

RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

Vers une conception optimisée des merlons

Le projet REMPARE apportera des éléments scientifiques pour dimensionner des merlons de protection contre les chutes de blocs rocheux.

Des centaines de millions d'euros sont dépensés chaque année, en Europe, pour sécuriser les zones soumises aux risques de chutes de blocs rocheux. Le développement de l'urbanisation et des voies de circulation (routes, autoroutes, voies ferrées) dans les territoires exposés, notamment en montagne, nécessite d'intensifier la mise en œuvre d'infrastructures de protection. Or les merlons sont des ouvrages qui, jusqu'alors, étaient élaborés de manière totalement empirique. D'où l'intérêt du projet de recherche et développement « REMPARE » (re-ingénierie des merlons de protection par composants anthropiques recyclés), labellisé par l'Agence nationale de la recherche (ANR).

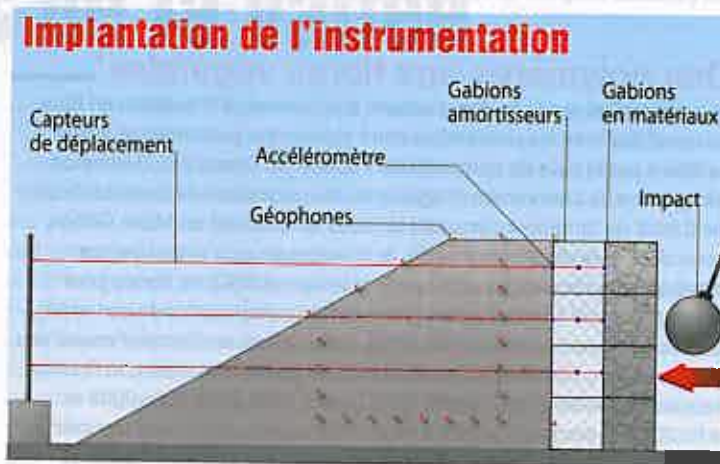
Le projet regroupe 13 partenaires (1) autour d'un budget global de 2,6 millions d'euros. Son enjeu principal est d'apporter des éléments scientifiques pour redéfinir la technologie de dimensionnement et améliorer les méthodes d'ingénierie des ouvrages de défense passive vis-à-vis des chutes de blocs, d'énergie faible à moyenne. La finalité est aussi de développer des méthodes simplifiées (codes, abaques, logiciels) utilisables par les bureaux d'études.

Modélisation en vraie grandeur

L'autre objectif est de valoriser les résidus anthropiques recyclés, de type granulats de pneumatiques usagés, dans un concept innovant dissipatif d'énergie. La première étape du programme concerne la conception et la réalisation d'un système d'essais ex-



Le dispositif d'expérimentation est constitué d'une sphère en acier de 1,60 m de diamètre, couissant le long d'un câble métallique, qui vient percuter un merlon instrumenté.



Le merlon, protégé par une couche amortissante, est équipé d'inclinomètres, de géophones et de capteurs de déplacement. Les effets de l'impact de la sphère sont ainsi connus en vraie grandeur.

périmental permettant de recréer et de mesurer les paramètres de chute et de percussion. « S'il est très simple de faire tomber verticalement quelque chose sur un objet, il en va autrement lorsqu'il s'agit de reconstituer le mouvement et l'impact d'un projectile sur un matériau », souligne Maurice Douaillat, chef du service géotechnique de Razel et coordina-

teur du projet. Pour réaliser ces essais à l'échelle 1, afin de pouvoir obtenir une énergie de 100 kJ, il fallait tout d'abord trouver un site d'essai, « aucune installation de ce genre n'existant de par le monde ». C'est la carrière du Barsur-Loup (Alpes-Maritimes), près de Grasse, qui a été retenue. Le dispositif d'expérimentation comprend une sphère en acier instru-

mentée de 1,60 m de diamètre et 28 mm d'épaisseur, remplie de béton et suspendue à un treuil couissant le long d'un câble métallique. La masse vient percuter un merlon équipé d'inclinomètres (étude de la déformée), de géophones (dissipation de l'énergie) et de capteurs de déplacement, positionnés à proximité du point d'impact. Une des grosses difficultés dans la conception du système résidait « dans la nécessité d'obtenir un mouvement le plus régulier possible en limitant, autant que faire se peut, les balancements parasites. Les capteurs électroniques embarqués dans la boule supportent en effet très mal des décélérations qui peuvent atteindre 100 G ».

Différents types de structures amortissantes seront ensuite expérimentés (ballast ou mélange sable pneus), l'objectif étant de trouver les solutions les plus économiques et les plus performantes.

PHILIPPE DONNAES ■

(1) ANR, Razel, Geolithe, SNCF 3SR, LCPC, Ineris, Maccaferri, Sage, Cete, Egis géotechnique, Cemagref, EUREC Environnement.