



**HAL**  
open science

# Du Mexique au Groenland en passant par l'Aude et la Lozère : quelques échantillons remarquables de la collection de minéralogie de l'Université de Montpellier

Vincent Dubost

## ► To cite this version:

Vincent Dubost. Du Mexique au Groenland en passant par l'Aude et la Lozère : quelques échantillons remarquables de la collection de minéralogie de l'Université de Montpellier. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 2018, 157, pp.66-76. hal-02533080

**HAL Id: hal-02533080**

**<https://hal.science/hal-02533080>**

Submitted on 9 Apr 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Du Mexique au Groenland en passant par l'Aude et la Lozère : quelques échantillons remarquables de la collection de minéralogie de l'Université de Montpellier

Vincent Dubost

29 Rue de la Valfère, F-34000 Montpellier (vncnt.dubost@googlemail.com)

### Résumé

Du fait de sa longue histoire, la collection de minéralogie de l'Université de Montpellier est particulièrement riche en échantillons anciens ou provenant de gîtes maintenant épuisés. Ce texte met en lumière plusieurs échantillons dont la présence est liée soit à l'histoire de la faculté des sciences, soit à la géologie régionale. Ainsi sont décrites une cumengeite et une boleite de la localité-type de Boleo, Mexique, ayant appartenu à Jacques Curie, titulaire de la chaire de minéralogie, une galène de la Caunette dans l'Aude, miroir d'une vaste opération spéculative, des stibines de la Felgerette en Lozère, un échantillon de bauxite de la localité originelle des Baux-de-Provence et un échantillon de cryolite de la localité-type au Groenland portant un numéro d'inventaire du catalogue ancien et échangé en 1862.

**Mots-clés** : collection de minéralogie, Université de Montpellier, Jacques Curie, boleite, galène, stibine, bauxite, cryolite.

### Abstract

Due to its long history, the mineralogy collection of the University of Montpellier is rich of old or local specimens from deposits now exhausted. This text shed some light on several specimens connected either to the history of the university or to the local geology. Are described a cumengeite and a boleite from Boleo, the type locality in Mexico, who belonged to Jacques Curie, a galena from La Caunette (Aude), mirror of a great speculative mining operation, some stibines from la Felgerette (Lozère), a bauxite sample from les Baux-de-Provence, the original locality, and a sample of cryolite from the type locality in Greenland, quoted in the old catalog and obtained by exchange in 1862.

**Keywords** : Mineralogy collection, University of Montpellier, Jacques Curie, boleite, galena, stibine, bauxite, cryolite.

Une collection, en particulier une collection ancienne telle que celle de l'Université de Montpellier, est assez analogue aux sédiments d'un fleuve. En effet, elle draine tout au long de son histoire différentes sources, différents bassins versants, chacun contribuant par ses alluvions propres à ce que ce fleuve-collection va déposer. On peut alors, pour peu que l'on s'en donne la peine, au propre comme au figuré, creuser dans une ancienne collection, identifier à travers les anciennes étiquettes les différents apports : les récoltes, les dons, les échanges, les acquisitions. Ce travail est assez analogue à celui du mineur à la quête de son filon dans l'obscurité. Dans ce patient travail d'archéologie et de mémoire, le chercheur qui travaille sur des collections anciennes, est habité par cet émerveillement juvénile, tel celui d'un enfant allant chercher des œufs de Pâques dans le jardin familial, toujours à la recherche d'un nouveau fragment de mémoire ou s'imbriquent petite et grande histoire, individuelle et collective. Ainsi, il est particulièrement en émoi lorsque, au détour d'une armoire, il découvre un échantillon avec un pedigree, ayant appartenu à un propriétaire prestigieux ou de qualité remarquable pour le gisement d'où il est issu. Mais il peut aussi être excité par un échantillon en apparence plus modeste, comme un simple minerai, mais provenant d'un gîte régional, bien souvent épuisé.

Un point de vue guide alors le travail de restauration et de conservation d'une collection : donner la priorité aux informations géologiques, géologiques et historiques que renferment même les échantillons dépourvus de valeur esthétique et de valeur marchande.

Du fait de son histoire, la collection de minéralogie de Montpellier se prête particulièrement à cette démarche : elle n'a pas été une collection de prestige à l'instar des grands musées, mais bien une collection de travail, avec une forte composante régionale, en particulier destinée à l'enseignement. Depuis sa création en 1811 la collection a accompagné l'enseignement de la minéralogie donné à la faculté des sciences. L'enseignement par la manipulation de l'objet, ce que l'on appellera au début du XX<sup>e</sup> siècle les *Leçons de Choses* constituait l'essentiel des méthodes d'enseignement, et la collection de Montpellier se situait dans cette philosophie. Cette collection de travail détient ce que les collectionneurs appellent les « vieux classiques » provenant de gisements épuisés, en particulier européens, ayant fourni par le passé des échantillons remarquables. Mais aussi y sont également fortement représentés des gisements épuisés du Languedoc-Roussillon ou maintenant de la grande région Occitanie. Parfois en échantillons remarquables par leur qualité intrinsèque, parfois par leur histoire, dans tous les cas par le mérite d'exister et d'avoir été sauvegardés.

Depuis maintenant un an je travaille et voyage dans cette ancienne collection. J'y ai vu du beau, du laid, du courant, du rare, du prestigieux, du modeste, mais chaque ouverture d'armoire provoque une excitation intense. Ce sont des étapes dans ce voyage autour du monde que je veux vous conter aujourd'hui. Je veux vous parler d'échantillons qui m'ont particulièrement excité, et qui ont un lien très fort avec l'Université de Montpellier ou sa région. Du Mexique au Groenland, en passant par l'Aude ou la Lozère, tout ceci dans quelques dizaines de mètres carrés.

Commençons alors ! Cet échantillon était là, posé sur la table, un beau cristal bleu dans son tube de verre (Fig. 1). Il a, avec son ancienne étiquette, excité ma curiosité. S'en est suivi un patient travail de recherche dans mes archives... Puis est arrivé l'illumination. C'était bien un très bon échantillon de Boléo, avec une histoire particulièrement riche. La voici : elle commence au XIX<sup>e</sup> siècle lorsque des paysans récoltent, près du port de Santa Rosalia (Basse Californie, Mexique), des nodules bleus appelés « boleos » (« boules » en espagnol). Sans s'en douter, ils mettent la main sur un gisement de cuivre bien particulier. À la suite d'un contexte politique favorable à la fondation d'une entreprise française



Fig. 1: Boleite, Boleo, Basse Californie, Mexique. Dimensions : 5 et 7 mm. Don Jacques Curie. Noter l'étiquette manuscrite faisant référence à la publication de la description. Collection Université de Montpellier (Photo VD)

« la Compagnie du Boleo », une industrie minière se développe rapidement. Le petit hameau de Boleo pousse tel une ville-champignon avec son église métallique préfabriquée, construite par Gustave Eiffel, et des groupes importants de baraquements pour les mineurs, transposition dans ce paysage désertique, de nos corons du Nord (Bariand P. *et al.* 1998).

Ce gisement de cuivre est encore plus remarquable par la nature de la minéralisation. En effet, trois minéraux nouveaux y sont découverts : la boléite, la cumengéite et la pseudoboléite<sup>i</sup>. Il s'agit d'oxychlorures de cuivre, de plomb et d'argent dont la formation est liée à l'altération de sulfures de cuivre et de plomb en milieu proche du milieu marin source d'ions chlorures.

Cette découverte revient au géologue français consultant pour la compagnie, Édouard Cumenge. « Dans certaines parties de ce vaste gisement, l'un de nous [E Cumenge] vient de découvrir une espèce minérale intéressante, à laquelle nous proposerons de donner le nom de boléite. Elle se présente, dans certaines régions, en quantité assez grande pour constituer un véritable minerai. Elle se montre sous forme de cristaux cubiques, d'un beau bleu indigo, disséminés dans une gangue argileuse appelée jaboncillo, tantôt rougeâtre, tantôt verdâtre, qui surmonte la couche cuivreuse proprement dite. Ces cristaux s'isolent très aisément de la gangue et montrent alors des formes parfaitement nettes » (Mallard M. & Cumenge E., 1891).

Cumenge décrit dans une autre note « une nouvelle espèce minérale cristallisée, comprenant [...] le cuivre, le plomb et le chlore comme éléments principaux, mais différente de la boléite sous le rapport de la composition chimique et de la forme cristalline, vient d'être découverte par moi dans la région exploitée par le puits qui porte mon nom dans la vallée de le Soledad. Cette espèce minérale se présente sous la forme de petits cristaux bleus parfaitement définis, disséminés dans une gangue d'argile blanche éruptive appelée jaboncillo dans le pays. [...]. Ces cristaux se distinguent nettement, par leur forme et leur couleur, [...] dans la masse de jaboncillo. Leur couleur bleue est plus violacée que celle de la boléite, leur translucidité est plus grande et leur éclat plus vif [...] La forme cristalline du nouveau minéral appartient, selon toute vraisemblance, au système orthorhombique tandis que la boléite appartient au système cubique » (Cumenge E., 1893)



Fig. 2 : Cumengeite, Boleo, Basse Californie, Mexique. Dimension : 8 mm. Don Jacques Curie. Noter l'étiquette manuscrite faisant référence à la publication de la description. Collection Université de Montpellier (Photo VD)

<sup>i</sup> Les formules sont  $KPb_{26}Ag_9Cu_{24}Cl_{62}(OH)_{48}$  pour la boléite,  $Cu_{20}Pb_{21}Cl_{42}(OH)_{40}.6H_2O$  pour la cumengéite et  $Pb_{31}Cu_{24}Cl_{62}(OH)_{48}$  pour la pseudoboléite.

La collection de minéralogie de l'Université de Montpellier détient deux échantillons remarquables de boléite (Fig. 1) et de cumengéite (Fig. 2) ainsi qu'un minéral étiqueté pseudoboléite <sup>ii</sup>. Leur pedigree est d'autant plus remarquable que la boléite et la cumengéite comportent une étiquette indiquant leur formule chimique faisant respectivement référence à la description originale du minéral et à l'article de Charles Friedel de 1906 (Friedel E., 1906). Les inscriptions mentionnent également « Don de M. Curie ». Or ce M. Curie n'est autre que Jacques Curie, le frère de Pierre avec qui il travaille jusqu'en 1883 à Paris, dans le laboratoire de Charles Friedel, avant d'obtenir la chaire de minéralogie à l'Université de Montpellier en 1903, jusqu'à sa retraite en 1925. Bien qu'aucun document ne l'atteste formellement, les liens qui unissaient Édouard Cumenge, Charles Friedel et Jacques Curie, laissent penser que ces échantillons ont été récoltés par le découvreur lui-même.

Cette première rencontre avec un échantillon ayant une histoire aussi riche allait être un élément déclenchant. Combien d'autres échantillons historiques attendaient alors dans l'obscurité que l'on mette leur histoire en lumière. J'ai commencé à collectionner les minéraux à l'âge de six ans. Les lectures qui ont alors déterminé mes goûts de collectionneur ont été les *Bibliothèques de Travail* de Celestin Freinet, les encyclopédies de minéralogie de l'Europe de l'Est et les publications du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). J'en ai gardé une attirance particulièrement forte pour les minéraux métalliques, les minerais et les sulfures. J'allais donc ouvrir les armoires des sulfures pour y trouver ces minerais. Pourtant, ils ne brillent pas par leur esthétique. Mais dans ma prospection, j'allais mettre au jour plusieurs pépites de minéralogie régionale. A commencer par un échantillon de galène (Fig. 3), le sulfure de plomb de formule PbS, contenant souvent de l'argent, provenant de la mine de la Caunette (Aude), dans la commune de Lastours, dans le Minervois. L'ancienne étiquette, non datée indique



Fig. 3 : Galène, La Caunette, Aude, France. Dimensions : 13\*8 cm. Noter l'étiquette indiquant « Société des mines de la Caunette » et la teneur en argent. Collection Université de Montpellier (Photo VD)

<sup>ii</sup> Il peut également s'agir de cumengéite. Des analyses complémentaires sont à réaliser.

*Société des mines d'argent de la Caunette; Mine de la Caunette (Aude) et la teneur du minerai Galène. Echantillon à 60 % Pb ; 1800 gr d'Ag à la...*, morceau d'étiquette manquant mais portant très probablement la mention *tonne*. Prenons prétexte à cet échantillon pour nous plonger dans l'histoire de cette société.

Les premiers travaux datent des Romains et la concession pour argent est octroyée en 1879 à la Société des Mines d'argent de la Caunette. Le début du siècle voit la construction d'une usine, comme en témoigne la carte postale provenant d'une série de cartes doubles éditées avant 1910 par un éditeur de Carcassonne, Palau, qui avait couvert quasiment tous les villages de l'Aude.

Enfin, le 24 août 1921, les statuts sont déposés chez maître Escarguel, notaire à Carcassonne et la société définitivement créée par les assemblées générales constitutives des 22 et 23 octobre 1921. Le capital est alors de 6 millions de francs, divisés en 60 000 actions de cent francs chacune. Ces actions sont richement illustrées par des décors miniers, tels qu'une lampe, une pointerolle et en frontispice une vue de l'usine. Manière d'illustrer la soi-disant prospérité de la société. Soi-disant, car il semble que la situation se complique. Si l'on lit un journal destiné aux actionnaires « Le bon sens financier » on apprend que le capital est ramené à trois millions puis en mai 1927 à 8 millions. Un montage financier de rachat d'actions permet de gonfler le capital de 6 à 12 millions. Enfin, en 1928, 60 000 actions de 100 francs émises à 150 francs permettent encore d'augmenter le capital jusqu'à 30 millions.

Des spéculateurs s'en saisissent et ont vite fait de vendre du rêve et de faire miroiter les bénéfices farmineux à venir en investissant dans cette mine comme en témoigne la lettre de Maurice Michel, remisier, datée du 26 août 1927 qui compare la mine de la Caunette aux grandes mines métalliques telles que les mines de plomb-zinc de Saint-Hyppolyte-du-Fort et de Villemagne dans le Gard, ainsi que la mine d'or de la Lucette, près de Laval, en Mayenne. Mais le ciel se couvre sérieusement et cette folle surenchère entraîne de nombreux conflits entre actionnaires, membres du conseil d'administration et porteurs de titres. Les actionnaires qui ont investi dans la société sont déçus. Ainsi, on peut lire dans un courrier, signé de Guy Amerongen et Cie, ainsi que des porteurs d'actions et d'obligations, daté du 2 octobre 1928, écrit à maître Escargel, notaire chez qui les statuts avaient été déposés, que les augmentations de capitaux étaient destinés « à procurer à la société les capitaux nécessaires pour l'organisation du programme d'exploitation définitif qui va permettre de porter l'extraction de 50 tonnes à 250 tonnes par jour ; ce programme comprend la construction d'une usine destinée au traitement du minerai par le procédé de flottation, l'installation d'un four water-jacket à plomb, l'organisation de la centrale électrique de Floure pour le raffinage des métaux précieux et la fabrication du sulfate de cuivre » et demandent le remboursement des trois millions des obligations émises.

Maître Escarguel, jusqu'alors membre du conseil d'administration, démissionne dans la foulée en 1928, comme l'atteste l'accusé de réception de la société des mines de la Caunette, daté du 24 octobre 1928. Cette démission est suivie d'une vague d'autres démissions et d'une réduction du nombre de membres du conseil d'administration. Tout le monde quitte le navire, dans l'affolement général.

Une autre émission d'action de 1943 indique que le capital a été ramené à 12,5 millions de francs divisé en 125 000 actions de cent francs chacune. La Société sera ensuite incorporée dans la société des mines de l'Orbiel.

Difficile de savoir ce qui a entraîné cette dérive spéculative. Des erreurs d'appréciation du réel potentiel économique du gisement, l'appétit des administrateurs et des fondateurs de la société, la cupidité des spéculateurs palpable au vue des correspondances, ou bien les trois à la fois... Mais en contemplant ce morceau de galène avec son ancienne étiquette en reflet des vieux documents, il nous apprend que les dérives de l'argent ne datent pas d'aujourd'hui.

Je continue ma quête dans l'armoire des sulfures, pour arriver à un minéral que j'affectionne tout particulièrement, la stibine, appelée actuellement stibnite, le sulfure d'antimoine de formule  $Sb_2S_3$ . Un échantillon attire mon attention. Il s'agit d'une section polie de stibine de Lozère (Fig. 4). Ce bel échantillon est un matériel de travail bien spécial : il s'agit d'une section sciée et polie aussi finement qu'un miroir. Le géologue peut alors observer à l'aide d'un microscope dédié les textures du minerai ou les minéraux en traces, des inclusions microscopiques, qui sans cela resteraient quasi-invisibles et



Fig. 4 : Stibine, section ploie, Le Collet de Dèze, France. Dimensions : 4\*3 cm. Noter l'étiquette manuscrite indiquant la date de polissage. Collection Université de Montpellier (Photo VD)

qui sont de précieux renseignements du point de vue de la géologie <sup>iii</sup>.

L'étiquette manuscrite indique que cet échantillon a été poli en 1939. Il est bon de mentionner que de 1960 à 1980, avec en vue l'inventaire des ressources minières, l'étude des minerais a donné lieu à une véritable école française au Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) et au Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), aboutissant à la découverte de plusieurs espèces minérales nouvelles ou rarissimes. Dans ce cadre, le BRGM étudie les gisements de Lozère. L'existence de vieilles cartes postales représentant ces gisements lozériens attirent alors mon attention. Il est particulièrement tentant de partir à l'aventure pour retrouver la mine d'origine de cette section polie.

Je me lance ainsi, le week-end du 15 août 2017, 70 ans après cette récolte, dans une nouvelle prospection, marchant ainsi dans les pas des géologues du BRGM et du CEA et en particulier ceux de Jacques Geffroy dit GEF. Cette figure emblématique de la minéralogie connu pour le « *Bariand Cesbron Geffroy* » du nom de ses trois auteurs : un célèbre traité de minéralogie en trois volumes à la couverture orange, publié dans les années 1960-1970 et qui a eu un impact considérable à l'époque et influencé nombre de minéralogistes amateurs comme professionnels. GEF est aussi connu pour ses nombreux articles dans la revue de vulgarisation *Monde et minéraux* et avait pour devise « l'uranium est mon gagne-pain, l'or ma passion et l'antimoine ma danseuse ». Un minéral français, la geoffroyite, lui a même été dédié.

Là où l'indique l'inventaire, au Collet-de-Dèze (Lozère), sous la D13, des blocs de béton signalent l'ancienne mine. La stibine est bien là au rendez-vous. Il n'y a qu'à casser et se délecter de voir ce minéral briller dans les blocs de quartz. L'échantillon (Fig. 5) collecté et photographié à cette occasion vient alors compléter la collection de l'UM.

L'aventure ne s'arrête pourtant pas là. Grâce à l'indication d'un habitant du secteur, je retrouve la galerie figurée sur la carte postale du début du siècle (Fig. 6). Je décide alors de refaire une photographie avec la carte postale et la galerie. Ne manquent alors, sur ma photographie (Fig.7), que les mineurs qui posent fièrement devant l'entrée de la galerie et derrière un wagonnet de minerai. Aujourd'hui, ils ne sont plus de ce monde ; la galerie est murée et perdue dans les ronces. L'émotion de retrouver ce témoignage datant de plus d'un siècle est pourtant grande. À la prochaine visite, pourquoi ne pas

<sup>iii</sup> La géologie est la science qui étudie les gisements de minerai exploitable



Fig. 5 : Stibine, Travers-banc de la Felgerette, Le Collet de Dèze, France. Dimensions : 10\*8 cm. Échantillon récolté par Vincent Dubost en aout 2017. Don Vincent Dubost. Collection Université de Montpellier (Photo VD)



Fig. 6 : Travers-banc de la Felgerette, Le Collet de Dèze, Lozère, France. Carte postale ancienne. Circa 1900. Collection Vincent Dubost.



Fig. 7: Travers-banc de la Felgerette, Le Collet de Dèze, Lozère, France. Photographie en aout 2017 et carte postale ancienne circa 1900. (Photo VD)

retrouver les descendants des mineurs et leur demander de poser à nouveau à la place de leurs aïeux. Faire renaître un passé oublié est un des plus grands plaisirs du collectionneur et du conservateur. Après cette première étape de prospection, le travail de recherche et de documentation peut commencer. La thèse de Guy Roger en 1971 regorge de précieuses informations sur l'histoire de cette mine (Roger G., 1971). Un acte notarié fait remonter les premières recherches de minerais au début du XIXe siècle. Avant 1908, seule la galerie qui nous intéresse, le travers-banc de la Felgerette, est creusée



et renferme le minerai. D'autres puits sont ensuite percés dans les environs, dans l'espoir de recouper ce filon. De nombreuses failles rendent difficiles les recherches et les travaux sont arrêtés. Ils reprennent en 1908 avec l'ouverture du travers-banc Léopold par la compagnie française de l'antimoine et des produits miniers. Cette galerie recoupe enfin le filon mais les travaux sont suspendus en 1911. Une tentative de reprise a lieu en 1912 mais tout travail cesse en 1913. En mars 1915, de nouveaux exploitants, négociants à Montpellier, remettent en fonctionnement le travers-banc Léopold. Le minerai est à nouveau extrait mais le gisement ferme en 1916. Deux ans plus tard, une société anonyme découvre un puissant filon exploité jusqu'en 1919. En 1928, la Compagnie Française des Mines de Dèze s'installe dans les travers-bancs Léopold et de la Felgerette. De nouvelles cheminées rejoignent les anciens puits. Si au début des travaux, le filon est stérile, du minerai riche (40 % d'antimoine) est retrouvé. Mais une nouvelle fermeture en 1933 stoppe net toute extraction. Les derniers travaux, ayant recoupé du minerai par intermittence, datent de 1938, époque à laquelle l'échantillon de l'Université de Montpellier est prélevé. Ces travaux montrent alors que le gisement se limite en profondeur et les travaux sont arrêtés à la fin de l'année 1947.

D'autres indices de stibine et de sulfures complexes d'antimoine et de plomb sont signalés dans ce district et, même s'ils sont d'intérêt économique modeste, ils restèrent d'un intérêt scientifique suffisant pour motiver deux thèses dans les années 1970-1980.

Dans ma dernière escale, je vais vous parler de l'aluminium, de la cryolite et de la bauxite. Vous pourriez vous interroger sur la cohérence dans ce parcours avec la galène de la Caunette et la stibine du Collet-de-Dèze. Et pourtant après avoir caressé le rêve de devenir prospecteur minier, j'ai gardé la fascination pour les formes, les couleurs, les structures, les formules chimiques des minéraux. J'ai donc été amené à étudier la physique et la chimie du solide, ainsi que la cristallographie. Ceci m'a amené à Copenhague, à travailler dans une équipe qui est la référence mondiale concernant la cristallographie des sulfures et des minéraux du groupe du platine. Mais c'est là-bas que je serais sensibilisé à la minéralogie du Groenland et en particulier, à l'un de ses minéraux emblématique, la cryolite. Mais il y a encore plus autour de l'aluminium. Mes grands-parents sont natifs de Villeveyrac dans l'Hérault, gisement qui fut l'un des premiers producteurs français de bauxite. De la stibine à la bauxite, il n'y avait qu'un pas. Imaginez mon excitation en voyant des échantillons de Villeveyrac dans la collection. Mais un autre, de la localité originelle des Baux-de-Provence, ayant appartenu à Charles Flahault, allait encore plus m'intéresser. L'aluminium, me direz-vous, métal très banal. Et pourtant, il n'en a pas toujours été ainsi. Par ordre d'abondance, il arrive en troisième position derrière l'oxygène et le silicium et constitue 8 % en masse de l'écorce terrestre. Pourtant, au début de son exploitation, son prix excédait celui de l'or et lui valait le nom « d'argent tiré de l'argile ». Contrairement aux métaux nobles (bien plus rares mais découverts bien plus tôt), l'aluminium est très facilement oxydable. Son oxyde, très difficile à réduire, forme immédiatement à la surface du métal une mince couche microscopique et imperméable qui protège le métal sous-jacent. Ainsi, l'aluminium n'a été découvert qu'en 1807 et le métal isolé que dans les années 1820. Il faut attendre 1886 et l'utilisation massive de l'électricité pour produire l'aluminium de manière industrielle.

Deux échantillons provenant des collections de l'Université de Montpellier permettent de comprendre l'essor de cette production. Ainsi, ce spécimen de bauxite (Fig.8). La découverte de ce minerai revient à Pierre Berthier en 1821, aux Baux-de-Provence dans les Bouches-du-Rhône. Il décrit sa découverte dans le Journal des Mines (Berthier, 1821). « Il existe auprès d'Arles, sur une colline qui porte le nom de colline des Baux, et tout-à-fait à la superficie du sol, un dépôt considérable de minerai de fer, semblable par son aspect et par son gisement aux minerais de fer dits d'alluvions. On s'était proposé, dans ces derniers temps, d'exploiter ce minerai pour le fondre au haut-fourneau. M. Blavier en ayant envoyé quelques échantillons au laboratoire de l'École pour faire constater sa richesse, je l'ai examiné et j'ai trouvé qu'il était composé d'hydrate d'alumine, mélangé d'oxyde rouge de fer. L'hydrate d'alumine n'ayant pas encore, que je sache, été trouvé en Europe, je crois devoir rapporter les expériences qui m'ont conduit à reconnaître son existence dans le minerai des Baux. Ce minerai se présente tantôt en



Fig. 8 : Bauxite, Les Baux de Provence, Bouches-du-Rhône, France. Dimensions : 4 \* 3 cm. Collection Charles Flahault. Collection Université de Montpellier. (Photo VD)

de ce minerai ? Pour cela, il faut d'abord isoler son oxyde, l'alumine, de formule  $Al_2O_3$ . La bauxite finement broyée est attaquée par une solution de soude. L'élément aluminium passe en solution sous forme d'ion complexe tandis que les hydroxydes de fer ne sont pas attaqués. Les deux solutions peuvent ainsi être séparées par filtration. Ensuite, la solution contenant les ions complexes est légèrement acidifiée : l'hydroxyde d'aluminium précipite. Il ne reste plus qu'à la filtrer puis à la calciner pour obtenir l'alumine en poudre. Or, ce dernier élément est un solide réfractaire qui fond à plus de  $2000^{\circ}C$ . Il



Fig. 9 : Cryolite, Ivigtut, Groenland. Dimensions : 13\*8 cm. Noter le numéro du catalogue ancien de la Faculté des Sciences. Échantillon échangé en 1862. Collection Université de Montpellier. (Photo VD)

morceaux de forme indéterminée, tantôt en grains ronds, de la grosseur d'un pois, agglutinés dans une pâte de même nature et pénétrée de chaux carbonatée, laminaire, limpide, qui semble s'y être introduite par infiltration. La matière ferrugineuse est d'un rouge de sanguine sans mélange de jaune ; sa cassure est unie et luisante et jamais rayonnée : sa pesanteur spécifique est peu considérable, elle varie beaucoup.» Berthier démontre parfaitement que cette roche est un mélange d'hydroxydes d'aluminium et de fer.

Mais comment extraire le métal de ce minerai ? Pour cela, il faut d'abord isoler son oxyde, l'alumine, de formule  $Al_2O_3$ . La bauxite finement broyée est attaquée par une solution de soude. L'élément aluminium passe en solution sous forme d'ion complexe tandis que les hydroxydes de fer ne sont pas attaqués. Les deux solutions peuvent ainsi être séparées par filtration. Ensuite, la solution contenant les ions complexes est légèrement acidifiée : l'hydroxyde d'aluminium précipite. Il ne reste plus qu'à la filtrer puis à la calciner pour obtenir l'alumine en poudre. Or, ce dernier élément est un solide réfractaire qui fond à plus de  $2000^{\circ}C$ . Il faut alors réaliser une électrolyse. Pour cela, l'alumine est dissoute dans un bain de cryolite fondue, cette dernière ayant un point de fusion de  $800^{\circ}C$ . C'est ici qu'intervient le deuxième échantillon des collections : la cryolite (Fig. 9). Ce minéral rare dont le nom vient du grec « kryos », froid, et « lithos », pierre, tire son nom de sa ressemblance avec la glace. C'est un halogénure complexe de formule  $Na_3AlF_6$ . Découvert au Groenland à Ivigtut en 1798, il est étudié à partir de 1799 par un chimiste danois qui réussit à identifier l'aluminium et le fluorure comme ses principaux composants. Connue dans quelques dizaines de localités au monde, ce minéral rare – et plus particulièrement le gisement d'Ivigtut – constitue une véritable aberration géologique.

Exploité industriellement (par millions de tonnes), comme en témoigne les cartes postales, le minerai partait par bateau vers le Danemark.

Aujourd'hui, la cryolite est produite de manière synthétique, si bien que le gisement d'Iviglut n'est plus exploité. La bauxite reste le seul minerai d'aluminium, avec une production de près de 115 millions de tonnes en 1990. Le gisement historique des Baux-de-Provence est épuisé. L'Hérault comptait aussi de nombreux gisements vers Bédarieux, Loupian, Villeveyrac, qui ne sont plus rentables de nos jours.

C'est autour de ce minéral que se rejoignent, à près de 150 ans d'intervalle, la grande histoire de l'Université de Montpellier et ma petite histoire personnelle de jeune collectionneur. En effet, l'échantillon de cryolite porte un numéro de catalogue de la Faculté des Sciences. L'inspection de cette archive apporte de nouvelles indications. L'échantillon (Fig. 10) fait partie d'un lot de « minéraux envoyés en échange par M. le professeur Steenstrup en octobre 1861 ». Ce zoologiste danois, Japetus Steenstrup (1813-1897), devient maître-assistant en botanique et en minéralogie à l'Académie de Sorø en 1841. Quatre ans plus tard, il obtient la charge de professeur de zoologie à l'université de Copenhague puis dirige le Muséum d'histoire naturelle de la ville en 1848. La récolte de cet échantillon date de 160 ans.

Quelle émotion pour moi qui à l'occasion de ma carrière professionnelle de minéralogiste et de chimiste, travaille quelques mois, sans le savoir à l'époque, chez les successeurs de Steenstrup au Geological Institute de Copenhague. À cette occasion, j'effectue alors un échange avec le conservateur, Ole Petersen, d'un échantillon de... cryolite ! Mais cette fois-ci cristallisé ! Les échanges de minéraux avec Copenhague dont la description correspond aux minéraux décrits par Steenstrup continuent en 2013 ! N'est-il donc pas exaltant de faire ainsi dialoguer, à travers les minéraux, petite et grande histoire, et les réseaux scientifiques sur deux siècles !

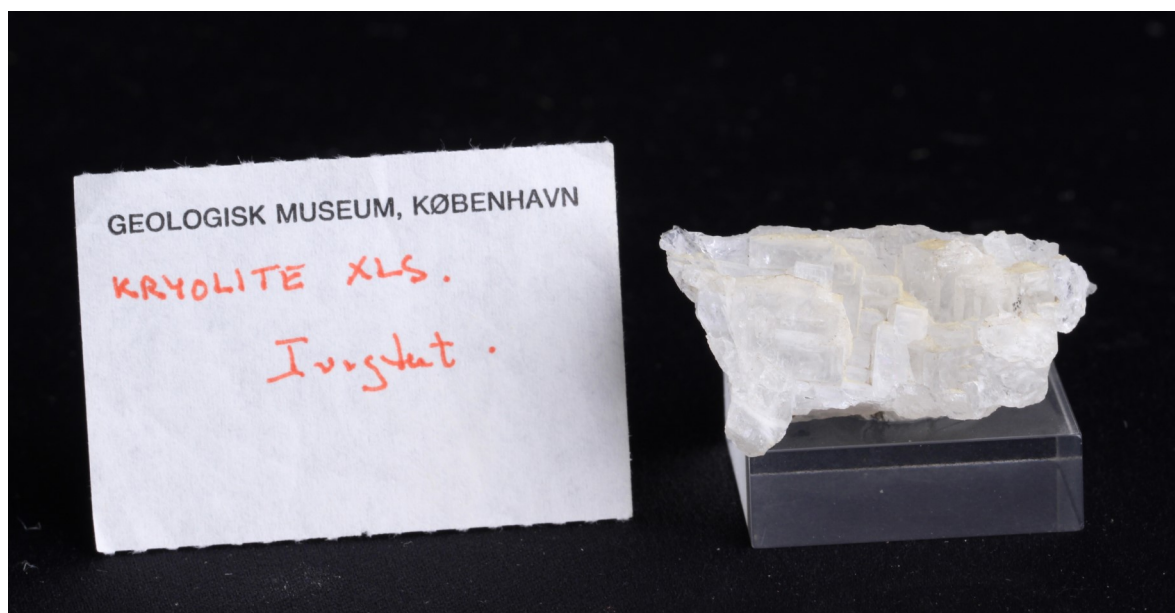


Fig. 10 : Cryolite, Ivigtut, Groenland. Dimensions : 5\*3 cm. Noter l'étiquette du Musée Géologique de Copenhague. Echantillon échangé en 2004 par Vincent Dubost avec Ole Petersen. Collection Vincent Dubost. (Photo VD)

Voici la dernière escale de mon voyage. Qui aurait songé qu'un sous-sol de l'Institut de Botanique puisse être le prétexte à tant d'évasions. Mon travail dont je vous ai relaté ici quelques étapes-clés n'a fait que renforcer mon obsession de la mémoire, d'être à mon échelle, modestement, un petit démon de Maxwell luttant contre l'entropie, retransformant énergie en information. Puisse ces quelques lignes interpellier le lecteur sur le devoir de mémoire. Ainsi, comme l'écrivait Jean-Baptiste Pujoux dans sa *Minéralogie à l'usage des gens du monde*. (1813) « Une collection est un livre ouvert que le meilleur des

traités ne saurait remplacer ». En la parcourant, presque chaque échantillon est une invitation au voyage. Et pour paraphraser un chanteur français « l'essentiel à nous apprendre, c'est l'amour des pierres qui fait, qu'tu peux voyager d'ta chambre autour de l'humanité ».

### Bibliographie

- Bariand P., Boulliard J.-C., Chancelier-Dumielle I., Tournis V, 1998. Famous mineral localities Bolée, Baja California, Mexico. *The Mineralogical Record* **29** : 5.
- Berthier P., 1821. Analyse de l'alumine hydratée des Beaux, département des Bouches-du-Rhône. *Annales des Mines* **1** (6) : 531-534
- Cumenge E., 1893. Note sur une espèce minérale nouvelle découverte dans le gisement de cuivre du Boleo (Basse Californie, Mexique). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences* **116** : 898-900.
- Friedel C., 1906. Contribution à l'étude de la boléite et de ses congénères. *Bulletin de la Société française de minéralogie* **17** : 14-55.
- Mallard F.-E., Cumenge E., 1891. Note sur une nouvelle espèce minérale, la Boléite. *Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences* **113** : 519-524.
- Pujoux J.-B. 1813 p. 23 in *Minéralogie à l'usage des gens du monde*. Madame Ve. Lepetit, librairie, rue Pavée-Saint-Andre-des-Arcs, n.2.
- Roger G., 1971. Relations entre quelques gisements filoniens et leurs terrains encaissants ; contrôles et sources de la minéralisation. Application à l'étude des filons antimonifères du district de Brioude-Massiac, du district cévenol et du gîte de Buzeins (Massif Central français). Thèse de doctorat d'état ès sciences naturelles. Faculté des sciences de Paris.