

**"La fiole des mines": Hypertranslucidité ou hypertransparence ?
Voir ou ne pas voir ?
Un incroyable minéral redécouvert à l'échelle nanométrique.**

Par Patrick Callet

Il est bon de dire quelques mots en préambule de l'article qui va suivre afin de guider le lecteur vers une meilleure compréhension, tant extraordinaire est l'histoire qui va suivre.

Les minéralogistes et les géologues ont une certaine habitude de nommer les minéraux suivant une méthode qui s'est rationalisée mais dont certaines espèces conservent les nomenclatures historiques. Ainsi, cinabre, orpiment, réalgar en sont de beaux exemples ayant traversé les siècles ; également "œil de tigre" est évocateur. Chacune de ces dénominations s'appuie sur une histoire, celle des usages, notamment en peinture ou en joaillerie (diamants, rubis, saphirs, corindons, topazes, opales, etc. et généralement toutes les gemmes, perles comprises). Les conventions de nommage fondées sur une terminaison en "ite" sont devenues maintenant une norme appliquée internationalement.

L'on nommait "fluorine" ce qui aujourd'hui s'appelle "fluorite", et il s'agit bien du même minéral ; de même pour "stibine" et "stibnite"¹. Bien d'autres raisons ont permis de nommer les minéraux et pas seulement en raison de leur couleur apparaissant à la lumière naturelle. Le nom peut aussi provenir de la composition chimique comme pour "calcite" ou "manganite" en raison de la présence de calcium et de manganèse. Le nom d'un minéral peut aussi être dérivé du nom de son inventeur comme pour "boulangerite", "gay-lussite", "franklinite" en référence à un savant ou même un poète comme pour "goethite" (ocre jaune) dont le travail sur les couleurs est notoire. D'autres raisons encore comme pour "hématite" (ocre rouge) qui vient du grec et évoque le sang (les globules rouges ne sont-ils pas nommés hématies ?). Ce peut aussi être un nom qui évoque les effets optiques de l'œil du chien du découvreur (!) comme pour la "labradorite" (le chien était un labrador). Mais il y a aussi une construction fondée sur le lieu du gisement découvert, le nom de la ville ou du lieu le plus proche. Ainsi "terranovaïte" fait référence à la station italienne située en antarctique à Terranova Bay. Plus proche de nous, et vous en découvrirez sans peine, en voici une qui pose d'importantes questions scientifiques tant sur la structure que sur les incroyables propriétés visuelles qu'elle possède.

La découverte commence ainsi. Une fiole de verre, transparente mais scellée, découverte dans une des réserves du musée de minéralogie de l'école des mines de Paris a été étudiée ces dernières années. Le flacon, approximativement daté de la fondation de la collection de minéraux (1783), présente toutes les caractéristiques d'un contenu incolore ; les chercheurs pensèrent aussitôt au monoxyde de di-hydrogène, hélas cette réponse fut bien trop simple car incompatible avec la masse du flacon. L'apparence visuelle est trompeuse, et en la matière, ce fut vérifié une fois de plus. La masse apparente de la fiole inciterait à penser qu'il s'agirait d'un flacon vide ou alors rempli d'un gaz incolore. Pour scruter la fiole à l'aide de méthodes non invasives et non destructives, pouvant mettre en évidence des bandes d'absorption de la lumière visible par des gaz ou liquides qui ne seraient produites que par le contenu et non le contenant, l'étude a été entreprise. Cette étude n'a, hélas, rien donné d'exploitable même en étudiant les zones adjacentes au spectre visible (de 360 à 830nm de longueurs d'onde), c-à-d. l'infrarouge (IR) et l'ultraviolet (UV). Bombardée de science autant que de divers rayonnements, questionnée par les plus hautes éminences scientifiques, la fiole ne parlait pas, ne révélait pas son secret. Cependant, le simple examen visuel réalisé en lumière naturelle par "le premier venu" montrait des effets goniochromatiques suffisamment diaphanes, angulairement discrets et fugaces pour soulever bien des interrogations. Par précaution il fut décidé que la précieuse fiole serait rangée en lieu sûr dans un coffre très opaque aux divers rayonnements naturels ou anthropogéniques. Aujourd'hui seuls les rayons cosmiques peuvent interagir avec le contenu, mais le mal est peut-être déjà fait...

1 Il s'agit d'un sulfure d'antimoine, d'éclat métallique comme souvent en offrent les sulfures (pyrite, galène, etc.)



La "fiOLE des mines" et son contenu

Qu'y a-t-il donc dans ce récipient ? Une audacieuse hypothèse émergea cependant, faisant suite à la lecture d'une brève envoyée par un de nos très fidèles adhérents du Centre Français de la Couleur, chromatologue expert, reproduite ci-dessous.

"J'attire votre attention sur un fait curieux que j'ai découvert en lisant mon courrier.

Les pigments invisibles, de l'exploration à l'exploitation :

*La transparence des minéraux est un de leurs caractères extérieurs qu'on ne doit pas négliger. Dans son *Traité élémentaire de minéralogie*, Abraham Gottlob Werner – l'auteur de l'inoubliable *Nomenclature des Couleurs* – a distingué plusieurs degrés de diaphanéité à laquelle on ajoute aujourd'hui ceux qui vont au-delà de la transparence proprement dite, – telle que celle du cristal de roche – pour atteindre la quasi-inapparence des matériaux anaphotoniques et de certaines roches comme l'aubenite – le plus inapparent des corps – dont nous allons parler à présent.*

En effet, la découverte d'une réserve nouvelle d'aubenite dans le voisinage de Lourdes, en région Occitanie, a pour effet de rendre disponibles des réserves supplémentaires de cette espèce de roche hypertranslucide, qui ressemble assez à des pains de glace quoique moins bleutés. Il faut observer à ce sujet que la transparence des corps sans couleur ou incolores, est toujours plus considérable, toutes choses égales d'ailleurs que celle des corps colorés. Ainsi le diamant appelé improprement diamant blanc ou incolore, est beaucoup plus transparent que le diamant coloré. Toujours est-il que l'on tire de l'aubenite des pigments incolores : invisibles. Ces pigments sont utilisés en laboratoire en vue de la mise en production rapide d'une cape d'invisibilité ou d'un avion furtif indétectable par des appareils de détection de type radar, systèmes de localisation ou même ASMR (Advanced Visible and Near IR Scanner).

Sans cette récente découverte il aurait fallu ouvrir des veines plus profondes et moins rentables, car notre pays est confronté à l'épuisement rapide des ressources d'aubenite dont on a un peu partout freiné l'exploitation. Au début de 1992, 149 mines produisaient de la précieuse aubenite, ... Au cours de la même année, 23 mines, dont celle de Vézelay, les infrastructures du Puy-en-Velay et de La Chaise-Dieu ont fermé ou ont interrompu leurs activités.

Le nom d'aubenite donné à ce calcaire métamorphique paraît être dérivé de celui du ruisseau d'Auben (Blanche éminence) dont on ne soupçonne même pas la présence et sur lequel cependant la ville d'Aubenas a été construite autrefois. Plus de cinq cent kilomètres séparent les différents lieux d'extraction qui semblent en miraculeuse continuité. Mais on se trouve en présence de conditions plus favorables dans les Hautes-Pyrénées, avec des épaisseurs de 1,50 m, supérieure à la moyenne des veines des districts d'aubenite de la zone ardéchoise."

Michel Indergand

Cette nouvelle brève a alors déclenché quelques hypothèses sur ce contenu mystérieux et que nous avons déniché pour vous, qu'on appelle désormais "la fiOLE des mines". Cette roche hypertranslucide décrite la première fois dans la région d'Aubenas, le ruisseau d'Auben, la cape d'invisibilité, la furtivité, tout cela pouvait bien converger avec le peu de propriétés physiques observées pour le contenu de notre fiOLE. L'enquête sur cette roche nommée "aubenite" devait se poursuivre. D'après le tout premier compte-rendu d'expériences réalisées avant la mise en coffre-fort de la fiOLE, on peut



relever : "Lorsque le faisceau du laser converge vers la fiole, des éclats d'une lumière blanchâtre ultra brefs sont apparus pour cette excitation à 532nm (vert). L'enregistrement des mesures caractérise une diaphanéité jamais observée auparavant pour ce genre d'excitation." (p. 17)

Autre propriété remarquable, l'exemplaire d'aubenite (macroscopique pour l'exemplaire blanchâtre du musée) contient à l'état de traces (est-ce prémonitoire ?) toutes les molécules et atomes présents dans le corps humain, d'où cette discrète teinte légèrement rosée. Dans la page FaceBook du Musée de Minéralogie de l'École des mines de Paris, vous retrouverez le message qui nous a alerté et la photo de l'exemplaire macroscopique (environ 20cm dans sa plus grande dimension) reproduite ici.



Le très bel exemplaire d'Aubenite de la collection du musée de minéralogie de l'École nationale supérieure des mines de Paris.

Il est toutefois bon de rappeler ici qu'il n'y a pas de blancheur sans transparence et que cette blancheur est alors produite par une structure granulaire dans laquelle la différence d'indice de



réfraction entre l'air et le cristal est importante. Cette situation est cependant paradoxale dans le cas étudié puisque tout indique que les indices de réfraction sont très très faibles.



A gauche : Instrumentation adaptée à l'observation des diaphanéités caractéristiques de l'aubenite lorsqu'elle est éclairée par une radiation laser de 532nm. (Photo de l'auteur)

A droite : Équipement similaire tel qu'utilisé au XIVe siècle dans l'abbatiale Saint Robert de La Chaise-Dieu. Extrait de la fresque de la danse macabre restaurée. (Photo de l'auteur)

Dans la crypte de l'abbatiale Saint-Robert à La Chaise-Dieu, des micelles d'aubenite, ont été découvertes en 1997 dans un liquide provenant d'un ruissellement le long d'une voûte datant du XIe siècle et emplissant par un suintement aussi lent qu'imperceptible le bénitier de la crypte à la hauteur de l'entrée, côté sud, de l'abbatiale. Personne n'ayant remarqué que ce bénitier n'avait jamais besoin d'être rempli, nul n'avait la moindre raison de s'interroger sur cette permanence du liquide puisqu'il était normal que le récipient fut rempli en tout temps ; c'était un fait établi et les fidèles casadéens n'ont jamais pu soupçonner que personne ne remplissait ledit bénitier depuis le XIe siècle. Alors que des périodes de gel extrême ont traversé le Moyen Âge, l'eau resta toujours dans l'état liquide ; diverses chroniques rapportent ce fait. Les observations minutieuses de l'abbé Pissier qui traduit du latin nombre de ces textes récoltés dans diverses paroisses, notamment de Saint-Pal de Chalencon (actuellement dans le département de la Haute-Loire) et de Saint Père (Yonne).

Cette découverte de colloïdes, les micelles du bénitier, n'a pas été annoncée dans la communauté scientifique en raison de son caractère pouvant choquer les personnes aux couleurs sensibles, aux visions extralucides, les chromophobes mélanoides, et tous ceux et celles aux sens toujours en éveil. L'hypothèse d'un gisement d'aubenite, fort probable, situé sous l'église nécessite une vérification par un prélèvement qui sera réalisé par une équipe de prospection géophysique. Il est à peu près certain que ce gisement, dès confirmation des résultats des études en laboratoire, préalables à toute exploitation, revêt un caractère exceptionnel. Bien évidemment, transformer un monument de pareille importance en mine à ciel ouvert n'est pas simple et nécessite l'élaboration d'un appel à projet et devra recueillir les suffrages du public.



Vers une explication de l'hypertransparence de l'Aubenite de grande pureté

Certaines cristallites découvertes dans l'eau de ruissellement seraient de l'Aubenite. En effet, les mesures optiques réalisées avec une instrumentation très performante et ultra-sensible ont révélé un indice de réfraction négatif alors que d'autres, dans des proportions et agencements variables, ont un indice de réfraction positif. L'aubenite apparaît alors comme un matériau composite, tout comme la plagiarite d'ailleurs. Cette association d'un minéral et du méta-minéral correspondant est extrêmement rare, et de fait c'est le seul cas recensé sur Terre. Cette microstructure duale engendrée par des propriétés nanométriques discordantes produites par les deux espèces cristallines notées AMD⁺ et AMD⁻² semble l'unique responsable des propriétés d'ultra transparence jusqu'alors insoupçonnées. L'exemplaire exposé au musée de minéralogie de l'École nationale supérieure des mines de Paris et dont la composition est majoritairement de type AMD⁻ explique le phénomène de réflexion négative³ que confère cette forme AMD⁻ à la lumière ambiante et qui ne peut échapper à aucun visiteur du musée.

Sous certains angles très particuliers où la lumière du soleil pénètre dans les structures responsables de l'ultra-transparence de l'aubenite, des couleurs vagues, abondent puis s'évanouissent. Des effets visuels fort similaires ont été observés sur la plagiarite qui offre, c'est notoire, des points de vue très semblables, sous des éclairages multiples. Ces couleurs si singulières sont appelées "couleurs plurielles" ; elles sont produites par des mécanismes de substitution atomique d'une part et des transferts de charge entre deux ions de la même espèce d'autre part, d'où la cacochromie de ces teintes. Les prochains résultats d'analyse montreront le lien mis au jour entre nature et structure dans le cas de l'aubenite et d'une manière plus générale pour tous les corps, plagiarite incluse.

Dans quelle mesure l'ultra-transparence de l'aubenite s'explique-t-elle par l'organisation interne de ses nano-structures ?

Lorsque le faisceau converge vers la fiole, ces couleurs plurielles seraient produites par des effets de non-linéarité de la réponse optique (les composantes du tenseur diélectrique complexe qui tire lui-même ses propriétés de l'organisation atomique des cristaux, décrivent ces anisotropies) mais les temps d'observation et les sensibilités nécessaires pour l'étude de ce phénomène sont incompatibles avec l'instrumentation aujourd'hui disponible. Cependant, considérer, par une simple expérience de pensée, que l'organisation spatiale des cristallites AMD⁺ et AMD⁻ dans des dispositions d'alternance sur le trajet de la lumière pourraient expliquer cette absence de réfraction mesurable, une déviation angulaire étant toujours compensée par une autre. L'indice de réfraction effectif du composite AMD⁺/AMD⁻ serait alors simplement très proche de celui du vide. Comme l'indice de réfraction d'un corps est lié à sa densité on s'attend à ce que l'aubenite, dans cet état cristallographique encore indéterminé, ait une densité très faible. Plus l'indice de réfraction s'approche de celui du vide (c-à-d. l'unité) et plus la transparence s'accroît. L'hypothèse d'une émulsion d'air pur et de vide contenu dans "la fiole des mines", osons l'avouer, a traversé notre esprit. L'enquête se poursuit néanmoins et pourrait déboucher vers de nouvelles révélations pour le prochain solstice.

Avertissement

Nous avons été informés de la vente illicite de fioles d'Aubenite. Les fioles, pâles imitations, malgré le "certificat d'authenticité" joint, sont des copies non-autorisées.

Ne vous procurez pas ces fioles au contenu usurpé, vous seriez coupable de recel et pourriez vous mettre en danger.

Méfiez-vous également de ceux et celles qui veulent se payer votre fiole !

2 **AMD** : abréviation pour "**A**nisotropic **M**olar **D**ispersion by nanocrystals". Les signes + et - indique le signe algébrique de l'indice de réfraction.

3 C'est le seul cas connu de réflexion négative pareillement intense.



Pour en savoir plus

Gazeau, L., Ectricy T. [2017] Quasicrystals and Very Discrete Geometry
Werner, AB [1804] Neuestes Mineral-System

Chevreur M-E [1839], Etudes de cercles achromatiques et de leur classification par transparences successives pour servir aux praticiens des industries verrières, alimentaires, ferroviaires, numéraires et ratiocinaires, éditions du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

Pissier RP [1793], "De la source d'Aubenas et des bienfaits d'icelle en relation avec les guérisons miraculeuses", Bulletin paroissial de Saint-Père n° 175, (Bourgogne)

Pissier RP [1797], "L'aubenite n'est pas gélive", recueil de textes traduits du latin à partir de diverses sources documentaires récoltées de la Bourgogne au Haut-Forez, Bulletin paroissial de Saint-Père n° 205, (Bourgogne)

