

DES ROBOTS MINIERS BELGES TESTÉS SOUS TERRE EN SLOVÉNIE

Publié le 2 mai 2024



par Daily Science

Des géologues de l'[Institut royal des Sciences naturelles de Belgique \(IRSNB\)](#) se sont aventurés sous terre, dans l'ancienne mine de Mežica en Slovénie. Pendant une semaine, ils y ont testé les capteurs de leur robot minier bio-inspiré capable de détecter de fines veines minéralisées dans la roche. Un pas vers une révolution technologique dans le secteur minier.

Les mineurs du futur

« La plupart des gens ont une idée fautive de ce que représente aujourd'hui l'exploitation minière. C'est un secteur qui est en pleine révolution technologique. Et c'est à cela que nous voulons contribuer : à la mine du futur », explique Christian Burlet, géologue à l'IRSNB.

Les téléphones et les ordinateurs portables, les voitures électriques, les éoliennes et les panneaux solaires contiennent tous des métaux extraits des mines.

« Actuellement, nous importons la grande majorité de nos matières premières critiques de l'extérieur de l'Europe. Mais les gens ne se rendent pas compte qu'il y a tout un stock de métaux juste sous nos pieds ! », poursuit-il.

« Certains se trouvent dans de petites mines abandonnées et inondées, dont l'exploitation n'est pas rentable avec les méthodes actuelles. Il faut donc trouver un moyen d'extraire les minerais de manière précise, avec le moins de déchets possible, dans des conditions sûres et avec un impact minimal sur l'environnement. Nous ne sommes pas encore prêts pour cela, mais des projets comme le nôtre tentent de préparer le terrain. »

Dans le cadre du projet ROBOMINERS, les géologues de l'IRSNB développent des robots capables de creuser des galeries de manière autonome, de sélectionner les minerais intéressants en cours de route, puis de les ramener à la surface. « Dans notre mine du futur, il y aura une multitude de petits robots, et plus aucun être humain ne devra aller sous terre. »



Christian Burlet © Siska Van Parys / IRSNB

Identifier les veines sans les voir

La mine, inactive depuis 1994, dans laquelle les tests ont été réalisés, se trouve sous la Peca, une montagne faisant partie des Karawanken, une chaîne de montagnes des Alpes orientales de l'Autriche et de la Slovénie.

« Nous sommes responsables des yeux et des oreilles du robot », explique Giorgia Stasi, géologue à l'IRSNB. « Je travaille avec un bras robotique sur lequel est fixé un module qui nous permet de voir ce qui se trouve derrière la paroi rocheuse. » Avec une console de jeu PlayStation, elle contrôle le bras et place les capteurs, les « doigts », sur la paroi rocheuse.

Après avoir réussi à presser fermement les huit « doigts » du robot contre la paroi, l'étape suivante consiste à envoyer de l'électricité au travers de la roche et à mesurer la réponse avec le module ERT (Tomographie de Résistivité Électrique).

« Chaque minéral a sa propre résistivité caractéristique, qui indique à quel point il résiste au courant électrique qui le traverse. La roche est ici composée de dolomite, avec des veines noires et jaunes, de la galène et de la sphalérite. La galène contient du plomb et la sphalérite du zinc. En envoyant de l'électricité à travers la paroi rocheuse, on peut déterminer les endroits où les veines minéralisées continuent plus profondément dans la roche. »

Ainsi, le robot recueille des informations pour décider dans quelle direction il doit continuer à creuser.



Giorgia Stasi teste l'instrument ERT © Siska Van Parys / IRSNB

Tir de laser

Christian Bulet a développé un capteur, surnommé « The Frog », basé sur une technique appelée LIBS : la spectroscopie de plasma induite par laser.

« On vise la paroi rocheuse avec un laser et, à cet endroit spécifique, du plasma se forme. Il s'agit d'une sorte de bouillon d'électrons, de neutrons et de protons. Cela crée une petite étincelle. On capture cette lumière dans l'instrument, qui donne alors la composition chimique de ce point précis. »

« En scannant la paroi rocheuse point par point, ligne par ligne, nous créons une sorte de carte de la composition chimique de la surface, y compris les matières premières critiques. De cette façon, nous obtenons, grâce au robot, une image extrêmement détaillée de ce qui se trouve devant nous. »

En six jours de campagne, les capteurs de l'IRSNB ont réussi leurs tests avec brio. « Un groupe hétéroclite de géologues, de roboticiens, d'ingénieurs et de développeurs... Ce n'est qu'en unissant nos forces que l'on peut aller là où personne n'est jamais allé », conclut Christian Burlet.