

Etude géologique dans la province de Minas Gerais

# Le Brésil autrement

par Liza Glesener

Quelque part dans la province de Minas Gerais au Brésil en septembre 2008: à proximité d'une entrée de mine, quelques hommes fouillent un tas de pierres. L'un d'entre eux, le professeur Jacques Cassedanne, étudie intensivement depuis plus de quarante ans la géologie locale.

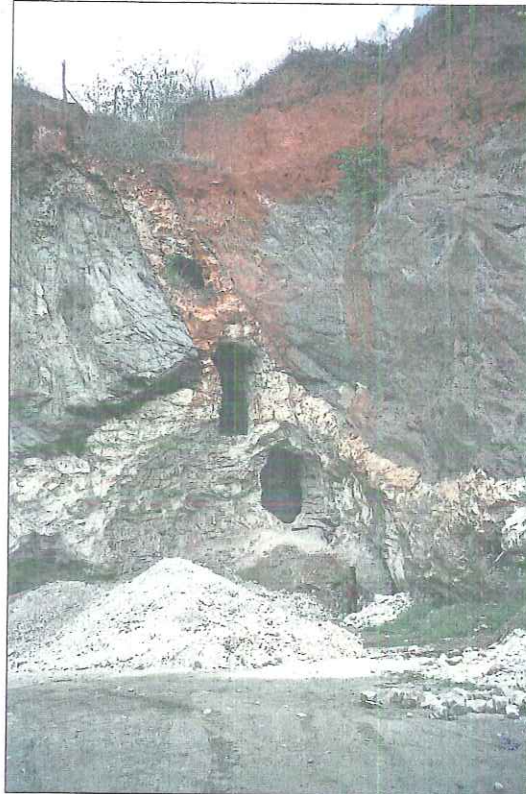
Les trois autres effectuent une visite éclair de cette région du Brésil. Le docteur Frédéric Hatert de l'université de Liège, Simon Philippo, conservateur du département de géologie et de minéralogie du musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg, et Maxime Baijot, docteur en géologie, viennent pendant deux semaines en mission pour examiner les pierres intéressantes à trouver dans les déchets miniers et les fosses. Les esprits divergent cependant par rapport à la définition du concept. D'une part, les exploitants miniers extraient la pegmatite, un minerai courant dans la province, pour trouver des pierres fines. Philippo et ses collègues, d'autre part, recherchent les minéraux phosphatés contenus dans la roche.

La pegmatite est une sorte de roche magmatique. Elle apparaît lorsque le magma, c'est-à-dire une pierre fluide, monte du manteau terrestre vers la surface avant de se figer à nouveau en forme solide. Durant ce processus, toutes sortes de roches peuvent se créer: le processus de cristallisation du magma, ou solidification, est influencé par de

nombreux paramètres. Ainsi, en plus de la composition minérale de la roche fluide du départ, les pressions, la teneur en eau et les roches environnantes jouent un rôle important. La pegmatite se construit généralement à partir de magma à forte teneur en eau: elle peut être considérée comme très fluide et peut souvent parcourir plusieurs kilomètres de crevasses rocheuses souterraines avant de se figer. Il en résulte des roches mères lenticulaires ou podiformes qui peuvent atteindre des largeurs allant jusqu'à 60 mètres et des longueurs de plusieurs kilomètres.

«La pegmatite de Minas Gerais présente une forme étirée en longueur et arrondie», déclare Philippo. «En coupe transversale, la roche est divisée en zones. Le cœur est souvent principalement composé de quartz. La couche qui l'entoure est essentiellement formée de minéraux de lithium. Le manteau extérieur se compose de divers types de feldspath, un groupe de minéraux riches en silice. Dans la pegmatite de Minas Gerais, cette couche est en outre enrichie en minéraux riches en phosphates.» Ce sont justement ces deux familles de minéraux et leurs relations réciproques qui intéressent Maxime Baijot dans son doctorat. Une thématique qui n'avait jusqu'à présent été étudiée que de façon rudimentaire.

Le sujet ne revêt pas qu'un intérêt scientifique, il peut également s'avérer utile dans l'industrie si des processus de fusion et de solidification interviennent comme c'est le cas dans la production de métal et de verre. La famille des minéraux que



La pegmatite est une sorte de roche magmatique. Elle apparaît lorsque le magma, c'est-à-dire une pierre fluide, monte du manteau terrestre vers la surface avant de se figer à nouveau en forme solide.

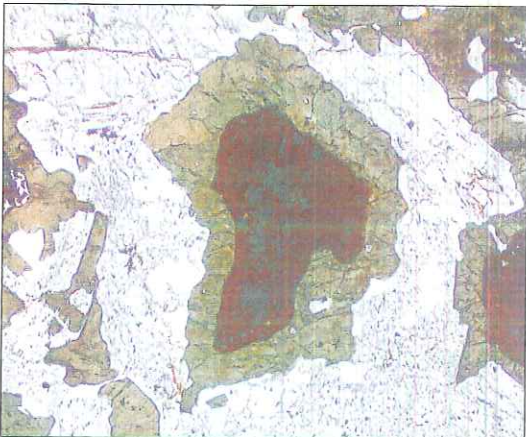
sont les phosphates comprend plus de 500 types différents (jusqu'à alors inconnus). Les minéraux phosphatés sont d'un point de vue géologique très sensibles aux modifications de leur environnement. Dans la pratique, cela signifie que le géologue peut classer les critères d'oxygène, de pression et de température qui ont été nécessaires à la création de chaque minéral phosphaté. Ces connaissances peuvent à l'inverse être utilisées industriellement. Ainsi si un producteur de verre veut travailler le fer, l'aluminium et le phosphate, il doit savoir sous quelles conditions extérieures ces éléments se composent de triphylite, l'un des minéraux phosphatés étudiés par Baijot. En effet, la triphylite est noire et opaque, ce qui peut donner lieu à un verre inutilisable dans certaines circonstances. Revenons-en à la géologie. Le magma qui va composer le corps

pegmatite ne se refroidit pas partout de façon uniforme. Il en résulte divers processus de cristallisation et divers minéraux. Une comparaison des structures de minéraux dans l'axe vertical de la roche pegmatite permet la découverte d'une séquence de cristallisation du phosphate – une partie importante des recherches de Baijot. Par définition, chaque minéral présente une composition chimique et une structure cristalline déterminée. A l'aide d'une loupe et d'un microscope de polarisation, les minéraux dans un morceau de roche finement meulé (seulement 30 µm d'épaisseur) peuvent souvent être classifiés en famille. L'étape suivante consiste en une analyse de la structure cristalline. Les échantillons de roche sont bombardés au rayon X. Selon son type, la structure cristalline présentera une courbure plus ou moins forte lors des impacts. L'échan-

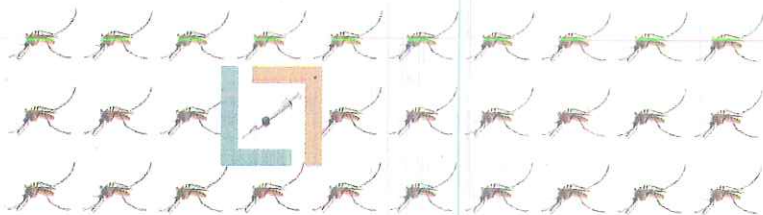
tillon observé permet un calcul précis de la structure cristalline unique à chaque minéral et permet de déterminer ses éléments chimiques. En se servant de ces méthodes, Baijot n'a pas seulement communiqué les séquences de cristallisation mais il a également débroussaillé le terrain par rapport à d'autres processus qui influencent la formation des minéraux phosphatés dans les pegmatites.

Certains doutes demeurent souvent encore après l'utilisation du microscope et des rayons X quant au minéral dont il s'agit. Les scientifiques ont été particulièrement surpris durant l'étude de Baijot à cause d'un petit minéral phosphaté rouge à bord brun-vert. L'échantillon contenu dans une coupe mince de la pegmatite de Sebastião Cristiano a été soumis à une autre méthode d'analyse plus poussée: à l'aide d'une microsonde électronique, les chercheurs ont pu déterminer quels étaient les éléments chimiques qui composaient un minéral mais aussi en quelles quantités ils étaient présents. Le résultat a accéléré le poulx des chercheurs: ils avaient découvert un minéral inconnu jusqu'à alors. Le bord qui entoure le minéral rouge qu'est la frondérite est nouveau. Le minéral brun-vert a été présenté pour la première fois sous le numéro IMA 2009-076 et il est maintenant officiellement baptisé sous le nom de Qingheite-(Fe<sup>2+</sup>).

La découverte d'un nouveau minéral a fait l'objet d'une publication officielle en janvier 2010 dans l'European Journal of Mineralogy et les informations s'y rapportant figurent dans l'édition actuelle du célèbre magazine spécialisé. Sa découverte n'a pas qu'une valeur honorifique pour les scientifiques, elle augmente également la valeur scientifique de la collection de minéraux du musée d'Histoire naturelle. En effet, toute personne qui veut étudier la coupe mince doit désormais s'adresser soit à Monsieur Philippo soit à l'université de Liège. La coopération active depuis déjà 2005 avec Cassedanne s'avère extrêmement enrichissante pour la collection du musée. Le professeur de renom a ainsi offert au musée une monographie de plusieurs milliers de pages sur les minéraux de pegmatite du Brésil ainsi que sa collection complète de roches. Entre-temps se poursuit le travail sur la thèse de Baijot soutenue par le Fonds national de la Recherche. Espérons que le succès sera également au rendez-vous.



Le minéral brun-vert a été présenté pour la première fois sous le numéro IMA 2009-076 et il est maintenant officiellement baptisé sous le nom de Qingheite-(Fe<sup>2+</sup>)



**La recherche au Luxembourg.**  
Pour vous. Pour votre vie quotidienne.

Fonds National de la Recherche Luxembourg

INVESTIGATING FUTURE CHALLENGES

www.fnr.lu