

La Fluorite 'Blue John' et la perspective du lapidaire
sur le travail d'une pierre unique



CLAIRE TOCHE

Projet de Diplôme FGA
Laboratoire de Gemmologie de Marseille

N. étudiant : 811592

Avril 2016

PLAN

1. INTRODUCTION

2. PRESENTATION DE LA FLUORITE BLUE JOHN : GEOGRAPHIE ET HISTOIRE

- a) Situation géographique du gisement de Treak Cliff / Derbyshire (UK)
- b) Son histoire et son utilisation en joaillerie et ornementation : sculpture et taille

3. LES MINES DE BLUE JOHN / DOSSIER

Deux mines sur un gisement unique à Castleton, Treak Cliff Cavern et Blue John Cavern:

- a) Particularités géologiques du gisement et son exploitation jusqu'à aujourd'hui
- b) Visite de la mine de Treak Cliff

4. LA FLUORITE ET LE CAS PARTICULIER DU BLUE JOHN : FICHE TECHNIQUE

Ses caractéristiques physiques et optiques

5. LE LAPIDAIRE : SON ROLE, SES CHALLENGES

- a) Choix du matériau
- b) Comment tailler une fluorite : orientation de la pierre, clivages, couleurs
- c) Techniques utilisées à travers les âges

6. L'ATELIER DES LAPIDAIRES DE TREAK CLIFF - BIJOUX ET ORNEMENTATION / DOSSIER

- a) Présentation
- b) Processus de taille et d'ornementation: les étapes de la taille, fabrication d'un bol en Blue John, fabrication de bagues en Blue John

7. CONCLUSION

8. BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

La fluorite est exploitée partout dans le monde depuis très longtemps mais surtout dans le monde de l'industrie: on ne pense pas nécessairement à la fluorite comme matériau traditionnel de joaillerie... mais plutôt d'abord à ses applications industrielles.

La fluorite est peu réputée dans le domaine de la bijouterie.

Pourquoi la fluorite ?

Le Blue John est une variété de fluorite qui n'existe que dans un seul gisement au monde.

Malgré sa fragilité, cette pierre a pourtant longtemps été taillée et sculptée à travers l'histoire. On continue encore à la tailler pour en faire des ornements et des bijoux, même si les réserves de Fluorite Blue John ne permettent plus la création de sculptures massives. Aujourd'hui seulement 500kg par an de fluorite Blue John sont extraits du seul gisement mondial existant.

En joaillerie, le Blue John n'est que marginalement utilisé. C'est également le cas de toutes les autres variétés de fluorite que l'on ne verra qu'exceptionnellement apparaître dans des bijoux. Ceci est dû à sa fragilité, à sa difficulté à conserver son poli mais aussi au fait que mis à part la variété Blue John, la fluorite est une pierre assez abondante partout dans le monde et qui ne présente pas le même attrait que les pierres gemmes plus prestigieuses.

Et pourtant la Fluorite est une pierre qui fascine des milliers de gens partout dans le monde...Pourquoi ?

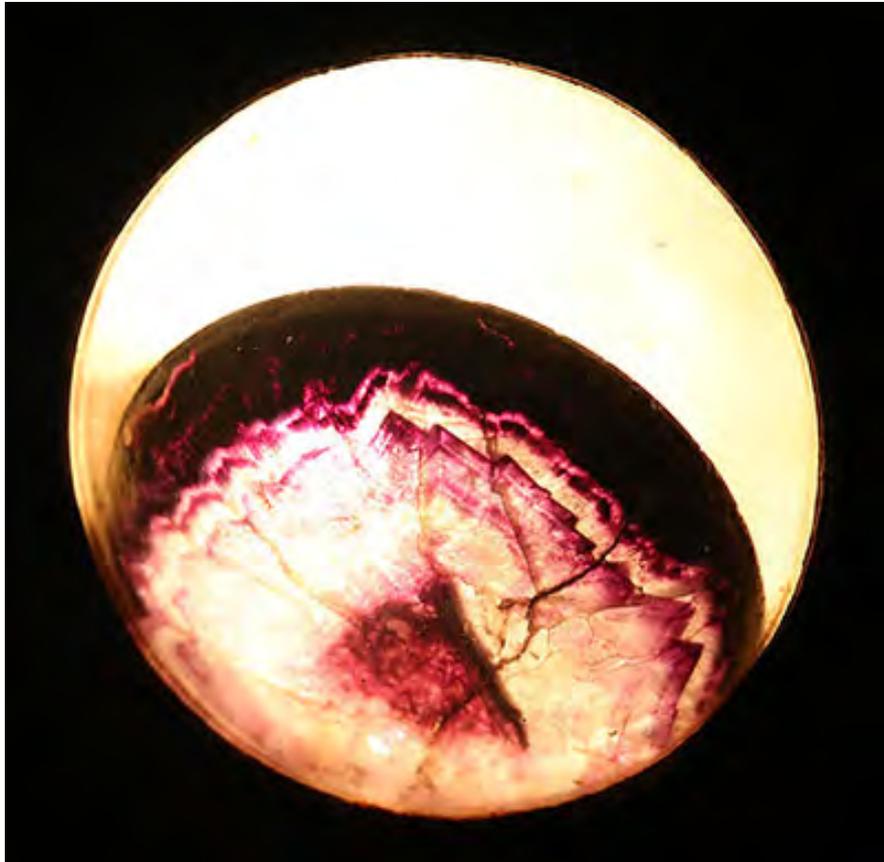
Il faut distinguer le 'Blue John' des autres fluorites. La variété Blue John est une pierre très rare et qui ne provient que d'un seul gisement au monde : à Castleton dans le Derbyshire en Angleterre. Sa rareté et la beauté exceptionnelle de ses couleurs sont suffisantes pour la qualifier de 'matériau gemme'.

Quand le lapidaire a entre ses mains un morceau de **fluorite Blue John**, il est emporté dans une quête qui va au delà de la simple prouesse technique ou de la démarche purement commerciale, à la rencontre d'un matériau unique qui nous est offert par la nature.

Quels sont sa quête et son rôle dans la chaîne artistique que constitue la création d'un bijou ?

Voici la fluorite Blue John telle qu'elle est exploitée et travaillée aujourd'hui même dans le Derbyshire à Castleton par une petite poignée de gens qui ont la chance de pouvoir encore accéder à ce rare matériau: son extraction, sa taille et sa transformation finale en bijoux et ornements.

C'est une rencontre avec un lieu, un matériau mais aussi une communauté d'amoureux de la fluorite Blue John.



Echantillon de Blue John, Mine de Treak Cliff, Derbyshire/UK

2. PRESENTATION DE LA FLUORITE BLUE JOHN : GEOGRAPHIE ET HISTOIRE



La fluorite **Blue John** est une variété de fluorite qui n'existe qu'à un seul endroit: à Castleton dans la vallée Hope du Derbyshire en Angleterre.

Il semble que l'origine du nom Blue John viendrait du Français 'bleu et jaune'. Le Blue John était très à la mode vers la fin du 18ème et le début du 19ème siècle. Pendant le règne de Louis XVI, les Français en particulier prisent cette variété de fluorite et étaient les principaux importateurs du matériau. Il semblerait que pour cette raison, les mots 'bleu et jaune' aient été déformés et soient devenus 'blue John' dans la langue des anglais. C'est une des nombreuses hypothèses romantiques qui entourent l'origine de son nom.

C'est à ce jour le minéral le plus rare du Royaume-Uni.

a) Situation géographique du gisement de Treak Cliff / Derbyshire (UK)

Castleton se situe au centre de l'Angleterre dans la région du Derbyshire à quelques kilomètres de la ville de Buxton.

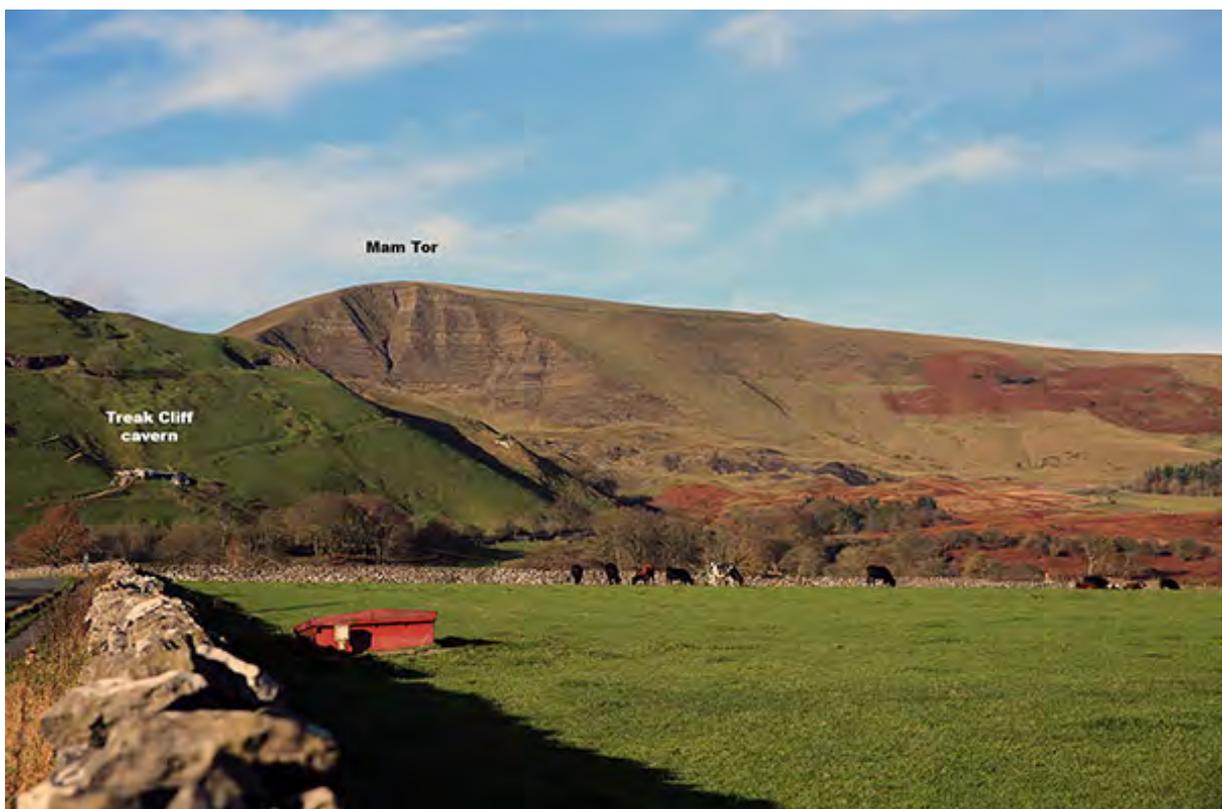
Treak Cliff se trouve à la pointe extrême Nord du massif calcaire carbonifère du Peak District. La mine se situe sur les flancs d'une colline coupée par Winnats Pass, une gorge profonde qui coupe la colline en deux. Les mines de Blue John dont certaines peuvent encore être visitées sont toutes situées autour de Winnats Pass en surplomb de la vallée Hope ou se trouve Castleton. Winnats Pass est dominée par la colline de Mam Tor.

Le public peut visiter quelques unes des mines situées autour de Castleton dont Blue John Cavern, Peak Cavern, Speedwell Cavern et Treak Cliff mais seule la mine de Treak Cliff reste exploitée de nos jours. Les autres gisements sont épuisés.

Huit des 14 veines de Blue John se trouvent à Treak Cliff Cavern.



Winnats Pass droit devant – Treak Cliff se situe à la droite de la gorge (hors champ)



Vue sur Mam Tor et Treak Cliff Cavern depuis la route de Castleton. Winnats Pass est à gauche.

b) Son histoire et son utilisation en joaillerie et ornementation : sculpture et taille

La fluorite Blue John existe dans le monde de la joaillerie depuis 1671.

La découverte de deux vases en fluorite Blue John à Pompéi pendant des fouilles archéologiques donne à penser que le Blue John fut exploité par les Romains il y a plus de 2000 ans.

- Première exploitation de Treak Cliff : 1709.
- Début des exportations vers la France durant le règne de Louis XVI.
- Début de la fabrication d'objets décoratifs en Blue John qui attire l'attention de Matthew Boulton, un entrepreneur de Birmingham (dans le centre de l'Angleterre) qui commence des achats massifs de Blue John à partir de 1767. Il possède alors un quasi monopole sur le minéral. Boulton achète la roche par tonnes et façonne des centaines de vases de style 'bronze doré' / 'ormolu' ainsi que des candélabres, horloges, chandeliers, pots à sucre, urnes... des commandes prestigieuses pour des membres de la famille royale Britannique mais aussi pour d'autres pays comme la Russie ou la France.
- A peu près en même temps, vers 1760, Robert Adam, architecte renommé, se lance dans la fabrication de cheminées en Blue John.
- Grâce à ces deux hommes le Blue John devient un minéral très recherché et à la mode à la fin du 18ème siècle.
- Pendant la première guerre mondiale, la fluorite était très demandée car utilisée comme catalyseur de fusion dans l'industrie. L'extraction du Blue John n'était faite que dans ce but. Une grande quantité de minéral de bonne qualité qui aurait été idéal pour la fabrication d'ornements fut perdue à ce moment-là.
- L'extraction minière commerciale cesse à la fin de 1926 alors que le propriétaire du terrain où se situent les mines, le Colonel Broadbent, décide de fermer les entrées des mines récemment découvertes et d'en restreindre l'accès.
- Le 1er Avril 1935, les mines sont ouvertes au public.
- Depuis 1945, la mine de Treak Cliff est sous la direction de la famille Harrison. Seules des petites quantités sont extraites et uniquement pour fabriquer des bijoux et petits ornements.

La principale utilisation du Blue John à travers l'histoire est dans la fabrication d'ornements pour la famille royale et les membres de la noblesse.

Dans les collections antiques dans divers lieux en Angleterre, on peut y admirer des bols, 'tazzas', calices, gobelets, vases. On trouve aussi le Blue John par exemple sous forme de vitrail (églises, Buxton Museum), tables et ornementation...

De nombreux spécimens sont exposés à Chatsworth House dans le Derbyshire, au Musée d'Histoire Naturelle de Londres, à Kedleston Hall ou encore au Musée de Buxton (Derbyshire) et au Château de Warwick. Le Vatican possède également des ornements en Blue John. En 1951 celle qui était à

l'époque la princesse Elisabeth d'Angleterre fit envoyer 2 candélabres à la maison blanche lors d'une visite au Président de la République. La fluorite Blue John était signe de prestige et de qualité.

De rares objets encore disponibles à la vente pour le 'tout public' : il s'agit surtout de bijoux et ornements de petite taille comme les bols par exemple. La diffusion de ces objets est plutôt restreinte : pour avoir plus de choix, il faut venir sur place à Castleton-même.

La valeur du Blue John est aujourd'hui très élevée car le minéral est devenu très rare.

Rareté = valeur marchande.

A titre de comparaison avec les autres variétés de fluorite, une fluorite de plus de 5 carats 'eye clean' aura un prix situé entre 15 et 40 dollars par carat. Une fluorite de provenance rare se situera aux alentours de 80 dollars le carat (GemGuide Nov/Dec 2015). Le Blue John quant à lui a une place à part dans le marché. Son prix dépendra de l'objet convoité: on peut acheter un pendentif en Blue John pour la modique somme de £70 ou un bracelet pour £150 mais pour un objet sculpté comme un bol il faudra payer entre £300 et £3000. L'âge d'or du Blue John est peut-être passé mais son exploitation continue car il est devenu une pierre de collection. On ne le voit que rarement dans les salons de minéraux. On trouvera le Blue John plutôt dans les ventes aux enchères 'select' lors de ventes médiatisées qui attirent un public très restreint mais très connaisseur.

C'est le cas par exemple de la vente aux enchères organisée par Drouot en 2004 :

Une paire de lions en Blue John des 18-19^e siècles furent vendus pour 90 249 euros, bien au delà de l'estimation initiale de 75 000 euros.

Plus récemment (le 5 Octobre 2015) une vente aux enchères exceptionnelle eut lieu dans le légendaire quartier des bijoux 'jewellery quarter' de Birmingham. La pièce de résistance de la vente organisée par Fellows & Sons était une urne de fin 18^{ème} siècle de style néo-classique qui fut vendue pour £21,000.



Lion / Drouot 2004
Paire de lions vendue 90 249€



Urne de style néo-classique
2015
Vendue £21,000

De nos jours, Treak Cliff est la seule mine de Blue John encore exploitée. Elle est utilisée pour produire des vases/bols, bijoux qui sont ensuite vendus soit directement à la mine dans le magasin qui est situé sur place, soit dans le magasin situé au centre du village de Castleton où travaille Elisabeth Turner, bijoutière de la famille.

De nombreux magasins de bijoux et de souvenirs existent dans tout le village mais la majorité mettent à la vente des matériaux déjà taillés et quelque fois déjà sertis. Sauf exception, le Blue John n'est pas à proprement parlé à la vente sous sa forme brute.



**Patchwork de Blue John
en exposition au Musée de Buxton
- Derbyshire (UK) -**

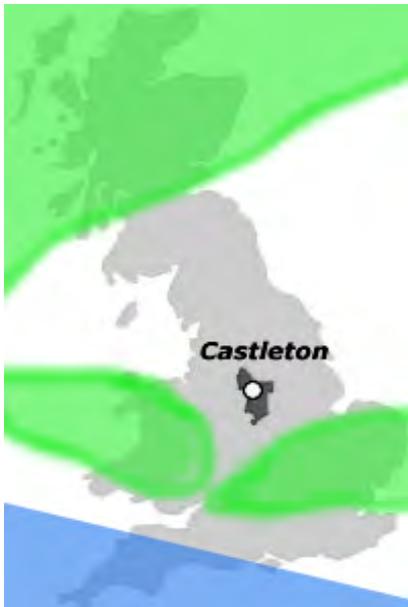
3. LES MINES DE BLUE JOHN / DOSSIER

Deux mines sur un gisement unique à Castleton, Treak Cliff Cavern et Blue John Cavern.



Vue sur la vallée du 'White Peak' depuis Blue John Cavern à Castleton, Derbyshire

a) Particularités géologiques du gisement et son exploitation jusqu'à aujourd'hui



Le Blue John s'est formé pendant la période Carbonifère qui eu lieu il y a 354 à 290 millions d'années. A Treak Cliff on date la formation des massifs calcaires à 320 millions d'années.

Sur cette carte on peut voir quelles étaient les conditions géologiques il y a 320 millions d'années au moment de la formation des massifs calcaires : la terre ferme est en vert, la mer en bleu et les reste était composé de marais à houille. Ce sont les forêts dites 'forêts de charbon' qui sont à l'origine du Carbonifère.

De nombreux phénomènes géologiques ont contribué à fabriquer ce qui est aujourd'hui le site ou se trouve Treak Cliff.

Treak Cliff est composé de calcaire carbonifère faisant partie d'un récif qui suite aux mouvements tectoniques des plaques fut élevé au-dessus du niveau de la mer et exposé à une érosion importante. Les roches furent par la suite recouvertes par les sédiments de rivière deltaïques, les schistes et les grès. Ces massifs calcaires sont en grande partie composés de millions d'organismes vivants dans la mer qui se sont déposés puis décomposés formant la couche de roche sédimentaire. Certains fossiles sont encore visibles sur les parois de la mine de Treak Cliff.

A la fin de la période Carbonifère, les sédiments furent soulevés pour former un anticlinal, dont le sommet fut ensuite érodé et exposé à une dissolution de calcaire pour former des grottes contenant des stalactites et stalagmites.

Dans le gisement de Treak Cliff les formations sont tantôt colorées orange ou rouge par le fer, blanc par le plomb et parfois vert ou bleu par le cuivre. Certaines stalactites ont été déformées et forment des structures torsadées connues sous le nom hélictites.

Un certain nombre d'éléments inorganiques étaient présents dans la roche poreuse, parmi lesquels le chlore, le fluor, le sulfate, le calcium, le baryum, le plomb, le zinc et l'uranium. Les animaux marins en se décomposant ont formé des hydrocarbures. À partir de ce liquide enrichi en minéraux et catalysé par les hydrocarbures, la précipitation des cristaux solides, comme la galène (sulfure de plomb, PbS), la sphalérite (sulfure de zinc, ZnS), la baryte (sulfate de baryum, BaSO₄), et la fluorite (fluorure de calcium, CaF₂) a eu lieu.

A Treak Cliff et à proximité de Blue John Cavern, le spath fluor est unique, allant du bleu-noir au blanc. La cause exacte de la coloration est contestée, mais il semble que la formation de Blue John nécessite une combinaison rare de calcaire poreux contenant un peu d'hydrocarbures, des traces d'éléments radioactifs, une couche imperméable pour empêcher les fluides minéraux et les hydrocarbures de s'échapper, une concentration élevée d'ions de fluor, et des variations de conditions pendant le processus de cristallisation pour former les couleurs et des bandes. La rareté de cette combinaison de conditions explique la rareté des Blue John.

b) Visite de la mine de Treak Cliff (photos)

L'exploitation minière

Le gisement est une affaire de famille, la famille Harrison/Turner – 4 générations se succèdent à Treak Cliff. On situe le début de l'exploitation minière de Treak Cliff aux alentours de 1745/1750 dans ce qui était alors connu comme la mine de Miller / 'Miller's Mine'.



Travail d'extraction dans la mine



John Turner en train d'extraire la fluorite Blue John



Gary Ridley dans la mine de Treak Cliff



Extraction du Blue John à Treak Cliff

(Photos extraites d'articles publiés par le Derbyshire Times, le Daily Mail et The Independent)

Pour trouver du Blue John de bonne qualité il faut aller chercher soit des veines de 7,5cm d'épaisseur environ soit des nodules le long des parois des cavernes en calcaire carbonifère situées dans une seule colline, à l'Ouest du village de Castleton.

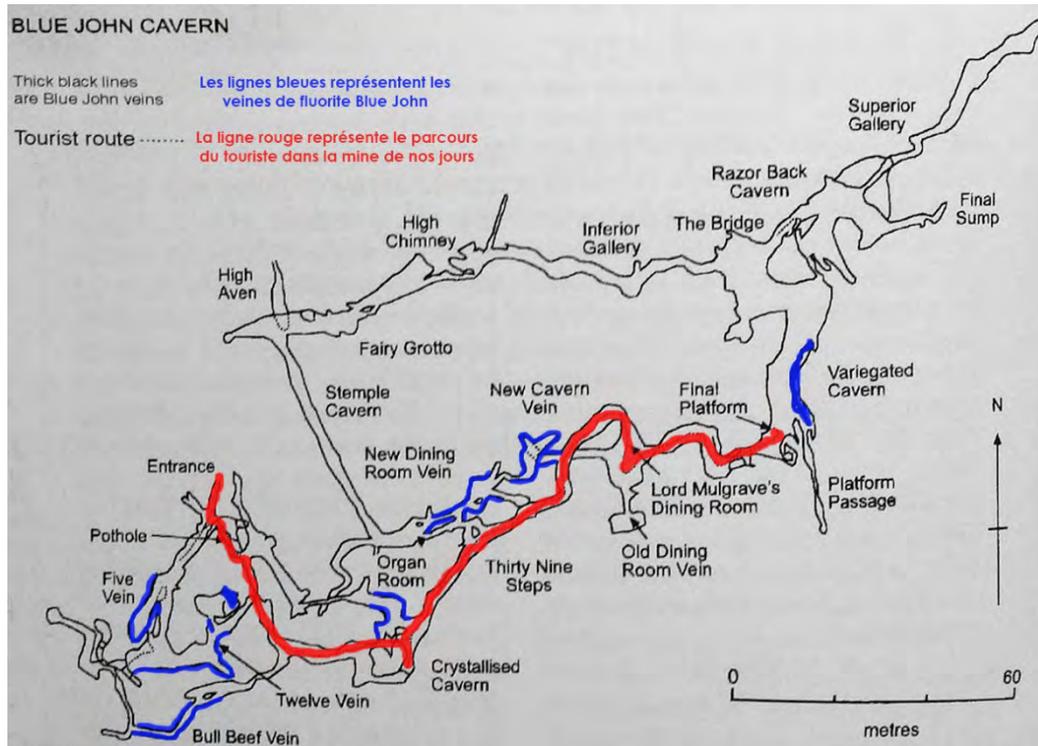
Les nodules sont des excroissances à l'apparence de champignons qui se composent de bandes de fluorite en forme de cercles concentriques de couleurs bleue/violette/blanche ou jaune. Les variétés massives de la fluorite, comme le Blue John, sont constituées de cristaux cubiques qui s'interpénètrent.

Gary est à la tête des activités d'extraction minière à Treak Cliff où il y extrait avec l'aide des autres mineurs, jusqu'à 500kgs de minéral par an : ils se servent de perceuses, de ciseaux à pierres et de marteaux. On travaille essentiellement à la main : aucun explosif n'est utilisé de nos jours à cause des dégâts potentiels que le choc d'une explosion pourrait causer à la structure cristalline du Blue John. L'extraction a lieu pendant les mois d'hiver.

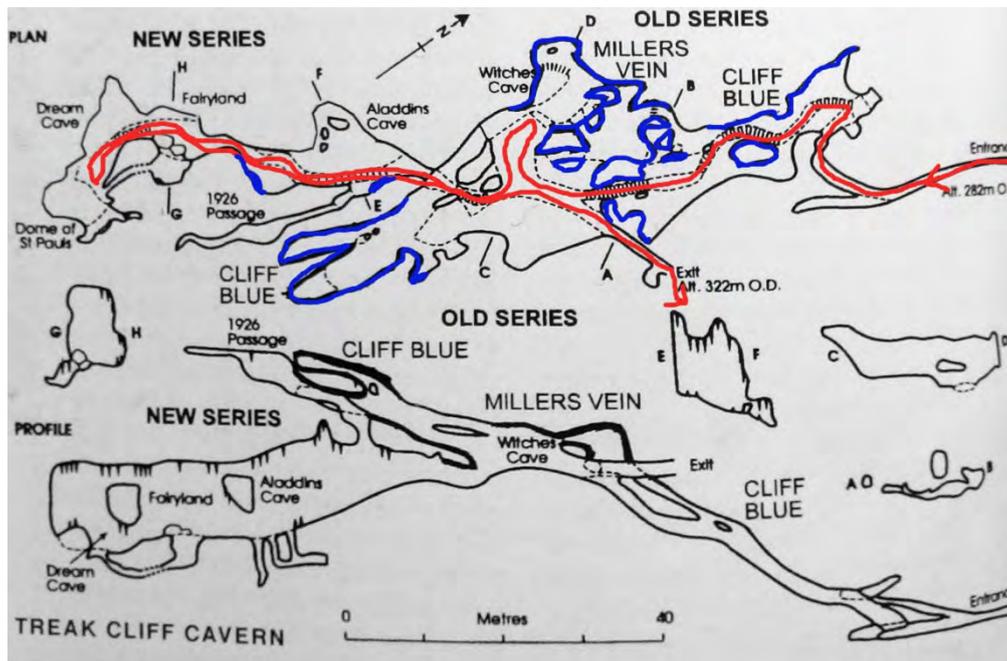
D'autre part le travail à la main permet de dégager les nodules intacts sans les abimer. Ces nodules ont beaucoup de valeur mais ils ne sont pas faciles à reconnaître dans la mine car ils sont généralement recouverts d'argile. Les mineurs expérimentés savent reconnaître le Blue John du reste de la roche notamment par son poids. Par contre ils n'ont aucun moyen de savoir quelle est la profondeur de la veine sur laquelle ils travaillent. Ce n'est que quand un morceau entier de roche a été dégagé qu'ils peuvent voir la quantité de Blue John exploitable qu'il contient.

Visite de la Mine de Treak Cliff

On pénètre dans la mine au niveau inférieur dans la salle de la veine Cliff Blue.

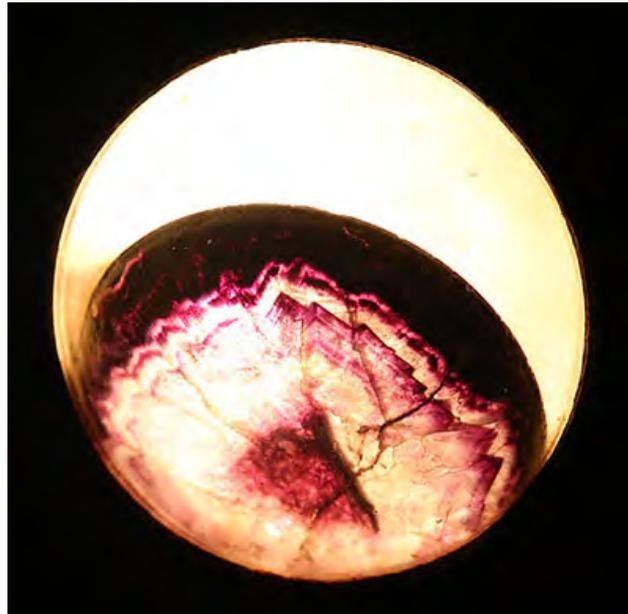


Plan de la mine de Treak Cliff avec parcours du touriste indiqué en rouge et veines de fluorite Blue John en bleu (reproduction extraite de 'Derbyshire Blue John ' par Trevor Ford)



Plans de la mine de Treak Cliff avec le parcours du touriste indiqué sur la plan du dessus et la mine vue de profil en dessous (reproduction extraite de 'Derbyshire Blue John ' par Trevor Ford)

Quelques specimens exposés dans la mine pour représenter les différentes veines



Début de la visite de la mine de Treak Cliff



Salle aux fossiles



Fossiles sur les parois



L'entrée de l'une des veines de Blue John où l'on extrait le minéral.
Les mineurs se fauillent dans l'entrée étroite avec leurs outils pour aller extraire le matériau.

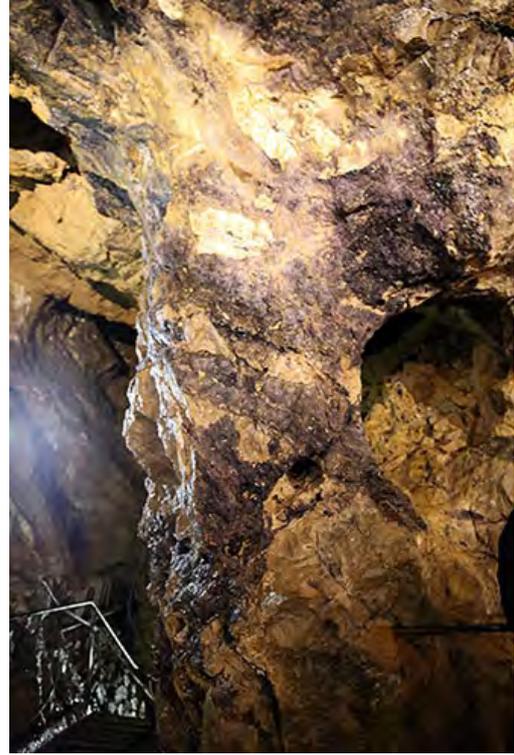
Witch's Cave

On continue jusqu'à la grotte à la sorcière 'Witch's cave' où l'on peut voir de nombreux exemples des minéraux en présence ici : 'dog tooth calcite', Blue John.

Calcite, fluorite et baryte constituent 95% des veines minérales en présence.



La grotte de la sorcière



Grotte de la sorcière avec son pillier de Blue John



Vieux outils de mineurs



Veine de Blue John qui traverse horizontalement la roche



**Calcite en dents de chien 'dog tooth calcite'
au milieu d'une veine de Blue John 'Cliff Blue'**



**Veine de calcite qui parcourt la roche horizontalement
au dessus d'une cuvette remplie de cristaux de fluorite**



Cristaux de fluorite



'Dream cave': la grotte est constituée en grande partie de stalagmites et stalactites



Cave d'Aladin découverte en 1926 – les stries de couleur le long des parois sont des mélanges d'oxydes métalliques présents dans le 'Flowstone' ou coulée stalagmitique, à savoir le fer (rouge), le plomb (blanc) et le Manganèse (noir). Le vert est dû à la végétation.

4. LA FLUORITE ET LE CAS PARTICULIER DU BLUE JOHN : FICHE TECHNIQUE

Ses caractéristiques physiques et optiques (système cristallin, densité, durabilité, clivages)

La fluorite est un minéral présent presque partout dans le monde que l'on peut trouver dans presque toutes les couleurs sauf le rouge et le noir. Il est composé de Fluorure de Calcium CaF₂.

La fluorite est une pierre que l'on qualifie de 'pierre fragile' : ses propriétés optiques et physiques peuvent être tour à tour une force ou une faiblesse. Clivage, durabilité, bandes de couleur... sont autant de 'challenges' que de leçons à apprendre quand on travaille un matériau comme la fluorite.

<u>Caractéristiques du Blue John</u>	
Formule chimique	Spath Fluor / CaF₂ – composé de 51,3% de Calcium et de 48,7% de Fluor quand il existe sous sa forme la plus pure.
Dureté sur l'échelle de Mohs	4 La fluorite est la référence de dureté 4 sur l'échelle de Mohs.
Densité	3-3.25
Système cristallin	cubique
Caractère optique	Isotrope
Habitus cristallin	Cubique – de nombreux cristaux présentent des faces concaves qui seraient probablement dues à la présence de multiples macles lamellaires / 'lamellar twinning'. Aucun octaèdre de fluorite Blue John n'a été trouvé à ce jour à Treak Cliff.
Clivage	Parfait et facile, dans 4 directions qui suivent les directions des faces de l'octaèdre de fluorite. Les signes de clivage interne sont généralement assez faciles à voir : éclat nacré, marques en escaliers. Le Blue John est plus solide que les autres variétés de fluorite car il

	est en majorité polycristallin. Il reste cependant une pierre tendre et fragile.
Cassure	Conchoïdale
Durabilité	Ténacité : Faible Stabilité : Moyenne Dureté : Faible
Indice de Réfraction	1,43 à 1,44
Biréfringence	Sans objet
Couleurs	Existe dans de nombreuses couleurs avec une dominance des bandes violettes/blanches/jaunes
Transparence	Translucide à opaque
Inclusions typiques dans la fluorite	<p>Inclusions deux et trois phases et inclusions solides comme la pyrite par exemple.</p> <p>Inclusions en forme de 'dents de chien' de calcite (dog tooth calcite) également appelées 'têtes de clou'.</p> <p>Cristaux de calcite et de galène.</p> <p>Zones de croissance et de couleurs : pointes et crêtes.</p> <p>Inclusions liquides souvent sous forme de bulles. Ces fluides ont été analysés et on a trouvé qu'il s'agit de saumure – un mélange de calcium et chlorure de sodium. C'est ce liquide qui constitue la solution à partir de laquelle le Blue John s'est cristallisé. Ceci explique la genèse du Blue John : il se cristallise à partir d'une solution saline à des températures entre 90 et 120°C.</p>
Fluorescence	La fluorite en général peut présenter une fluorescence forte bleue ou verte aux UVL et moindre aux UVC. Elle peut ne présenter aucune réaction.

	<p>Dans le cas du Blue John, il présente soit une faible réaction de couleur rouge pâle soit aucune réaction.</p> <p>La fluorite des 'North Pennines'(1) contient des éléments des terres rares alors que le Blue John, ainsi que toutes les fluorites qui proviennent des 'South Pennines' n'en contiennent qu'une faible quantité ou pas du tout. Ceci expliquerait sa très faible fluorescence.</p> <p><i>(1) Les Pennines se trouvent dans la région du Derbyshire au centre de l'Angleterre. On distingue le nord et le sud. Le sud se situe entre la région de Manchester à l'ouest et les Yorkshire Dales au Nord. Il constitue l'extrême Sud du parc national du 'Peak District'. La région Nord se situe entre Carlisle et Darlington juste en dessous de la vallée Tyne.</i></p>
<p>Thermoluminescence</p>	<p>Observation de l'émission de lumière dans le cas du Blue John réduit en poudre et chauffé. Ceci serait expliqué par la présence en quantité trace d'impuretés comme les éléments des terres rares.</p>
<p>Traitements</p>	<p><u>Chauffage, résine, irradiation</u></p> <p>1) Avec un chauffage graduel (aux alentours de 100-150°C) la pierre devient plus pâle et peut passer du violet au rouge foncé, rose pâle jusqu'à devenir incolore (Mueller, 1954) si la température est augmentée pour atteindre 200-300°C.</p> <p>2) Résine : procédé essentiel à tout travail de taille du Blue John. On utilise généralement de la résine époxy. Il s'effectue en 3 temps. On imprègne les morceaux séchés de Blue John bruts de résine et on les place dans un four sous vide : la température est d'abord réglée à 80°C puis en deuxième temps à 40°C et enfin dans un troisième temps remontée à 80°C. Pour les bruts qui sont utilisés dans la création d'objets d'ornementation, la pièce est imprégnée de résine une nouvelle fois avant d'être évidée pour renforcer les parois.</p> <p>3) Irradiation :</p> <p>Une pierre peut être irradiée pour corriger la couleur d'une pierre</p>

	<p>que l'on aurait trop chauffée; le processus sera inversé par l'irradiation. On peut aussi provoquer la couleur bleue dans une pierre incolore.</p> <p>Quand la pierre est soumise à une exposition au Radium, les bandes de couleur foncées deviennent encore plus foncées alors que les bandes claires deviennent bleues. (Blount et Sequira, 1919).</p> <p>Un échantillon blanchi (thermiquement) exposé au Radium devient bleu mais son exposition aux rayons X le rend violet (Blount et Sequira, 1919).</p> <p>Le traitement par irradiation ne dure pas et ses effets disparaissent après 2 semaines. Il n'est pas utilisé dans la fabrication de bijoux et d'ornements aujourd'hui.</p> <p>Quand la pierre est 'choquée', soit par l'utilisation d'explosifs pendant l'extraction minière soit par le travail de taille comme par exemple dans la fabrication de bols ou la pierre est 'évidée', le cristal peut se blanchir instantanément (Ollerenshaw et al., e. 1960).</p>
<p>Causes de couleur</p>	<p>Plusieurs études ont été faites pour établir les causes de couleur dans le Blue John de Castleton et particulièrement de sa couleur bleue.</p> <p>Plusieurs échantillons naturels et irradiés ont été analysés au spectromètre de masse et spectroscopie optique ainsi que par résonance paramagnétique : les résultats ont établi que le Blue John est semblable à toutes les autres variétés de fluorites rubanées à bandes bleues.</p> <p>Trois théories ont été explorées à ce jour sur les causes de la couleur bleue dans le Blue John:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la théorie des hydrocarbures, b) la théorie de la contamination par Manganèse, c) la théorie de l'altération mécanique.

a) Malgré la présence d'infimes quantités d'hydrocarbures, aucun lien n'a été établi entre ceux-ci et la couleur bleue. En effet ceux-ci sont également présents dans les sections de couleur blanche du minéral.

b) La théorie selon laquelle le Manganèse (Mn) était responsable du bleu a été également écartée car le Mn n'a été trouvé que dans des quantités négligeables dans le Blue John.

c) Il reste la théorie du 'Cristal lattice dislocation' / 'dislocation du réseau cristallin' qui est une des explications les plus probables de la couleur bleue dans le Blue John.

Des études conduites par Barnes et Holdroyd (1896) concluent en effet que le Blue John peut être coloré par une seule altération mécanique de sa structure cristalline. Il semblerait que la vitesse de croissance des cristaux ait aussi un impact sur la concentration de la couleur : plus la croissance est lente, plus le cristal va subir de dégradation mécanique de sa structure cristalline et plus les bandes de couleur seront bleues foncées.

D'autres hypothèses ont été émises, puis abandonnées, quant au processus de fabrication de la couleur par altération mécanique. A ce jour, on ne peut dire avec certitude exactement comment le bleu est formé. Il se peut qu'il soit dû à l'altération de la structure cristalline (avec ou sans présence de calcium colloïdal). Il se peut également qu'un phénomène d'irradiation naturelle par l'uranium présent dans la roche se produisant au moment de la genèse du minéral en soit partiellement responsable.

Les bandes de couleurs dans la fluorite seraient probablement dues à un mélange de fluctuations périodiques dans la composition de la solution minérale présente pendant la genèse de la Blue John et d'autres considérations physiques de cette minéralisation.

Quelques spécimens de Blue John aujourd'hui :

14 veines principales de Blue John sont répertoriées à ce jour dont huit par la mine de Treak Cliff dont une partie est représentée ici en photos:

Old Tor vein
Millers vein
Five vein
Cliff blue vein
Ridley vein

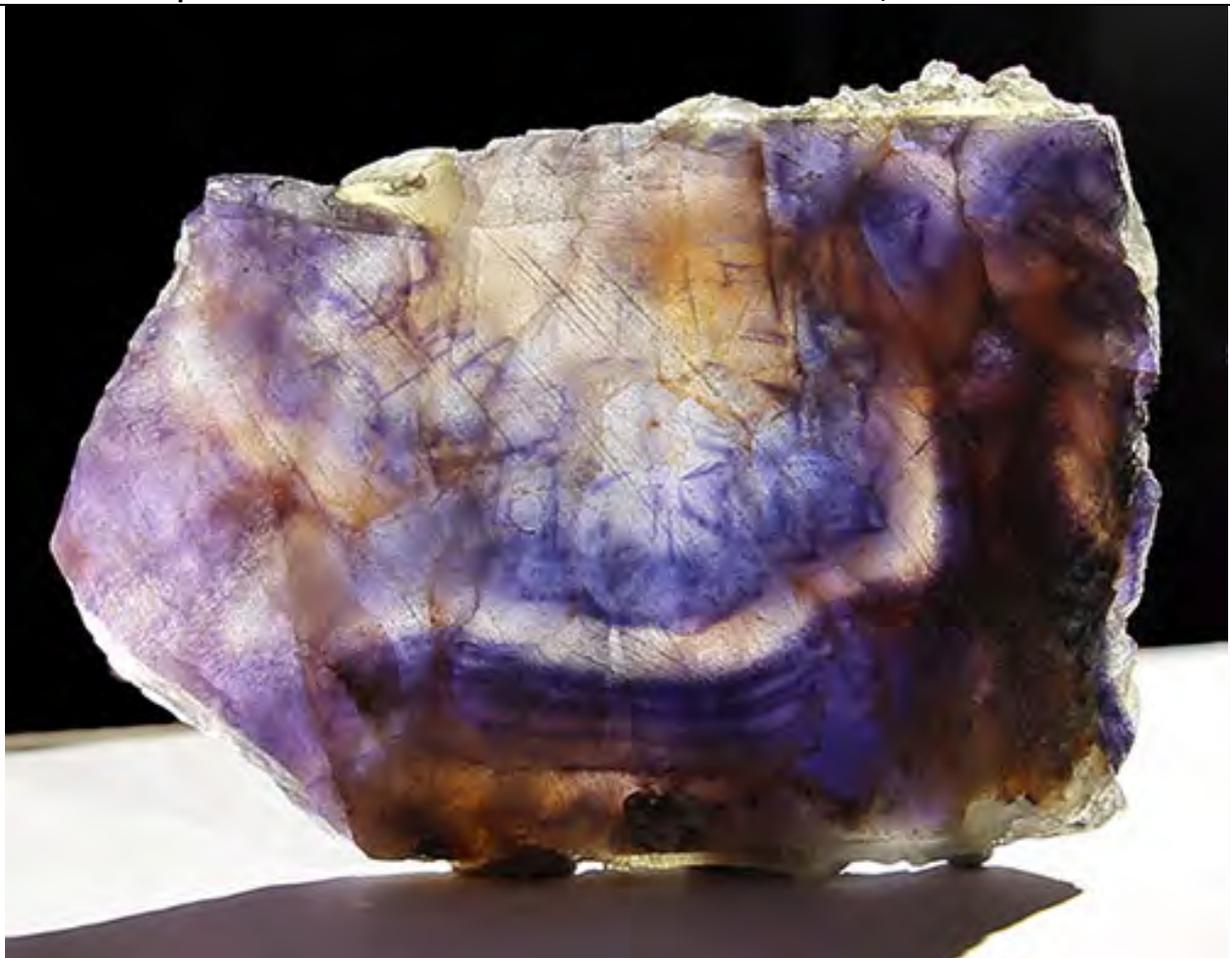
D'autres veines sont répertoriées dont : Twelve vein, Bull Beef vein, New cavern vein, Organ room vein, Old dining room vein, New dining room vein, Winnats one vein, Winnats five vein, Odin vein, Oxlow vein et Windy Knoll vein.



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Blue Vein



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern - Miller's Vein, Witches cave



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Five Vein



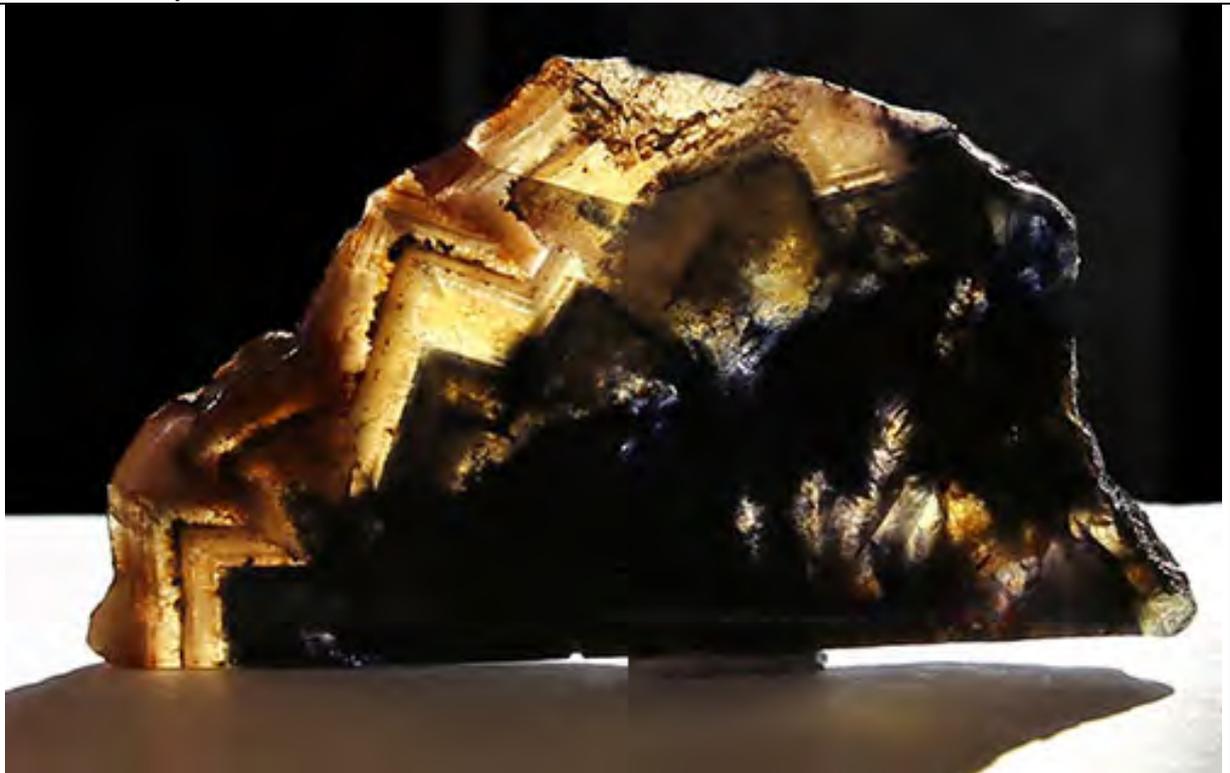
Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Ridley Vein



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Miller's Vein, Witches cave



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Miller's Vein, Witches cave



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Blue John avec 'hatterell' (crête)



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Blue John avec 'hatterell' (crête)



Specimen de Blue John de Treak Cliff Cavern – Old Tor mine

5. LE LAPIDAIRE : SON ROLE, SES CHALLENGES

a) Choix du matériau

La fluorite est une pierre à faible durabilité et faible dureté avec des clivages importants dans le macro cristallin ce qui en fait un matériau difficile à travailler. Son indice de réfraction est bas et sa dureté faible. Son éclat est vitreux.

Sa couleur est par conséquent sa principale qualité car même avec un poli impeccable elle ne donnera jamais l'éclat ni la brillance que l'on trouve dans d'autres pierres de couleur.

Choisir le matériau à extraire puis à tailler demande une certaine connaissance du matériau : dans le cas de la fluorite Blue John, il s'agit de reconnaître son potentiel et imaginer le produit fini alors qu'elle est sous sa forme brute peu attrayante. Les lapidaires apprennent à reconnaître les fameuses bandes de couleur bleu/violet/jaune à l'aide d'une lampe torche qui aide à identifier dans les zones translucides les parties où la couleur est la plus belle. Avec l'expérience, ils savent ce que ces bandes de couleur donneront une fois réduites en épaisseur et polies.

Les matériaux présentant le plus de valeur sont ceux qui possèdent des couleurs prononcées, de préférence avec des zones de couleurs distinctes et un contraste entre les couleurs.

Le lapidaire cherchera des morceaux bruts épais qui contiennent de larges zones de couleur intense.

b) Comment tailler une fluorite : orientation de la pierre, clivages, couleurs

La fluorite est cubique et présente 4 orientations de clivage parfait et facile qui suivent la structure cristalline octaédrique.

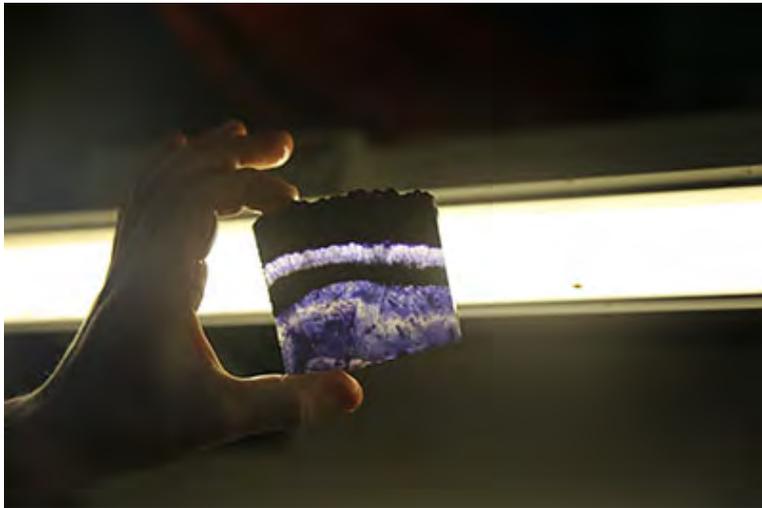
Pour toutes les autres variétés de fluorite, l'orientation du matériau pour la taille devra prendre en compte ses directions de clivage et éviter à tout prix de travailler parallèlement à ses orientations. Ceci est dû au fait que les faces de clivage sont impossibles à polir et que les clivages sont des zones particulièrement fragiles dans la structure et la pierre pourrait se casser à cet endroit soit quand on la scie soit quand on la polit. Un tout petit choc suffirait à ruiner tout un travail minutieux de taille.

Le Blue John est un cas à part. Quand le Blue John se présente sous sa forme polycristalline, Il est un peu plus résistant que les autres variétés.

Sa beauté réside dans ses couleurs alors les lapidaires s'adaptent et mettent en valeur la nature afin de pouvoir en obtenir ce qu'elle a de plus beau à offrir. La beauté de la fluorite est entièrement due à la richesse et clarté de ses couleurs. La pierre peut être polie jusqu'à atteindre un poli presque parfait

à effet 'miroir'.

En conséquent, pour ce qui est de l'orientation de la pierre pour la taille, les règles sont un peu différentes des autres fluorites : on sélectionne les plus jolies zones de couleurs et on oriente le matériau en fonction des zones afin de voir le maximum de contraste dans la même pièce. On taille ces zones de couleur verticalement (voir photo pour ex.)



La pierre présentant une faible ténacité, le procédé consiste à l'imprégner de résine avant de la tailler afin d'éviter l'apparition de clivages et cassures pendant la taille. L'utilisation de la résine augmente sa résistance et permet son travail en bijouterie et ornementation. L'imprégnation de résine nécessite un chauffage de la pierre. Et comme la fluorite craint la chaleur avant tout, la température du four devra être augmentée très lentement.

Les bijoux resteront fragiles et devront être portés plutôt occasionnellement.

On ne taille le Blue John qu'en cabochon : c'est la meilleure taille pour mettre en valeur les zones de couleur. De plus sa forme arrondie protège (un peu mieux) la pierre des coups éventuels. On ne voit jamais de Blue John facetté. La pierre n'est pas transparente, ce qui ferait de la taille à facettes un simple exercice de style.

Quant aux vases, bols, etc..ils peuvent facilement casser et c'est pour cela qu'ils sont imprégnés de résines en deux temps. On imprègne la pierre brute puis quand on a évidé l'intérieur du bol on l'imprègne à nouveau de résine afin de pouvoir terminer le travail de taille et polissage (voir la section sur Treak Cliff pour plus de détails).

Du fait de sa fragilité, les lapidaires de Treak Cliff effectuent de nombreuses réparations de pièces en Blue John.

c) Techniques utilisées à travers les âges

Au siècle dernier, on se servait d'une scie à fil, ce qui était suffisant pour des pierres tendres. De nos jours, on utilise des scies avec lame diamantée. Celles-ci permettent de scier toutes les couches hétérogènes du matériau même les plus dures avec la même régularité.

La technique de fabrication des bols n'a pas changé: on tourne toujours les pièces sur un tour afin de la préformer puis de l'évider et enfin de la polir.

Les vases de grande taille étaient généralement fabriqués en plusieurs sections que l'on assemblait ensuite. Il existe un seul exemple d'un bol de grande taille qui fut créé d'une seule pièce. Il est en exposition à Chatsworth House (Derbyshire).

Tourner une pièce est un processus très lent et qui demande beaucoup de patience. Les premiers tourneurs utilisaient une barre d'acier trempé de très bonne qualité qui mesurait entre 60 et 76cms de longueur et de section de 1,90cms carrés.

Les anciens outils restent utilisés de nos jours pour le travail du Blue John qui est une pierre tendre.



Seau en Blue John, exposé au Musée de Buxton, Derbyshire/UK

6. L'ATELIER DES LAPIDAIRES DE TREAK CLIFF - BIJOUX ET ORNEMENTATION / DOSSIER

a) Présentation

Les mineurs et lapidaires de Treak Cliff Cavern travaillent ensemble afin de déterminer quels spécimens valent la peine d'être extraits. Les morceaux extraits sont séchés pendant un ou deux ans afin de pouvoir les tailler sans trop les endommager.

L'atelier de Treak Cliff compte deux lapidaires: Jack Moseley et John Turner.

Jack sélectionne le matériau en les classant par ordre de qualité. C'est aussi lui qui s'occupe de la confection des objets d'ornementation comme les bols. John taille les pierres qui iront orner les sertis conçus et fabriqués par sa sœur, Elisabeth. Un véritable travail d'équipe... !

Treak Cliff est une entreprise artisanale au sens le plus large du terme : chacun est impliqué dans le processus de création/fabrication. Chacun a son rôle mais ces rôles ont un certain degré de fluidité qui permet à chacun de faire partie du projet dans son intégralité.



Vicky Turner parle avec Jack pendant que son fils John polit un bijou sur la machine à cabochons

Le minéral est choisi spécifiquement pour produire des bijoux et produits d'ornementation comme des bols par exemple. Les bols sont fragiles mais ils sont aussi parfaits pour mettre en valeur toutes les subtilités des couleurs de la Blue John grâce à la perception nuancée de la lumière à travers les parois translucides.

De nos jours, seuls de petits ornements sont fabriqués. Ceci est dû au fait que la pierre n'est plus disponible qu'en petites quantités.

Un bol en Fluorite Blue John de très petite taille peut se vendre entre 300 et 3000 livres sterling selon la qualité de la pierre et son origine. Certaines veines sont épuisées aujourd'hui ce qui rend ces ornements uniques au monde.

b) Processus de taille et de fabrication d'ornements

Tailler et polir une pierre se déroule en plusieurs étapes :

- Choisir le matériau brut et son utilisation – bol ou bijou ?
- Sécher la pierre brute pendant 2 ans
- Imprégner de résine (en plusieurs étapes pour les ornements)
- Enlever toutes les parties inutilisables du matériau : les morceaux cassés, sans intérêt, les imperfections et irrégularités à l'aide de la scie diamantée.
- Taille de la pierre pour effectuer une 'préforme' qui est une esquisse grossière de la forme finale souhaitée. Ceci est fait avec la scie et les plateaux de taille. On utilise un abrasif à gros grains généralement (plateau diamanté en 600). Le Blue John étant de faible dureté, il est préférable de ne pas utiliser un grain plus gros.
- Taille de la pierre pour obtenir la forme souhaitée : les processus sont différents pour les bijoux et les ornements (voir plus bas).
- Polissage de la pierre. On utilisera des grains successifs de plus en plus fins afin d'effacer les traces de polissage du grain précédent. A ce stade on peut utiliser soit des plateaux de grain différent sur une machine à tailler les cabochons soit du papier de carrossier. Dans l'atelier de Treak Cliff on utilise des papiers carrossier à grains 1200/1500/12000. Le polissage est effectué à la main pour être plus précis et plus délicat. Le Blue John se polit assez vite.
- Dernière étape du polissage, le 'fini' : ici on utilise du 'tin oxyde' (oxyde d'étain)

Fabrication d'un bol en Blue John



Jack prépare la machine qui sert à évider et tailler les bols.

Le processus est très long et une fois la pierre fixée sur la machine, le travail du lapidaire consiste à vérifier que la lame touche bien la paroi externe de la pierre et d'ajuster la distance entre la pierre et la lame au fur et à mesure des rotations successives.

Il faut de la patience et du temps.



Sélection du matériau. Ici on voit un morceau de fluorite brute séché non imprégné de résine.



Pour fabriquer un bol on choisira un morceau de fluorite assez épais et des couleurs foncées qui se révéleront à la taille. Le morceau sera imprégné de résine avant d'être travaillé. Ici on voit un morceau de fluorite imprégné de résine et prêt à être préformé.



Les pierres séchées sont imprégnées de résines. On place ici les pierres que l'on veut travailler.



Les pierres sont imprégnées de résine dans un four sous vide à 80°C puis à 40°C et à nouveau à 80°C.



La pierre (préalablement imprégnée) est collée sur le 'dop' qui est spécialement conçu pour être fixé sur la machine. On utilise un mélange spécial (graisse de porc/plâtre de Paris et résine de pin) pour coller la pierre.



Le mélange pour coller la pierre



L'outil de taille vu de profil



La pierre collée sur le 'dop' est fixée sur la machine. Une lame est placée sur le côté et progressivement, la machine effectue un mouvement rotatif et la lame taille l'extérieur de la pierre. Ceci est le premier stade : on taille la pierre pour qu'elle ait une forme ronde parfaite. L'étape suivante consiste à évider l'intérieur du bol. Pour cela on déplace la lame afin qu'elle soit placée dans l'axe de la pièce pour permettre de creuser le matériau.



**Un bol déjà évidé après avoir été imprégné de résine.
Ceci renforce la solidité des parois qui deviennent de plus en plus fines.**



Bol à moitié fini.
Lorsque les parois du bol atteignent 1/2 cm d'épaisseur on l'imprègne de résine à nouveau pour le rendre plus solide.



Bol fini.
Il reste les étapes finales de polissage.
Les inclusions sont acceptées et même désirables dans la fabrication d'un bol : plomb, calcite, fer...

Fabrication de bagues en Blue John



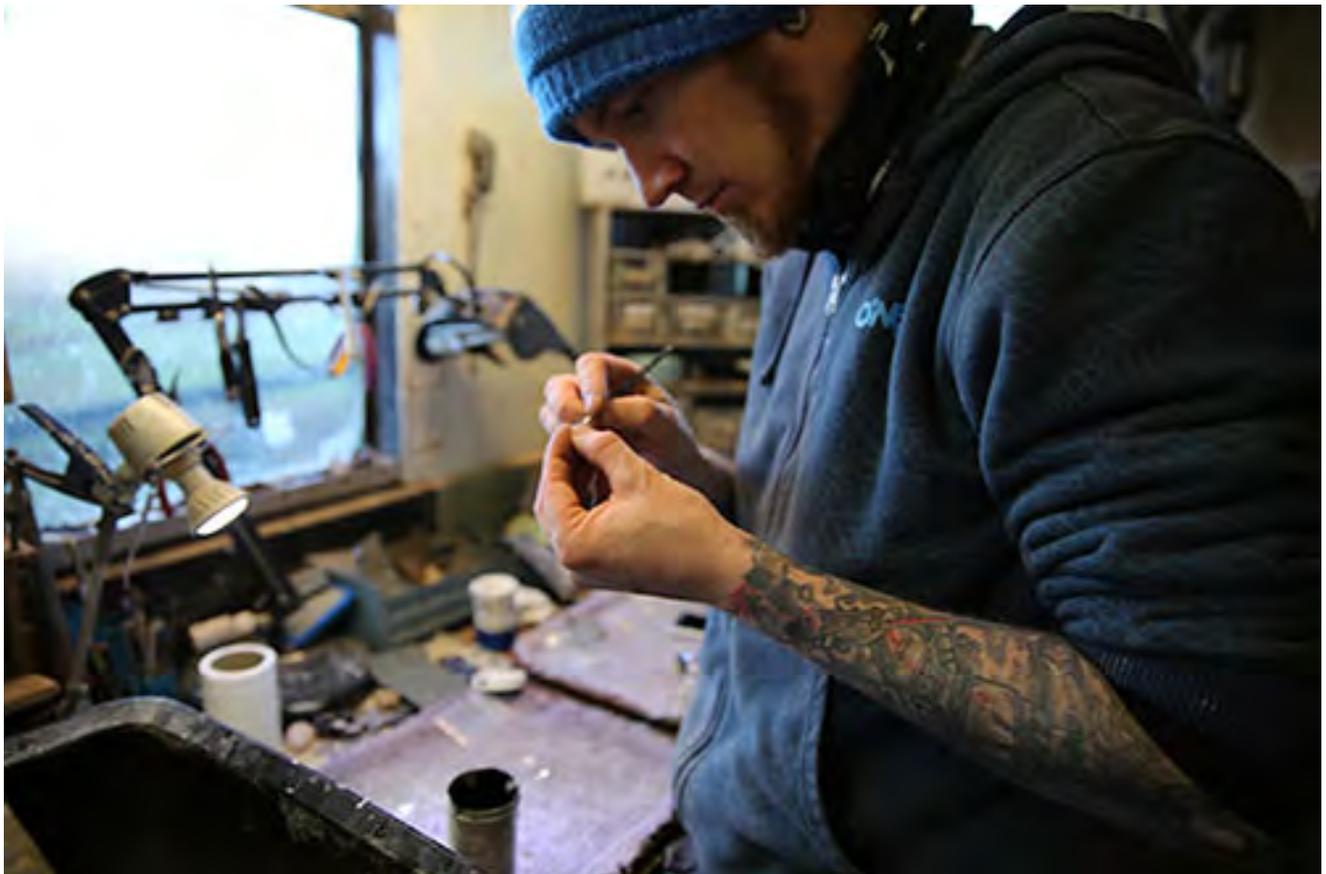
Matériau de Blue John brut non imprégné de résine
(Lost Vein)



Matériau de Blue John brut imprégné de résine.



Sélection d'un morceau de brut pour faire un bijou.
Ce morceau a été sélectionné pour ses couleurs magnifiques orange et rose
et a déjà été imprégné de résine.



John peint l'arrière de la pierre en 2 étapes : d'abord en blanc pour mettre en avant les couleurs de la Blue John puis en noir pour permettre la réflexion de la lumière.



Les pierres préformées sont peintes en blanc à l'arrière. On attend qu'elles sèchent avant de les peindre en noir.



La fluorite est d'abord collée sur son serti puis taillée et polie. Elle a été déjà performée pour rentrer exactement dans le serti donc seules les étapes finales de taille et polissage restent à faire. Ce travail est effectué directement sur la pierre sertie. Ceci évite de fragiliser davantage la pierre.



Taille de la pierre : la pierre collée sur son serti déjà fini et lui-même déjà poli, est taillée directement sur le plateau diamanté en 600. Le processus est très rapide. Le matériau a déjà été formé pour ressembler au bijou fini.



Quelques unes des bagues sur lesquelles John a travaillé cette semaine. Il ne reste que le polissage final et ils sont prêts à être mis à la vente.



Polissage final. La pierre aura un éclat brillant très joli. Ceci est fait à la main avec du papier carrossier en 1200/1500 et 12000.



Les bagues ont reçu leur dernière étape de polissage et sont terminées.



John me montre la différence d'éclat entre une pierre seulement taillée et non polie et une pierre qui a été polie jusqu'à obtenir un effet miroir.

La collection impressionnante et inégalée de 258 ornements Blue John vendue aux enchères en Octobre 2015 à Birmingham (UK) par Fellows and Sons



Quelques bijoux réalisés en Blue John :



Parure de Blue John boucles d'oreilles et pendentif



Pendentif en Blue John



Bracelet en Blue John 'Ridley Vein'

7. CONCLUSION

L'exploitation des pierres de couleur un peu partout dans le monde est généralement effectuée par des petites structures, souvent familiales. Les gemmes brutes sont envoyées directement aux ateliers de taille puis vendues sous forme de pierres sur papier et/ou bijoux sur les marchés mondiaux. Le Blue John suit ce schéma sauf que la taille se fait sur place. La famille Turner a ainsi le privilège de pouvoir garder le contrôle sur toutes les étapes du processus de transformation des pierres. Ceci permet à l'entreprise de rester rentable tout en rémunérant un petit nombre d'employés correctement. La taille réduite de cette structure permet aussi de limiter l'extraction tout en autorisant un fonctionnement sur la durée. Ceci fait de cette structure une des rares exploitations de pierres de couleur éthiques et équitables au monde.

La fluorite Blue John est une pierre rare et recherchée ; elle reste présente sur un marché discret mais solide et ce pour longtemps. Selon les propriétaires de la mine de Treak Cliff la mine restera exploitable encore plusieurs centaines d'années au moins à condition que l'extraction se limite, comme maintenant, à 500kg par an.

Des hommes comme l'entrepreneur Matthew Boulton ont su voir le potentiel inégalable de ce matériau et grâce à eux ainsi que toutes les personnes qui se sont passionnées pour cette gemme, le Blue John est présent dans de nombreux lieux prestigieux dans le monde sous forme de sculptures, candélabres, cheminées, vases, tables, calices, gobelets, urnes, tazzas, vitrail, horloges, chandeliers, pots à sucre, colonnes... et aussi de bijoux.

Bien que de nos jours elle reste une gemme peu utilisée dans le monde de la bijouterie la fluorite Blue John possède une place de choix dans l'histoire. C'est une gemme unique dont la fragilité même participe à la beauté et ce rayonnement est le résultat de l'alchimie créée par le lapidaire lors de sa rencontre avec la pierre. Faire preuve d'imagination et de créativité est crucial dans l'art de toute civilisation. Le travail de cette pierre est un bel exemple : elle ne révèle ses couleurs qu'à l'artiste qui sait les mettre en valeur...

8. BIBLIOGRAPHIE

“Derbyshire Blue John” par Trevor D. Ford, Préface par la Duchesse de Devonshire, Landmark Publishing Ltd, 2005

“Treak Cliff Cavern and The Story of Blue John Stone” (booklet), Trevor D. Ford O.B.E., Préface par Peter C. Harrison, Treak Cliff Cavern Ltd, 2013

<http://www.bluejohnstone.com>

Castleton Historical Society / Castleton Information Centre:

- a) “Finding Treak Cliff Cavern”, INFOdoc 3/09
- b) “Blue John – England’s rarest and most beautiful stone”, INFOdoc 9/11

The Independent Newspaper:

<http://www.independent.co.uk/news/science/archaeology/news/miner-finds-first-new-vein-of-rare-mineral-blue-john-in-150-years-in-the-peak-district-10462759.html>

Daily Mail Newspaper:

“ 'Rainbow' vein of legendary Blue John Stone that has graced tables at Buckingham Palace discovered: Unique sample is the first of its kind to be found in 150 years”, article publié le 19/08/2015, par Jack Millner pour ‘Mail Online’

Derbyshire Times Newspaper:

- a) <http://www.derbyshiretimes.co.uk/news/grassroots/derbyshire-family-owned-cavern-unveils-expansion-plan-1-6725346#ixzz3si6soBVb> (3/07/2014);
- b) <http://www.derbyshiretimes.co.uk/news/grassroots/shelling-out-for-rare-castleton-eggs-1-6554349#ixzz3siCYh6Zr> (14/04/2014);
- c) <http://www.derbyshiretimes.co.uk/news/grassroots/blue-john-found-after-70-years-1-5925985#ixzz3si7hE2aH> (6/08/2013);
- d) <http://www.derbyshiretimes.co.uk/news/video-new-rock-deposit-discovered-in-castleton-cavern-named-after-miner-1-7418356#ixzz3si8MWhuU> (20/08/2015);
- e) <http://www.derbyshiretimes.co.uk/news/a-new-chapter-in-the-story-of-blue-john-stone-1-7417765#ixzz3si94JNdH> (19/08/2015), Lindsay Pantry

“The cause of coloration in Derbyshire Blue John banded fluorite and other blue banded fluorites” par K. J. D. MACKENZIE et J. M. GREEN / Dept. of Ceramics with Refractories Technology, University of Sheffield - MINERALOGICAL MAGAZINE, DECEMBER 1971 , VOL. 38, PP. 459-70.

“The cause of the colour of Blue John and other purple fluorites” par R. S. W. BRAITHWAITE, W. T. FLOWERS, R. N. HASZELDINE, et M. RUSSELL / Department of Chemistry, University of Manchester Institute of Science and Technology - MINERALOGICAL MAGAZINE, DECEMBER 1973, VOL. 39, PP- 40I-II

“American Lapidary, Designing the carved gemstone” par Henry Hunt, Desert Press, 1996

“Lapidary Carving for Creative Jewellery” par Henry Hunt, Geoscience Press, 1995

GemGuide Gem notes Oct-Nov 2015 p12-13, par John J. Bradshaw GG (GIA)

“Gemstones of Northern England” par Peter R. Rodgers, The Dalesman Publishing Company Ltd 1981

Gems & Jewellery Magazine Nov/Dec 2015, publié par Gem-A Londres

La Gazette Drouot, L’Hebdo des ventes aux enchères à Paris, www.gazette-drouot.com

“The History of Blue John Stone”, Documentaire vidéo réalisé par Lagoon Media Ltd (71mins), www.britishlocalhistories.com

“Exploring the Limestone Landscapes of the Peak District”, par Trevor D. Ford & John Gunn, A Walking and Cycling Guide BCRA Cave Studies Series 19, Stoate & Bishop Printers Ltd, 2010

“Collector’s Guide to Fluorite”, par Arvid Eric Pasto, Schiffer Publishing, 2009