



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Genève | 10 mars 2017

ATTENTION: sous embargo jusqu'au 15 mars 2017, 11h heure locale

C'est du tout cuivre

Les gisements de cuivre économiquement les plus importants, nommés porphyres cuprifères, naissent du refroidissement du magma. Mais comment prévoir l'importance de ces gisements? Quels sont les facteurs qui définissent la quantité de cuivre présente ? Des chercheurs de l'Université de Genève (UNIGE) ont étudié plus de 100'000 combinaisons afin de déterminer la profondeur et le nombre d'années nécessaires à un magma pour produire une quantité de cuivre donnée. Ils ont également créé un modèle qui détermine, par une simple analyse de facteurs, la quantité de cuivre présente dans un gisement. Cette recherche, à lire dans la revue *Scientific Reports*, permettra alors de prévoir, avant de débiter tout forage, l'exploitation possible de ce métal. A n'en pas douter, ce modèle sera une aide précieuse apportée aux compagnies minières.

Les gisements de cuivre générés par le magma de type porphyres cuprifères représentent 75% du cuivre mondial naturel. Ils sont formés par des chambres magmatiques, situées à 10-15 km de profondeur. A ce niveau, le magma chauffe à environ 900°C, mais au contact des roches qui l'entourent, il se refroidit et se cristallise. L'eau présente dans le magma n'est dès lors plus soluble et forme des bulles qui s'échappent vers la surface en emportant avec elles une grande partie du cuivre initialement contenu dans le magma. A environ 2-3 km de profondeur, ces bulles refroidissent dans les porosités rocheuses, précipitent le cuivre qu'elles contiennent sous forme de sulfure et créent les gisements qui peuvent contenir de 1 à 200 millions de tonnes de cuivre. C'est pourquoi Massimo Chiaradia et Luca Caricchi, chercheurs au Département des sciences de la Terre de la Faculté des sciences de l'UNIGE, ont voulu découvrir ce qui détermine la quantité de cuivre d'un gisement et s'il était possible d'en prévoir la taille.

Plus il y a de magma, plus il y a de cuivre

Le volume de magma détermine la quantité de cuivre, mais sous quelles conditions se forme le volume de magma initial ? «Nous avons appliqué des modèles qui prennent en compte la profondeur à laquelle le magma s'accumule, la durée de cette accumulation qui forme le gisement, le contenu en eau du magma et la quantité de cuivre présente dans cette eau, puis nous avons



Chuquibambilla, au Chili, l'une des plus grandes mines de cuivre au monde.

©M. Chiaradia, UNIGE

fait varier ces paramètres entre un minimum et un maximum fondés sur des mesures réelles», explique Massimo Chiaradia. En variant ces paramètres, ils ont obtenu 100'000 simulations qu'ils ont comparées aux données réelles dont ils disposaient, ce qui leur a permis de définir les conditions idéales à la formation d'un gigantesque gisement. «Nous avons en effet découvert que les conditions idéales pour former un système magmatique qui conduirait à la formation d'un gisement de 30 à 240 millions de tonnes de cuivre seraient une profondeur de plus de 20 km et un temps d'injection continue de magma en fusion de plus de 2 millions d'années», ajoute Luca Caricchi.

A la recherche du gisement idéal

Le magma contient de l'eau, du cuivre et divers autres composants chimiques, dont le Strontium (Sr) et l'Yttrium (Y). Il est connu que lorsque le rapport Sr divisé par Y se situe entre 50 et 150 dans un magma, il y a de fortes probabilités de trouver du cuivre dans le gisement associé. Les chercheurs de l'UNIGE ont alors inséré ce rapport dans leur nouveau modèle qui le combine avec la durée estimée de formation des gisements. En effet, d'autres minéraux sont associés au cuivre et permettent aux scientifiques de les dater grâce à la désintégration naturelle de l'uranium en plomb et du rhénium en osmium. Ceci leur permet de déterminer l'âge, c'est-à-dire la naissance, mais aussi la durée, à savoir le nombre d'années de formation d'un gisement de cuivre, qui peut osciller entre plusieurs dizaines de milliers d'années et deux millions d'années. «Ces deux données, rapport Sr/Y et durée de formation, nous ont permis de créer un tableau de probabilités qui détermine la quantité de cuivre présente dans le gisement analysé», confirme Massimo Chiaradia. Les compagnies minières peuvent dès lors recourir à ce modèle pour évaluer la taille d'un gisement de cuivre dès l'étape de recherche préliminaire, avant d'entamer tout travail de forage. «Notre modèle, que nous avons comparé aux données réelles, affiche un excellent taux de correspondance. Il peut ainsi permettre un énorme gain de temps et d'argent lors de l'exploration minière», conclut Luca Caricchi.

contact

Massimo Chiaradia

022 379 66 34

Massimo.Chiaradia@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Service de communication

24 rue du Général-Dufour
CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch