



Pierres fines et pierres ornementales en République de Djibouti

Antoine, Marie CAMINITI

Chef de Projet chargé de l'Exploration Pétrolière, détaché au CERD

Résumé

De part sa particularité géologique, la République de Djibouti ne possède pas de pierres précieuses, mais quelques pierres fines et ornementales. Peu d'études ont porté sur ces minéraux et roches, et dont un premier inventaire était souhaitable. Quelques uns font déjà l'objet de collection ou de souvenir. La plupart de ces pierres ou minéraux sont issus de roches magmatiques acides ou basiques et dont la phase hydrothermale intervenant postérieurement permet la croissance de certaines gemmes. Après une phase d'érosion et de transport, de beaux spécimens sont piégés dans des dépôts détritiques alluvionnaires. Dans l'avenir, des études plus approfondies pourraient contribuer à une meilleure connaissance des gemmes du pays.

Mots Clefs : Pierres fines, pierres ornementales, Républiques de Djibouti

Abstract

As particularity geology of the Republic of Djibouti, precious stones are missing, only and few gemstones and beautiful crystals in cavities or veins are observed. Less study was supported on the minerals and special stones, and that is the first inventory of the gemstones. Already some of them are subject of collection or souvenir. Most of minerals and gemstones are formed by acidic or basic magma, and then hydrothermal activities contribute the growing of gems. After erosion and transportation, finest specimens are trapped in alluvium deposits. In the near future, exploration studies could contribute a better understanding of the country's gems.

Keywords: Gemstones, ornamental stones, Republic of Djibouti

Introduction

D'après les nombreuses missions effectuées sur le terrain, Djibouti ne possède pas de pierres précieuses, et ceci est du à la spécificité géologique des terrains. En effet, l'ensemble des formations géologiques est de moins de 27 Ma (Oligocène Supérieur) sauf une infime partie, située au Sud d'Ali Sabieh, constituée de formations sédimentaires carbonatées-détritiques d'âge Mésozoïque. Hors la plupart des gemmes exploités se trouvent dans des roches très anciennes et ayant subi des pressions et températures élevées, des veines ou dykes hydrothermaux de type pegmatites renfermant de très beaux cristaux de béryl ou de tourmaline, ou bien issues, comme les diamants, de vieilles cheminées volcaniques appelées "kimberlites". Ces minéraux d'origine primaire peuvent être ultérieurement érodés et transportés dans des bassins sédimentaires formant des placers gîtologiques.

Les seules données sont, des observations hasardeuses faites sur le terrain, ou au niveau des comptoirs de vente d'objets trouvés dans la nature au Ghoubbet et au lac Asal, pouvant avoir une importance scientifique, minéralogique ou préhistorique.

Les premiers chercheurs, ayant contribué à des indices minéralogiques étant Aubert de la Rues (1938, 1939), Besairie (1949), suivi d'études plus poussées par Dabrowsky (1958) et Cheymol (1961), ont permis d'élaborer un aperçu des minéraux du pays. Récemment en archéologie, Jacquet a présenté un mémoire de Master 2 sur "La parure néolithique du Bassin du Goba'ad et de Loubak Ali en République de Djibouti" (2014). Les éléments de parure utilisés ont des origines diverses : coquille d'œuf d'autruche, gastropodes et bivalves marins ou dulçaquicole, quartz et os, et dont l'outil principal était l'obsidienne. Tous ces éléments sont bien présents dans la plaine de Goba'ad et dont aucune gemme bien particulière n'a été relevée. Des bracelets en quartz ont été façonnés, et la seule pierre fine utilisée en perle discoïde ou en dôme étant la cornaline dans la région d'Ali Sabieh à Loubak Ali.

Il n'est question dans cet article de traiter les matériaux de construction industriels qui sont appelés aussi pierres ornementales (calcaires, marbres, grès de construction, quartzites, basaltes, gabbros, rhyolites) et dont certains sont exploités, taillés, polis dans la région d'Ali Sabieh.

Quelques notions et définitions

Les pierres précieuses et fines font appel à la "**gémologie**" qui est à la fois **une science et un art** d'après le père de la gemmologie française Georges Gobel.

Walter Schumann (1994) a bien défini non seulement suivant les critères scientifiques mais aussi en accord avec la législation française que, les quatre **pierres précieuses** au sens strict sont : le diamant, l'émeraude, le rubis et le saphir ; les **pierres fines** correspondent aux autres gemmes : aigue-marines, zircons, topazes, chrysobéryls, tourmalines, améthystes, opales, etc., et, les **pierres ornementales** translucides ou opaques sont les jades, turquoises, lapis-lazuli, agates et jaspes, etc.. Le terme, très souvent utilisé et illogique, étant "**Pierre semi-précieuse**" est strictement interdit, de même les pierres synthétiques ou d'imitation en verre ou en matière plastique.

La détermination exacte de ces pierres appartenant au règne minéral, fait appel à la cristallographie et à la minéralogie. La cristallographie permet de définir les propriétés physiques d'un cristal, détermination de la structure interne, du réseau cristallin, la forme, la dureté, le clivage, la cassure, le poids spécifique et les propriétés optiques, et, de le classer suivant dans l'un des sept systèmes cristallins (cubique, quadratique, hexagonal, rhomboédrique, orthorhombique, monoclinique et triclinique). La minéralogie a pour charge de déterminer la composition chimique et le mode de formation du minéral, soit à partir de matières en fusion en profondeur, soit émis à la surface de la terre par une éruption volcanique, soit par l'action directe ou indirecte d'organisme, soit par transformation du minéral préexistant.

Les pierres précieuses et les pierres fines sont liées à la beauté et à la rareté des cristaux, et dont l'utilisation actuelle est surtout en joaillerie.

Les pierres ornementales se consacrent essentiellement à la parure.

Pierres fines et pierres d'ornementation

Cette présentation est loin d'être exhaustive et mériterait dans un proche avenir des interventions plus poussées. Suivant le contexte géologique du pays, absence de socle cristallin, aucune pierre précieuse ne peut être présente, sauf le rubis, signalé par Besairie (1949) et Dabrowsky (1958) dans les terrasses continentales anciennes de la grande plaine du Goba'ad. Ces dépôts détritiques, qui ont permis de combler la dépression du Goba'ad, provenaient du socle éthiopienne avec des matériaux divers calcaires, grès, rhyolites, gneiss, quartz, quartz granitiques, granites et pegmatites. Les pierres fines et ornementales observées en République de Djibouti sont présentés ci-dessous. Afin de respecter la classification des gemmes, tous les groupes de minéraux ont été inclus.

1. Parmi les corps simples : le Soufre.

Le diamant n'étant pas présent à Djibouti, des émanations des vapeurs des fumerolles, sur la route du lac Asal, provoquent parfois de fins dépôts de soufre tapissant des fractures et des cavités. Sur la feuille géologique de Tadjourah, sur l'axe du rift d'Asal entre le Ghoubbet et le Fialé, une fumerolle dépose du soufre (Fournier et *al.*, 1985).

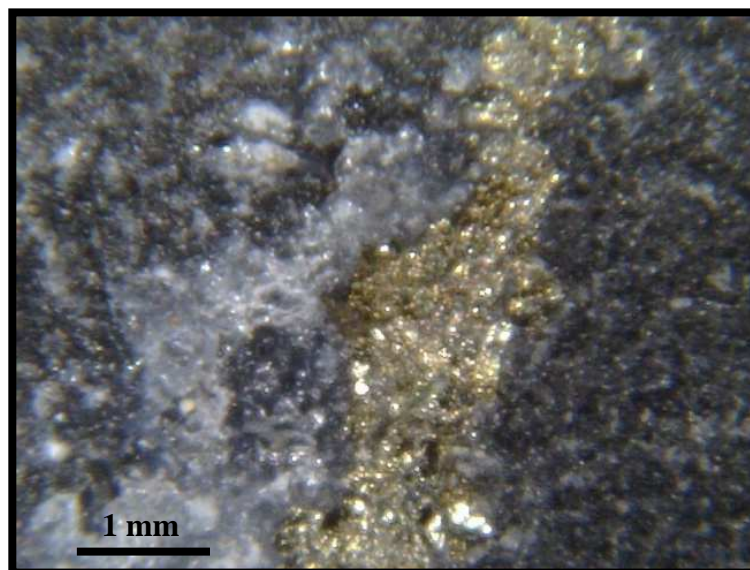
- **Intérêt économique** : les dépôts commerciaux sont quasiment inexistants.

2. Parmi les sulfures : la pyrite.

Les autres, comme la chalcopryrite et la sphalérite étant infiniment petit pour être observé à l'œil nu ou à la loupe.

- **La Pyrite (FeS_2)** : elle a été souvent observée en petits cristaux au niveau des veines de quartz et des brèches hydrothermales dans les gîtes aurifères. Sa ressemblance avec l'or, elle est appelée dans le langage populaire « or des fous » en anglais, et « or des chats » en allemand.

- **Intérêt économique** : intéresse l'industrie, en bijouterie de fantaisie, les musées et les collectionneurs à cause de leurs splendides cristaux. Le gisement le plus célèbre est celui de Rio Tinto en Espagne qui est aussi un grand gisement aurifère.



Cristaux de pyrite sur un calcaire sombre recristallisé du Jurassique Supérieur
(Ali Sabieh)

3. Parmi les halogénures :

- **La Fluorite ou la Fluorine** : observé sur un flanc d'un dôme rhyolitique de la Formation des Mablas au mont Boura, au Sud Est d'Ali Addé.
- **Intérêt économique** : Elle peut être une pierre fine de collection suivant sa qualité. Elle est utilisée dans deux grands secteurs de l'industrie : l'industrie chimique ou en chimie organique et la sidérurgie.



Cristaux de fluorine (Mont Boura)

4. Parmi les oxydes et hydroxydes :

- **Groupe des quartzs** : cristal de roche, améthyste, quartz enfumé, quartz rose, citrine. Les quartzs microcristallins sont la calcédoine, la cornaline, œil-de-tigre, l'agate, le jaspe, l'opale noble et le bois silicifié. La plupart des géodes sont tapissés d'abord par de la calcédoine puis par des cristaux de quartz, et parfois par l'opale noble (Alaïli Dadda). Rappelons qu'au départ, la géode est une bulle de gaz prise dans la masse visqueuse d'un magma acide, et dont la cristallisation résulte de solutions riches en silice à l'intérieur de la cavité. La solidification de la roche-mère externe et la formation cristalline interne serait simultanée.

Des opales rouges dans les rhyolites des Mablas ont été décrits par Gadalia (1980) près de Da'asbiyo dans des dépôts continentaux intra-rhyolites des Mablas. Peut être l'origine de la provenance des parures en cornaline de Loubak Ali ? Dans le Nord, à Ado Ale, le même auteur décrit, dans la même formation, la présence de nombreuses agates, des sphérules à onyx légèrement bleuté, des cavités tapissées en carbonates ou autres minéraux et des cornalines (calcédoine rouge).

Des petits cristaux de cornaline ont été observés dans la région d'Arta. L'œil-de-tigre dans les plaines du Goba'ad et de Hanle associés aux apports détritiques d'anciennes rivières. L'agate et le jaspé sont présents dans les dépôts sédimentaires lacustres, parfois ces dépôts ont subi un hydrothermalisme et sont complètement silicifiés, exemples à Daoudayya (Cheymol, 1961) ou à Garabbayis présentant la partie sommitale d'un gisement aurifère épithermal : silica sinter ou coupole silicifiée (G.R.G.Co., 2004 ; Caminiti 2007). Des bois silicifiés, ou agate xyloïde, ont été observés dans la région d'Ali Sabieh, au pied Dagha Ambarka (Barrere et al., 1975), sur le flanc Sud du mont Si'id Haroûn dans des tuffs jaunes (Boucarut et al., 1980) et récemment entre Ali Sabieh et Gélilé (Guirreh et al., 2012).

- **Intérêt économique :** en joaillerie, minéraux de collection. Dans un contexte plus global, en métallogénie, un intérêt de prospection minière. Les veines de quartz renferment très souvent de l'or, gisements de type épithermal (Caminiti, 2000, 2007 ; Moussa, 2012 et Moussa & al., 2012).



Obsidienne très fissurée avec opale jaune, entre Ali Sabieh et Guéfileh



7



1 : Géode avec calcédoine, cristaux de quartz et calcite enfumée (secteur d'Alaïli Dadda) ; 2 : Géode avec opale noble (secteur d'Alaïli Dadda) ; 3 : Cristaux de quartz dans une cavité (Hes Daba) ; 4 : Agate (secteur Lac Asal) ; 5 : Jaspe rubané ; 6 : Bois silicifié ou agate xyloïde (Ali Sabieh) ; 7 : Cornaline en perles discoïdes (Loubak Ali; Photo Jacquet, 2014).



Jaspe (calcédoine verte), oued Kalou, formation sédimentaire et volcano-sédimentaire Mio-Pliocène (d'après Boucarut et *al.*, 1974).



Jaspe rouge - Plaine de Hanle

Antoine, Marie CAMINITI

- **Autres minéraux** : cassitérite, chromite, hématite, ilménite, magnétite, rutil et rubis, tous ces minéraux ont été mentionnés par H. Dabrowsky, en 1958, dans la dépression du Goba'ad, provenant du démantèlement du socle situé en Ethiopie, formant des immenses terrasses fluviales d'âge Pliocène supérieur à Pléistocène inférieur.
 - **Intérêt économique** : prospection minière de grande envergure, de type placer dans le Goba'ad. Présence de rubis (?), s'il y a lieu, ce sont des cristaux très durs et sont utilisés en joaillerie et en mécanique de précision comme le diamant. Malheureusement, Dabrowsky n'a présenté aucune description de cette gemme.
- 5. Parmi les carbonates :**
- **Barytocalcite** : présent au niveau des veines hydrothermales (Nord Arta, Asa Leyta, Ribta)
 - **La Calcite** : ce minéral, très courant, est le plus répandu des carbonates de calcium sous des aspects multiples.
 - **La calcite variété "Spath d'Islande"** : a été identifiée par Aubert de la Rue (1938, 1939) et par H. Dabrowsky (1958), au Sud de Lâ'assa (Lak olé). Elle présente aussi dans le secteur du lac Asal et de Tadjourah. Cette calcite a une biréfringence particulièrement nette, appelée en allemand "spath double".
 - **Intérêt économique** : optique, microscopes polarisants.



Veine de Spath d'Islande (région Tadjourah)

- **Dolomite** : minerai de magnésium, observée dans les vacuoles des basaltes du Golfe qui ont subi un léger hydrothermalisme. La roche : la dolomie, formée de dolomites, est présent dans la formation carbonatée du Jurassique supérieur.
- **Intérêt économique** : La dolomie est utilisée dans la construction, matériau pour empierrement des routes, pierres de taille, fabrication de pierres réfractaires pour revêtement des hauts fourneaux, comme amendement magnésien. Sa porosité est élevée, la dolomie constitue une bonne roche-réservoir de pétrole.
- **Sidérite** : carbonate de fer observé dans les géodes. Minéral de collection.



1 : Géode avec fine couche de calcédoine, de cristaux de quartz et un beau cristal de sidérite (flèche : carbonate de fer), secteur Lac Asal.

2 : Géode tapissée de cristaux de quartz avec des sidérites globulaires (Lac Asal)

6. **Parmi les sulfates** : Baryte ou barytine constituant la gangue de veines hydrothermales de basse température (filons métallifères). Ce minéral n'a pas été bien défini dans la nature.
 - **Intérêt économique** : utilisée dans les boues de forage pétrolier, nombreux usages dans les industries du verre, du papier, de la céramique, et en médecine (*soupe de baryum*).
7. **Parmi les phosphates, chromates, molybdates, wolframates** : aucun
8. **Parmi les silicates** : Feldspath, Grenat, Olivine (Péridot), Zircon.
 - **Les Feldspaths** : exemple les zéolites "pierres qui bouent". Dans de nombreux sites ayant subi une altération hydrothermale (Aubert de la Rue E., 1939).
 - **Intérêt économique** : utilisé comme adoucisseur d'eau.
 - **Le Grenat** : présent dans la dépression du Goba'ad (d'après H. Dabrowsky, 1958).
 - **Intérêt économique** : en joaillerie
 - **L'Olivine** : minéral très répandu dans les roches magmatiques basiques (exemple : basalte) et ultrabasiques. Ce minéral formé à haute température et provenant des profondeurs constitue parfois de belles gemmes désignées sous le nom de *péridot* ou de *chrysolite*. Des péridots ont été signalés dans les îles de la chaîne de Sawabi, notamment dans celle de Kadda Dâbali (Boucarut et al., 1978).
 - **Intérêt économique** : en joaillerie, minéraux de collection.



**Olivine (secteur de Gour'obbous : basalte de la série stratoïde Afar - série moyenne
(Photo : Dr. M.A. Daoud)**

- **Le Zircon :** présence dans les rhyolites d'âge Miocène des Mablax. Observations faites, une seule fois à Alaïli Dadda, de petits cristaux.
 - **Intérêt économique :** en joaillerie. La présence de traces d'uranium et de thorium rend le zircon légèrement radioactif. *Zirconium* : pour la sidérurgie, l'industrie des missiles et les réacteurs nucléaires.
- 9. Parmi les roches et corps d'origine organique :**
- **L'Obsidienne :** verre volcanique noir et parfois chocolaté, belle cassure conchoïdale, formée par refroidissement rapide d'une lave acide, accompagnant la pierre ponce (cas du gisement de perlite d'Egeralayta).



Obsidienne noire et chocolat avec des inclusions d'obsidiennes noires

- **Intérêt économique :** dans la préhistoire recherchée pour servir d'outil. Exemple au Mexique, jusqu'au 16^e siècle, employée pour la confection de couteaux, de racloirs, de

pointes de flèches, etc...Aujourd'hui pour des sculptures, de culte et des bijoux de fantaisie. Des Terres Rares sont parfois présents dans ce verre volcanique.

- **Autres éléments** : Les Perles, le Corail, l'Ivoire (défenses des phacochères), et les tufs thermaux sont présents et dont certains peuvent être développés. Les tufs thermaux, calcaires de sources chaudes, principalement au lac Abhé et lac Asal, ne constituent pas de roches qui peuvent être utilisés en tant que matériau ornemental. Des travertins carbonatés stromatolithiques observés à Hanle (communication orale Le Gall et Daoud) sont fort intéressants mais d'extension réduite pour être exploités.



Travertin carbonaté stromatolithique, plaine de Hanle (Photo : Dr M.A.Daoud)

Conclusion

La gemmologie est peu connue des Sciences de la Terre en République de Djibouti du fait de sa géologie peu propice à des minéraux de hautes valeurs. Une étude spécifique devra être réalisée et cibler les sites intéressants. Un inventaire des gemmes, des pierres décoratives et ornementales en République de Djibouti s'impose. La présence de certains cristaux comme le quartz aux niveaux des veines, formant des filons métallifères, permettent d'identifier des zones comme étant des secteurs à fort potentiel minier, voire sites aurifères de Hes Daba, d'Asa Leyta et autres secteurs en cours d'études. Les niveaux détritiques anciens (Pliocène Supérieur-Pléistocène Inférieur) du Goba'ad, devront être étudiés suivant une prospection alluvionnaire, car certains niveaux de ces dépôts pourraient avoir une valeur économique, présence d'opale et de rubis (?).

Remerciements

Mes remerciements vont directement au Dr Jalludin Mohamed, Directeur Général du CERD de m'avoir proposé d'accompagner l'équipe de l'UBO de Brest depuis 2005 et qui m'a permis d'observer de nombreux sites. Mes sincères remerciements au Dr Idriss Guirreh, spécialiste en minéralogie et fin connaisseur de la région d'Ali Sabieh. A mes collègues de Brest, R. Maury, Y. Fouquet, B. Le Gall et J Rolet qui ont apporté un nouvel élan à la géologie de Djibouti, et à mes collègues du CERD, Dr Mohamed Osman Awaleh, Directeur de l'Institut des Sciences de la Terre, Dr Mohamed Ahmed Daoud et Dr Nima Moussa Egueh. Je tiens à remercier Agathe Jacquet d'avoir contribué un travail fort intéressant sur les parures du néolithique du pays.

Bibliographie

Aubert de la Rue E., 1938. Recherches géologiques et prospection minière en Côtes Française des Somalis. Rapport présenté à Monsieur le Ministre des Colonies, n° 3.581, du 16 juillet 1938, 19p.

Aubert de la Rue E., 1939. Contribution à l'étude minéralogique de la Côte Française des Somalis. *C.R.Acad. Sciences*, t. 208, n°4, p. 291-293.

Barrere P., Boucarut M., Clin M., Moussie C., Muller J., Pouchan P., Thibault C. et Weidmann M., 1975. Carte géologique du TFAI : feuille d'Ali Sabieh. Université de Bordeaux III et CEGD Eds.

Besairie H, 1949. La Côte Française des Somalis. Haut Commissariat de Madagascar et dépendances. Bureau géologique, Tananarive, Mmeo, 142 p.

Boucarut M., Clin M. Thibault C., 1980. Etude stratigraphique de la République de Djibouti. Ed. U.E.R. de Géologie, Université de Bordeaux III.

Boucarut M., Chessex R., Clin M., Dars R., Pouchan P., Seyler M. et Thibault C., 1978. Carte géologique du TFAI au 1/100 000 : feuille de Khor Angar. ISERST et Université de Bordeaux III Eds.

Boucarut M., Burri M., Clin M., Debon F., Roger P., Thibault C. et Weidmann M., 1974 Carte géologique du TFAI au 1/100 000 : feuille d'Asal. Université de Bordeaux III et CEGD Eds.

Caminiti A.M., 2007. Hydrothermalisme et Minéralisation dans un contexte de rift actif - République de Djibouti. Les Editions du CERD, *Sciences et Environnement*, revue n° 21, pp. 27-51, 6 figs. 1 tableau, 2 planches photos.

Caminiti A.M., 2000. Le fossé d'Asal et le lac Abhé, deux sites géologiques exceptionnels en République de Djibouti. *Editions Couleur Locale*, Djibouti, 132 p.

Cheymol J., 1961. Mission de prospection minière en Côte Française des Somalis. *Rapport B.R.G.M.*, n° A 1861.

- Dabrowski H., 1958.** Compte rendu d'une visite des principaux indices minéralisés en Côte Française des Somalis. *Rapport du Bureau minier de la France d'Outre-Mer.*
- Fournier M., Gasse F., Lepine J.C., Richard O. et Ruegg J.C., 1985.** Carte géologique de la République de Djibouti à 1 : 100 000, feuille de Tadjoura. Ministère Français des Relations Extérieures et ISERST, ORSTOM Ed.
- Gadalia A., 1980.** Les rhyolites du state initial de l'ouverture d'un rift : exemple des rhyolites Miocène de l'Afar. Thèse 3^{ème} cycle, Université Paris-Sud.
- Guirreh I., Awaleh M.O. & Caminiti A.M., 2012.** Compte rendu de la mission de terrain du 24 janvier 2012 - "à la Recherche de la Roche à Magnétite", région Ali Sabieh Guélileh-Oued Sofé. *Rapport interne CERD*, 2012.
- Jacquet A., 2014.** La parure néolithique du Bassin du Gobaad et de Loubak Ali en République de Djibouti" Master 2 Université Paul Valéry, Montpellier III, URM 5140 Archéologie des Sociétés Méditerranéennes.
- Moussa N., 2012.** Métallogénie d'un rift en cours d'océanisation : Exemple de Djibouti. Thèse-Doctorat Université de Bretagne Occidentale.
- Moussa N., Fouquet Y., Le Gall B., Caminiti A.M., Rolet J., Bohn M., Etoubleau J., Delacourt C. & Jalludin M., 2012.** First evidence of epithermal gold occurrences in the SE Afar Rift, Republic of Djibouti. *Mineralium Deposita, International Journal for Geology, Mineralogy and Geochemistry of Mineral Deposits*, Springer-Verlag,
- Schumann W., 1994.** Guide des pierres précieuses, pierres fines, pierres ornementales. *Ed. Delachaux et Niestlé*, Lausanne.