17, Board F, n°. 2, p. 107.

Catalogue général des galeries historiques de Versailles par salles et par lettres alphabétiques au guide du voyageur à Versailles (1848) C. Gavard, Paris, 1846, p. 126.

Mansvelt J.-M., Vachaud C., Bern S. (2019) Chaumet en majesté. Joyaux de souveraines depuis 1780, Flammarion, Paris, p. 40-42.

Chevalier A. (1899) Femmes d'autrefois, Tours, 380 p., p. 187.

Comœdia (1931) 19 août 1931, p. 1.

de Reinach-Foussemagne H. (1932) Souvenirs de Stéphanie de Beauharnais grande-duchesse de Bade. *Revue des Deux Mondes*, 102(8), 61-104.

Constans C. (1980) Catalogue des peintures : Musée national du château de Versailles, Éditions de la Réunion des musées nationaux, Versailles, 176 p.

Correspondance de Napoléon Ier. Tome XII/publiée sous ordre de Napoléon III, H. Plon, Paris, 1858-1870, p.129.

De Bernardy F. (1977) Stéphanie de Beauharnais, fille adoptive de Napoléon et grande-duchesse de Bade, Librairie académique Perrin, Paris, p. 27.

Dundee Advertiser (1889) Late Duchess of Hamilton's will, mardi 30 juillet 1889, p. 10.

Edimbourg Evening News (1889) Late Duchess of Hamilton's will, Samedi 27 juillet 1889, p. 4.

"Elegant gala is Climax of Season at Aix-les-Bains" (26 août 1931) The Chicago Tribune & the Daily News, New York, p. 2.

"Il nuovo conte Tagliavia" (31 décembre 1918) 32(364).

Journal des couturières et des modistes (15 mars 1850) Maison Aubert & Cie, Paris, p. 186.

"La vie sur la Riviera - Monte-Carlo" (15 mars 1937) *Le Journal des étrangers*, p. 26.

Le cri de Paris (17 mars 1940) Nos amis étrangers, 44^{ème} année, 2242, 16.

L'illustration de Bade (1861) "Histoire de la semaine", 25 juillet 1861, p. 72.

Loyrette H. (2017) Chaumet - Parisian jeweler since 1780. Flammarion. 400 p.

Motsch S. (2018) Chaumet. Joyaux des couronnes, Assouline, Paris, p. 20.

Paris-Press, L'Intransigeant (1^{er} décembre 1950) Deux italiens héritent la fortune du roi du savon, p. 5.

Rouquette R. (1960) Stéphanie Napoléon, Études : Revue fondée en 1856 par des Pères de la Compagnie de Jésus, 1^{er} avril 1960, p. 41-57.

Scarisbrick D. (2004) An imperial Parure. Apollo, 160(511) 80-83.

Stahl M. (2021) Stéphanie de Beauharnais, fille adoptive de Napoléon, grande-duchesse de Bade (1789-1860). *Actes de l'Académie Nationale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux*, 5^e série, XLVI, 256.

Soulier E. (1854-1855) Notice des peintures et sculptures composant le Musée impérial de Versailles. Partie 3, C. de Mourgues frères, Paris, p. 479.

Soulié E. (1859-1861) Notice des peintures et sculptures composant le Musée impérial de Versailles. 2^{ème} partie : 1^{er} et 2^{ème} étages, imprimerie de Montalant-Bougleux, Versailles, p. 748.

Tagliavia, il « sindacobuono » della Grande guerra (6 juin 2017) *La Repubblica*.

The Tatler (February 5, 1947) Jennifer writes her social journal, pp. 192-193.

Turquan J. (1900) Stéphanie de Beauharnais, grande-duchesse de Bade (1789-1860) : une fille adoptive de Napoléon ; la duchesse de Chevreuse, dame du palais de l'impératrice Joséphine (1780-1813), Paris.

Vever H. (1^{er} septembre 1903) Le Consulat et l'Empire. *Revue de la Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie*, pp. 190 -194.

Vever H. (1906-1908) La bijouterie française au XIX^e siècle, Tome I, H. Fleury, Paris.

Widow puzzled by £234.000 will of "Soap King" (6 août 1938) *Daily Express*, p. 1.



L'art lapidaire *et ses multiples facettes*

Chloé Picard

Sur l'estrade de GemGenève, quatre voix s'entremêlent : celles de Thibault, Martin, Victoria et Pierre. Quatre parcours bien différents, mais un même fil conducteur : la passion de la taille des gemmes. Thibault, fort de ses dix-sept ans d'expérience en Suisse, incarne la rigueur et la transmission, lui qui a déjà formé de nombreux apprentis. Martin, ancien géologue devenu lapidaire à Lyon, raconte son chemin autodidacte, mû par une curiosité insatiable. Victoria, elle aussi passée par la Suisse, a choisi l'indépendance et l'enseignement. Quant à Pierre,

plus jeune dans le métier, il cherche encore sa voie, oscillant entre formation académique et apprentissage sur le terrain.

Tous évoquent un métier à la croisée de la science et de l'art. Le lapidaire, disent-ils, ne fait pas qu'extraire l'éclat d'un brut : il lui redonne vie, parfois après des décennies d'usure, en retaillant une bague de fiançailles ou un bijou de famille. Mais derrière cette poésie, la technique est reine : chaque école – suisse, américaine, française ou sri-lankaise – a ses codes, ses machines et ses secrets. Et derrière chaque choix, un



dilemme : préserver le poids de la pierre ou lui offrir une brillance maximale.

La transmission, en revanche, reste fragile. En Suisse, le CFC qui formait les lapidaires a disparu. En France, seuls deux CAP subsistent (diamantaire et pierres de couleurs), avec très peu de places et de maîtres d'apprentissage. Ces diplômes sont également anciens, n'ayant pas fait l'objet de rénovation des référentiels des matières professionnelles depuis les années 1970s. Alors les jeunes passionnés n'ont souvent pas d'autre choix que de partir à l'étranger, en Thaïlande, à Madagascar ou en Colombie, pour apprendre auprès d'artisans locaux. Là-bas, ils découvrent d'autres gestes, d'autres philosophies de la pierre, mais aussi une relation plus directe avec les mineurs et les marchés. « Voyager, c'est autant apprendre une technique qu'une culture », résume l'un d'eux.

Le métier doit aussi composer avec les réalités contemporaines. Les grandes maisons exigent aujourd'hui des garanties strictes de traçabilité, des certifications, une conformité aux normes RJC. Dans le même temps, la pression économique pousse certaines tailleries vers l'Asie, où les coûts sont moindres. Face à cela, ces artisans défendent un savoir-faire européen, où la créativité a toute sa place : tailles asymétriques, formes originales, esthétiques organiques. Encore faut-il convaincre les clients, souvent attachés au rond ou à l'ovale parfait.

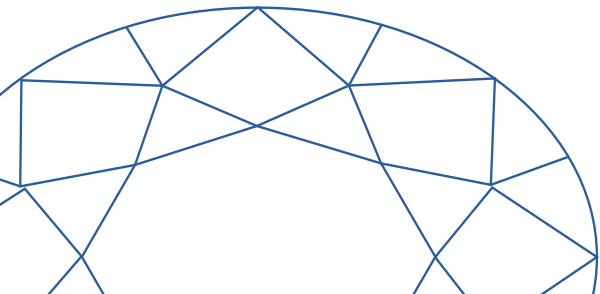
Et puis il y a les ratés, que tous confessent avec un sourire. Une pierre qui se fend après dix heures de travail, un péridot éclaté en un instant, une machine hors service par excès de précipitation. Ces gaffes font partie de l'apprentissage, rappellent-ils. Car si la taille est affaire de patience et de science, elle est aussi profondément humaine.



Retrouvez le compte rendu de notre dernière table ronde à GemGenève le 9 mai dernier. Modération par Marie Chabrol et Chloé Picard. La conférence est à découvrir en entier sur le site de GemGenève.

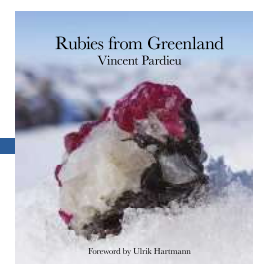
Find the report of our last conference at GemGenève on May 9, 2025. Moderated by Marie Chabrol and Chloé Picard. The conference can be viewed in full on the GemGenève website.

<https://digital.gemgeneve.com/contenus/lart-lapidaire-et-ses-multiples-facettes/>



Lectures précieuses

**LES PAYSAGES GLACÉS DU GROENLAND ABRITENT UN TRÉSOR
UNIQUE : LES PLUS VIEUX RUBIS DU MONDE**



Vincent Pardieu, gemmologue de terrain, a suivi l'histoire exceptionnelle de la mine d'Aappaluttoq au fil de ses onze visites entre 2017 et 2022. Avec son premier livre, il nous fait découvrir ce gisement fascinant niché dans un pays peu connu, en partageant des informations géologiques, minières et gemmologiques. *Rubies from Greenland* s'impose déjà comme un ouvrage incontournable, autant pour les passionnés de pierres précieuses que pour les amateurs d'aventures humaines et de grands espaces.

LA MINE : UNE AVENTURE HORS NORME

Aappaluttoq signifie « rouge » en groenlandais. Découverte en 2005, la mine a traversé toutes les étapes d'un projet minier moderne : campagnes de forage, études environnementales, obtention de la licence en 2013, construction du camp en 2015, puis exploitation à partir de 2017. Mais la réalité du terrain arctique est rude : climat extrême, pluie et neige incessantes, roche si dure qu'il fallait recourir aux explosifs, sans oublier la difficulté de recruter de la main-d'œuvre locale. Malgré ces obstacles, l'aventure s'est poursuivie jusqu'à la fermeture de la mine en décembre 2022.

EN ROUGE ET BLANC

Le contraste saisissant entre le rouge flamboyant des gemmes et la blancheur immaculée de la glace confère à ce gisement une aura presque mythique. Impossible de ne pas être captivé par les magnifiques photographies qui jalonnent l'ouvrage. Elles font rêver — et un peu jalouser — ceux qui n'auront jamais la chance de fouler ce sol gelé. On sent presque l'air glacé et le silence des fjords, percés par l'éclat rouge des rubis. Plus qu'un simple livre, c'est une invitation au voyage et à l'aventure, mais aussi un

témoignage précieux, puisque cette mine appartient désormais au passé.

GEMMOLOGIE : UN LIVRE DE RÉFÉRENCE

Ce qui fait la force de *Rubies from Greenland*, c'est aussi son apport scientifique. L'ouvrage ne se contente pas de superbes images : il constitue une véritable référence pour la gemmologie et l'étude des mines de gemmes. On y découvre en détail la production d'Aappaluttoq, les différentes qualités des gemmes extraites, ainsi que les étapes de traitement, de « grading » et de taille. Un chapitre entier est dédié à la gemmologie de ces rubis : indices gemmologiques, inclusions, analyses chimiques et spectroscopie. Enfin, le livre retrace comment les rubis du Groenland se sont démarqués sur le marché grâce à une approche novatrice, axée à 100 % sur la transparence et la traçabilité.

MON AVIS

Ayant débuté ma carrière dans le secteur minier des gemmes, j'ai souvent déploré le manque d'informations disponibles sur les mines et leur histoire. Ce livre vient combler ce vide. Pour moi, il est essentiel pour tout gemmologue : il documente de manière exceptionnelle une mine de gemmes située dans l'un des environnements les plus reculés du monde. À travers l'expérience de Vincent, les témoignages d'experts et des illustrations, l'ouvrage fournit une source unique et précieuse sur l'activité minière des gemmes : étapes de la vie d'une mine, difficultés d'exploitation, quotidien des travailleurs, mais aussi commercialisation et marketing des pierres. On en ressort avec une profonde admiration pour ceux qui ont rendu cette aventure possible... et une douce nostalgie pour un lieu qui ne sera plus jamais accessible.

Lauriane Pinsault



Infos pratiques : Livre en anglais uniquement, disponible sur le site de l'AIGS à 130\$.
<https://www.aigsthailand.com/AIGS-Store-Detail-EN/27>

On partage !

La rédaction partage ses coups de cœur / intérêts du moment !

Vous avez lu / vu / visité / écouté / écrit quelque chose qui pourrait intéresser nos lecteurs ? Faites-nous en part pour une prochaine édition de la revue !

Découverte d'un nouveau gisement de kimberlite en Angola (2025)

En juillet 2025, De Beers et la société d'État Endiama ont annoncé la découverte d'un nouveau gisement de kimberlite lors d'un forage exploratoire dans le nord-est de l'Angola. Cette annonce marque la première mise au jour d'un champ kimberlitique par De Beers depuis plus de trente ans et ouvre la perspective d'une relance majeure de l'exploration diamantifère dans le pays. Les prochaines étapes consisteront en des forages complémentaires, analyses géophysiques et tests minéralogiques pour évaluer le potentiel diamantifère exact du site.

<https://www.debeersgroup.com/news-insights/latest-group-news/2025/de-beers-group-and-endiama-discover-new-kimberlite-field-in-angola>

Exposition Rêveries de pierres : Poésies et minéraux de Roger Caillois

L'École des Arts Joailliers, en partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle, présentera du 6 novembre 2025 au 29 mars 2026 une rétrospective dédiée à la collection du grand écrivain français du XX^{ème} siècle Roger Caillois. Cette exposition mettra ainsi en regard ses textes emblématiques et près de deux cents minéraux issus de sa collection. Une approche inédite entre science, figuration, abstraction et poésie.

Informations pratiques

L'École des Arts Joailliers, située au 16 bis, boulevard de Montmartre, dans le 9^{ème} arrondissement de Paris.
Du 6 novembre 2025 au 29 mars 2026.
Du mardi au dimanche de 13h30 à 19h. Entrée libre.



Salon : Trois jours dans la peau d'un artisan du luxe

Les Deux Mains du Luxe est un événement gratuit qui se tiendra du 2 au 5 octobre 2025 au Grand Palais à Paris. Il invite le public à découvrir les métiers d'art et du luxe à travers des ateliers, démonstrations et rencontres avec des artisans. Réparties en 7 univers (mode, joaillerie, décoration, etc.), les animations permettent d'explorer les savoir-faire d'exception. Un cycle de conférences et masterclasses viendra enrichir l'expérience. Organisé par le Comité Colbert, cet événement immersif met en lumière l'excellence artisanale française.

Informations pratiques

Grand Palais, entrée par le square Jean Perrin – 17 avenue du Général Eisenhower, 75008 Paris.
Gratuit mais inscription obligatoire.

- Scolaires : jeudi 2 & vendredi 3 octobre, de 8h30 à 17h30

- Grand public : vendredi 3 octobre de 17h à 19h, samedi 4 & dimanche 5 octobre de 9h30 à 18h

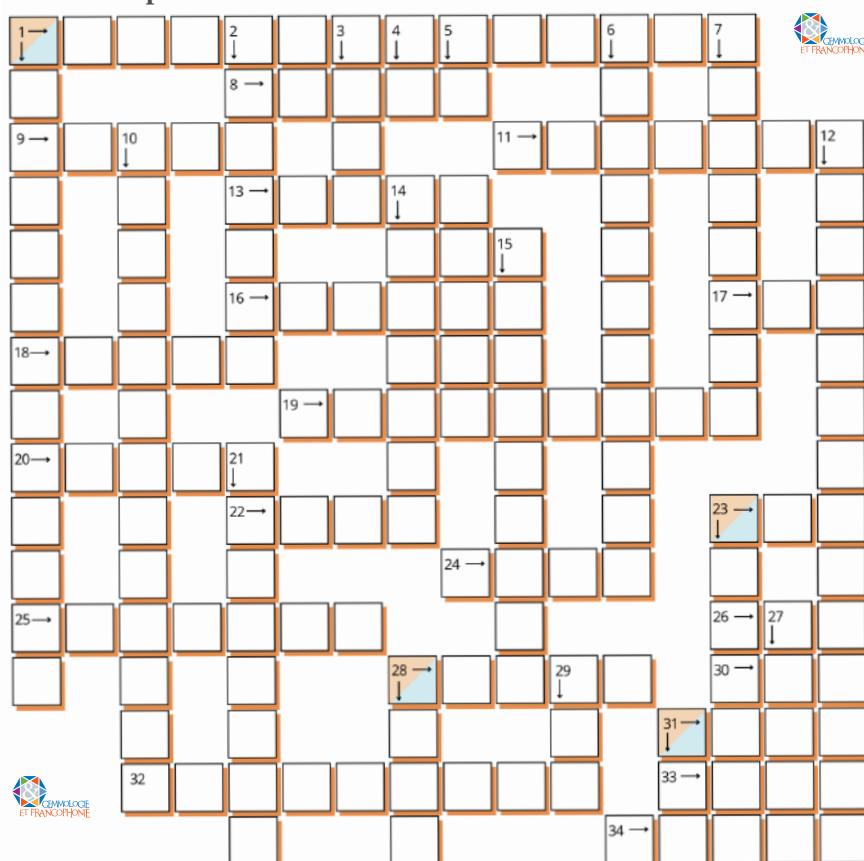
<https://www.lesdeuxmainsduluxe.com/>

GEMQUIZ

GEMMOCROISÉ

Mots croisés proposés par *Gemmologie & Francophonie*

Thème : La perle.



Vertical

1. Peuvent travailler dur du collier, dans les atolls.
2. Simulant (telles les perles de Saint-Gingolph, Gemmes n°. 4).
3. Émeriser, mais ne conviendrait pas pour une perle.
4. Mesure dimensionnelle pour une étoffe, pas pour une perle.
5. Règle.
6. Matière organique entrant dans la composition du biominéral.
7. Gastéropode donnant des perles roses porcelainées.
10. Dans le nom d'un coquillage perlier, une fois en eau de mer, deux fois en eau douce.
12. Pratiquées en Chine sous le manteau, pour la production de perles sans noyau.
14. Informe pour une perle, mais d'un certain style.
15. On peut y trouver des perles, parfois des grenouilles.
21. Augmenteras exagérément (le prix d'une perle).
23. Sorte de collier de perles (y compris d'eau de mer !).
27. Façon dont la perle reflète la lumière.
28. Ligne de perles, non montée.
29. La vente aux enchères internationale de perles de culture à Tahiti n'a pas lieu en cette saison.
31. Grain, sans être une unité de masse de lots de perles.

Horizontal

1. Travaillent dur du collier, dans les fermes.
8. Celui de La Haye, le Mauritshuis, abrite le tableau de "La Jeune Fille à la Perle".
9. *Strombus gigas*.
11. Dans "Pêcheurs de perles", cet écrivain relate la pénibilité du métier.
13. On taille des perles dans la coquille de ce gastéropode évoqué dans Gemmes n°. 3.
16. Se dit d'une couche perlière, en raison de son effet optique.
17. Rade ou poisson, ou loup.
18. Convenant, pour une perle en pendentif sur le buste (et non par derrière !).
19. Ce peuvent être des perles, par erreur.
20. Comme le trou de perçage d'une perle.
17. Se dit d'une inclusion ayant précipité dans une matrice cristalline.
18. La citrine est une des pierres de naissance de ce mois.
20. Espèces minérales typiques des pegmatites, pouvant être qualifiées parfois d' "impériales".
22. De perle, elle correspond au 30ème anniversaire de mariage.
23. La perle est loin d'avoir sa dureté.
24. Évalue la masse d'une perle.
25. Assembler des perles sur un cordon.
26. Habille.
28. Telles les perles de *Strombus gigas*.
30. Suivi du 10 horizontal, ce mot débutait les messages codés diffusés par la BBC durant la seconde guerre mondiale.
31. Avec doublure et sans drame, ce gastéropode peut donner une perle flammée.
32. Minéral associé aux couches de nacre.
33. Des perles de turquoise sont susceptibles de provenir de ce pays.
34. Atolls, tout petits.

Vertical : 1. Polynésien. 2. Initiant. 3. User. 4. L'é. 5. Tz. 6. Conchyoline. 7. Strombus. 10. Margarifera. 12. Scarifications. 14. Baroque. 22. Nœc. 23. Roc. 24. Pèse. 25. Enfiler. 26. Vt. 28. Roses. 30. Ici. 31. Melo. 32. Aragonite. 33. Iran. 34. Îlets.

Horizontal : 1. Perlicultures. 8. Lambi. 11. Londres. 13. Turbo. 16. Nacre. 17. Bar. 18. Sém. 19. Coquilles. 20. Evidé.

LA SCIENCE AU SERVICE DES GEMMES



**LABORATOIRE FRANÇAIS D'EXPERTISE
INTERNATIONALE**

**CENTRE DE FORMATION
PROFESSIONNELLE**



LFG
PARIS
Laboratoire Français
de Gemmologie

LABORATOIRE DE GEMMOLOGIE DEPUIS 1929, À PARIS
DIAMANTS • PIERRES PRÉCIEUSES • PERLES

30, rue de la Victoire - 75009 Paris • Tél. : +33 (0)1 40 26 25 45 • contact@lfg.paris • www.laboratoire-francais-gemmologie.fr