

SURVEILLANCE DE FALAISE ET SYSTÈME D'ALARME POUR LAVES TORRENTIELLES À BONDO



GÉORADAR



RADAR DE
NIVEAU



WEBCAM



ALARME

Système d'alerte intégré pour la surveillance permanente de la roche du Pizzo Cengalo avec détection en temps réel des coulées de boue ainsi que fermeture automatique des routes à Bondo.



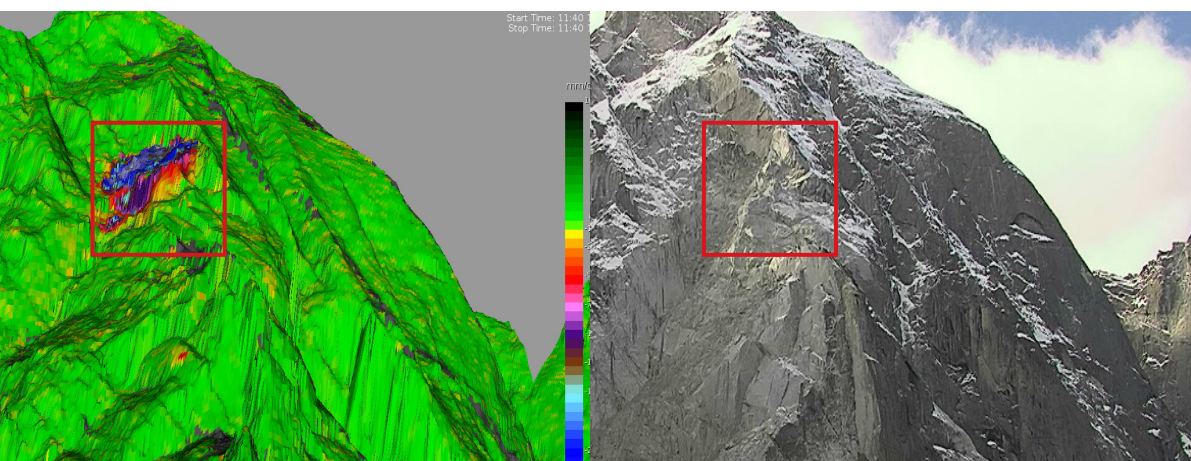


Photo de titre : Pizzo Cengalo.

Figure 1 : Analyse de déformation du flanc nord du Pizzo Cengalo du 14 septembre 2017 obtenue avec le radar interférométrique. L'effondrement de la nuit du 15 septembre 2017 a été correctement prédit.

PROBLÉMATIQUE

Le 23 août 2017, un éboulement s'est produit sur le flanc nord-est du Pizzo Cengalo, provoquant la chute d'environ trois millions de m³ de roches. Les masses rocheuses ont heurté le glacier situé en contrebas et ont presque immédiatement provoqué une puissante lave torrentielle dans le Val Bondasca, qui a entraîné d'énormes blocs de roche jusqu'à Bondo. La lave torrentielle a déclenché une alarme sur notre installation et a automatiquement bloqué plusieurs routes dans et autour de Bondo. Les mesures prises (notamment le grand bassin de rétention) ont permis d'éviter le pire dans le village. Dans les semaines qui ont suivi, d'autres petits éboulements se sont produits au Pizzo Cengalo, entraînant parfois des laves torrentielles similaires, bien que de moindre ampleur. Comme des matériaux rocheux instables se trouvent toujours sur la montagne, d'autres éboulements étaient (et sont toujours) attendus. Des travaux de déblaiement dans la zone de danger ont en outre nécessité une extension rapide de l'installation avec un délai de préalerte prolongé.

SOLUTION

Le système d'alarme existant (station A) a été réparé et étendu. En outre, nous avons installé une deuxième station

d'alarme (station B), qui permet des temps de préalerte plus longs. La station A a un délai de préalerte d'environ deux minutes et la station B d'environ quatre minutes. Pour sécuriser les travaux de déblaiement et la route de contournement, des feux de signalisation et des cornes de signalisation ont été installés et des ouvriers ont été équipés d'appareils radio. Les dispositifs d'alerte mobiles peuvent être déplacés ou installés de manière permanente à tout moment après la fin des travaux. En outre, nous avons mis en place un système d'alerte pour surveiller le Pizzo Cengalo 24 heures sur 24 à l'aide d'un géoradar (station C). Le radar interférométrique scanne en continu la paroi rocheuse et détecte les mouvements de surface de l'ordre du millimètre par an au mètre par jour. Le radar fonctionne alors de manière fiable, quelles que soient les conditions météorologiques et de visibilité à distance. Grâce à l'analyse automatisée des déformations, il est possible d'identifier une accélération au sein de la paroi rocheuse et de détecter rapidement une rupture imminente. Grâce à l'analyse inverse de la vitesse et à l'évaluation d'experts, il fut possible d'estimer le moment approximatif d'une rupture imminente. Par exemple, l'effondrement du 15 septembre 2017 a été correctement prédit pour la nuit.

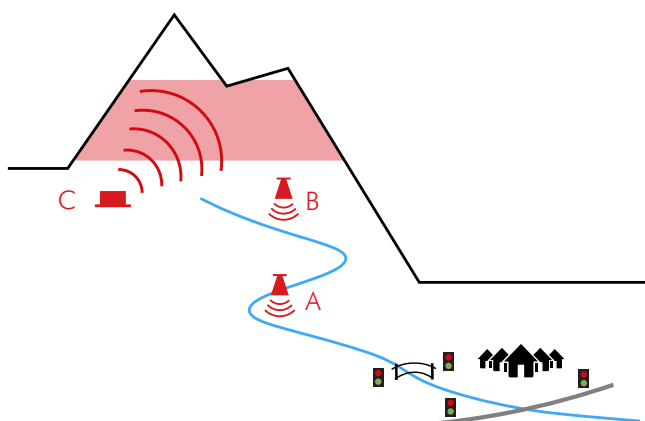


Figure 2 : Système d'alarme pour laves torrentielles (A, B) avec radar de niveau, caméra de surveillance et alarme. Radar interférométrique et caméra de surveillance (C).



Figure 3 : Radar de niveau (station A) au-dessus de la Bondasca avec plusieurs mètres de gravats dûs aux événements d'août et de septembre 2017.