

## Résumé

### **Approche numérique couplée discret-continu appliquée aux ouvrages cellulaires impactés**

Le cadre général de ce travail concerne la modélisation du comportement mécanique sous impact de merlons de protection contre les chutes de blocs rocheux. Les ouvrages ciblés sont à technologie cellulaire, et sont composés de gabions à enveloppe grillagée remplis de matériaux granulaires (pierres concassées ou mélange de sable et de déchiquetas de pneus). L'absence de recommandations relatives au dimensionnement de ce type de structure de protection a conduit à la mise en place du projet ANR REMPARE couplant expérimentations in situ et modélisations numériques. Dans le cadre de ce projet, une méthode numérique innovante couplant les approches discrète et continue a été développée. Localement, la méthode des éléments discrets est employée pour conserver la précision de modélisation dans les zones fortement sollicitées proches de l'impact. Le remblai technique amont, peu sollicité, a été discrétisé par une méthode continue aux différences finies.

La jonction entre ces deux zones fait l'objet d'un couplage basé sur des critères de conservation d'énergie et de condition cinématique en déplacement. Un modèle de comportement pour les gabions a été proposé et calibré à partir d'essais expérimentaux réalisés à l'échelle de la cellule.

Des simulations d'impacts sur un merlon de protection prototype ont été menées puis validées par comparaison avec les mesures issues des expérimentations en vraie grandeur. Afin d'améliorer la compréhension des mécanismes engendrés, l'étude paramétrique portant sur les propriétés des matériaux et les caractéristiques d'impact a permis d'évaluer leur influence sur le mécanisme d'impact.

**Mots clefs** : modélisation numérique, couplage discret / continu, merlon de protection pare-blocs, impact, ouvrage cellulaire, expérimentation vraie grandeur.