

Long-term stability and extension plan extension of an underground limestone quarry

The SAMIN Company, subsidiary of Saint-Gobain group, is specialised in extraction and process of mineral raw materials intended for various applications such as industry, civil engineering work, leisure and agriculture. The Company operates since 1963, on the site of Tacon, the Saint-Germain-de-Joux and Plagne quarry, with an annual production of 120 000 tonnes of reef limestone. The main feature of this limestone is its very low iron grade (<90 ppm), which makes it suitable for manufacturing of extra white glass in particular. A room and pillar mining method is used with rooms of 10 m by 10 m and pillars of 40 m by 15 m.

Sometimes, the room width exceeds the 10 m which is the maximum authorised size; it must be then proven that these zones of so-called over-width do not affect the stability conditions. A study was performed in 2003 on the northern and eastern sectors for this purpose. As the mining operations are now running in the western part of the quarry, the administration requires a new study justifying the stability of the so-called over-width rooms in this new sector. Looking forward to the results, it stopped the quarrying operations in some parts of the quarry.

Meanwhile, the quarry reserves are declining, while the society has the extraction right until 2025. As a result, the Company also would like to extend mining southwards and/or overdig zones already mined, in order to perpetuate its activity.

This study aims at bringing solutions to these two concerns. Regarding the western sector, the study must allow the quarry to return to the normal production rate as soon as possible. For this purpose, geotechnical investigations including sampling by core drilling and a laboratory testing programme were implemented to characterise the limestone in this sector. Analytical and numerical calculations allowed then to assess the long-term stability of the quarry. The southward extension project of the quarry was addressed by developing a geological and mining model of the deposit and by defining the main operation characteristics (mining sequence, ventilation...). The variant of overdigging the current rooms to increase the reserves of the quarry was examined by considering a partial back-filling. Finally, an economic evaluation of these two evolutions of the quarry activity was carried out.

Étude de stabilité à long terme et projet d'extension d'une carrière souterraine de calcaire

La société SAMIN, filiale du groupe Saint-Gobain est spécialisée dans l'extraction et le traitement de matières premières minérales destinées à des applications variées telles que l'industrie, les travaux publics, les loisirs et l'agriculture. Depuis 1963, elle exploite sur le site de Tacon la carrière de Saint-Germain-de-Joux & Plagne, dans l'Ain, avec une production annuelle de 120 000 tonnes de calcaire récifal. Celui-ci a la particularité d'avoir une teneur en fer très basse (<90 ppm), ce qui en fait un constituant de choix pour la fabrication de verre extra blanc notamment. L'exploitation se fait par chambres et piliers avec des galeries de 10 m de large sur 10 m de haut, et des piliers de 40 m de long sur 15 m de large.

Il arrive cependant que la largeur des galeries soit supérieure aux 10 m définis par l'arrêté préfectoral ; il faut alors être certain que ces zones dites en surlargeur ne compromettent pas la stabilité de la carrière. Une étude avait été effectuée en 2003 sur les secteurs Nord et Est de la carrière, mais suite à l'extension de l'exploitation vers l'ouest, l'administration demande aujourd'hui une autre étude concernant ce nouveau secteur. Dans l'attente des résultats, elle a gelé une partie des travaux d'exploitation.

Par ailleurs, la carrière, qui est autorisée à extraire jusqu'en 2025 par arrêté préfectoral, voit ses réserves s'amenuiser, et souhaiterait s'étendre vers le sud et/ou procéder au surcreusement des zones déjà exploitées pour pérenniser son activité.

Le travail d'option vise à apporter des solutions à ces deux préoccupations. En ce qui concerne le secteur Ouest, l'étude doit permettre à l'exploitant de reprendre le rythme normal de production dans les meilleurs délais et avec le minimum de contraintes. Dans ce cadre, des investigations géotechniques incluant des prélèvements par sondages carottés et une campagne d'essais au laboratoire ont été réalisées afin de caractériser le calcaire dans ce secteur. La réalisation de calculs analytiques et numériques a permis ensuite de se prononcer sur la stabilité à long terme de la carrière. Le projet d'extension de la carrière vers le sud a été abordé en développant un modèle géologique et minier du gisement et en définissant les principales caractéristiques de l'exploitation (séquence des travaux, aérage...). La variante de surcreusement des galeries actuelles pour augmenter les réserves de la carrière a été examinée en envisageant un remblayage partiel. Ces deux évolutions de l'activité de la carrière ont fait l'objet d'une évaluation économique.