

## EDITORIAL

# Éditorial

Le projet national C2ROP pour *Chutes de bloc, Risques Rocheux et ouvrages de Protection* (2015–2020) s'est proposé d'aborder de manière globale et concertée la problématique du risque rocheux depuis les processus de genèse (aléas), jusqu'aux stratégies de protection et de gestion du risque. À ce titre, ce projet a su rassembler la plupart des éléments de connaissance à ce jour disponibles dans le domaine du risque rocheux, puis développer et transférer vers le monde opérationnel des outils, méthodes et concepts nouveaux en s'appuyant sur l'ensemble des plateformes expérimentales, afin d'améliorer tant les produits que les bonnes procédures techniques à mettre en œuvre.

Les progrès académiques, tout à fait significatifs ces dernières années dans les domaines de la mécanique appliquée aux géomatériaux et aux structures, de la modélisation numérique et de l'investigation expérimentale en laboratoire ou in-situ, ont trouvé au travers de ce projet un formidable champ d'application. Les méthodes numériques modernes permettent désormais de simuler de manière pertinente le comportement de structures complexes sous chargement dynamique, tout en prenant en compte les mécanismes élémentaires fondamentaux. Des installations sur site permettent d'explorer le comportement des ouvrages en vraie grandeur ; le site expérimental de Montagnole (73) en Savoie en est une illustration parfaite. Cette connaissance et ces outils rassemblés par C2ROP sont le socle fondamental du processus de gestion du risque associé, ouvrant sur des résultats pertinents pour l'ingénieur.

Ce numéro spécial de la *Revue française de géotechnique* procure au projet C2ROP l'opportunité de mettre en avant une sélection de travaux illustrant parfaitement ce lien entre la recherche académique et l'aboutissement à l'échelle appliquée au travers d'une grappe d'outils coordonnés. Dans cette perspective, ce numéro rassemble les articles suivants, en les organisant selon les grandes thématiques du projet national.

## 1 Analyse et quantification de l'aléa

- Caractérisation quantitative des aléas rocheux de départ diffus  
D. Hantz, B. Colas, T. Dewez, C. Lévy, J.-P. Rossetti, A. Guérin, M. Jaboyedoff
- Une base de données événementielle du risque rocheux dans les Alpes françaises  
N. Eckert, R. Mainieri, F. Bourrier, F. Giacomini, C. Corona, V. Le Bidan, A. Lescurier
- Effet de cycles thermiques sur un massif rocheux : observations et mesures au laboratoire et *in situ*  
M. Gasc-Barbier, V. Merrien-Soukatchoff, C. Villarraga-Diaz
- Impacts du réchauffement climatique sur l'aléa rocheux dans les Préalpes françaises calcaires : apports de l'approche dendrogéomorphologique  
R. Mainieri, C. Corona, N. Eckert, L. Lopez-Saez, F. Bourrier

- Benchmark des approches d'analyse trajectographique par analyse comparative de simulations prédictives et d'essais de terrain  
Collectif des participants à l'action A.3.1 du projet C2ROP

## 2 Analyse du risque

- Évaluation quantitative du risque rocheux : de la formalisation à l'application sur les zones urbanisées ou urbanisables  
M. Farvacque, N. Eckert, F. Bourrier, C. Corona, J. Lopez-Saez, D. Toe

## 3 Ouvrages et parades

- Étude expérimentale multi-échelle sur les écrans pare-blocs : comportement des ouvrages hors cadre ETAG027  
I. Olmedo, M.-A. Chanut, C. Douthe, M. Verdet, C. Galandrin, L. Dugelas, D. Bertrand
- Réponse sous impact de murs pare-blocs  
A. Furet, S. Lambert, P. Villard, J.-P. Jarrin, J. Lorentz

Ces articles sont précédés par une note préparée par les maîtres d'ouvrages, portant sur la construction par expériences croisées, d'un référentiel sur le risque rocheux.

Cette production scientifique est un aperçu de près de cinq années de travail concerté menées par l'ensemble des acteurs du projet. Qu'ils soient ici tous chaleureusement remerciés pour leurs multiples efforts engagés et leur dynamisme. Il n'y a pas de doute au fait que la communauté scientifique et technique saura tirer profit avec intérêt de cette matière et des outils et avancées qu'elle comporte.

Il est heureux que ce soit la *Revue française de géotechnique*, qui par son positionnement transversal vis-à-vis des divers champs connexes au projet C2ROP, ait permis de diffuser cette production scientifique. Une revue française à l'appui d'un projet national qui par sa volonté de structuration s'est résolument voulu fédérateur !

Finalement, s'appuyant sur le bilan dressé au cours des cinq années passées, l'ensemble de la communauté du projet national C2ROP a souhaité collectivement poursuivre cet effort de structuration, qui permet à la fois de progresser techniquement et scientifiquement le long d'axes et autour de questions bien identifiées, mais aussi de bénéficier d'un partage et d'une capitalisation de savoir-faire sans équivalent jusqu'alors dans le champ des chutes de blocs à l'échelle nationale. Ainsi, un projet C2ROP2 est en cours de finalisation. Il a vocation à être labellisé projet national, comme le précédent.

Il convient d'ajouter, pour clore, que C2ROP et sa suite n'auraient pu être menée sans le concours actif et précieux des structures transversales de portage et de gestion : cluster

INDURA, et IREX. Le lecteur pourra découvrir à la suite de cette éditorial une courte présentation de chacune d'elles. Nos plus vifs remerciements leur sont adressés, pour la qualité du travail qu'elles réalisent au quotidien au bénéfice du projet et de la communauté C2ROP.

Avant de laisser le lecteur prendre connaissance du contenu de ce numéro spécial, permettez-nous de conclure sur cette citation de Sénèque, souvent placée au fronton du projet :

« La connaissance et le savoir ne se justifient que si on les partage avec les autres. »

François Nicot<sup>1</sup>  
Muriel Gasc-Barbier<sup>2,\*</sup>  
Marie-Aurélié Chanut<sup>3</sup>  
Stéphane Lambert<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INRAE - Grenoble, Unité de Recherche Erosion Torrentielle Neige et Avalanches, Domaine Universitaire, BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères cedex, France

<sup>2</sup>Cerema Méditerranée, Pole d'activité des Mille, 13593 Aix-en-Provence cedex 3, France

<sup>3</sup>Cerema Centre-Est, 25, avenue François Mitterrand - CS 92803, 69674 Bron cedex, France

<sup>4</sup>INRAE - Grenoble, Unité de Recherche Erosion Torrentielle Neige et Avalanches, Domaine Universitaire, BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères cedex, France

\* Auteur de correspondance : [muriel.gasc@cerema.fr](mailto:muriel.gasc@cerema.fr)

## L'IREX, Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil

L'IREX développe la recherche collaborative et soutient l'innovation grâce au dispositif des projets nationaux. Représentatifs des enjeux de la filière du génie civil et des travaux publics, avec des recherches académiques mais aussi par des applications pratiques et des chantiers expérimentaux, ces projets de recherche font émerger des avancées dans les procédés, produits ou technologies innovantes. Les projets nationaux sont labellisés par le comité d'orientation du réseau RAGC (recherche appliquée en génie civil) piloté par le ministère de la Transition écologique et solidaire. En apportant un corpus de connaissances techniques et scientifiques par des recherches académiques et par des expérimentations à l'échelle 1, les projets nationaux pilotent la rédaction de guides ou de recommandations qui diffuseront le savoir et serviront de base à une doctrine technique ou à la pré-normalisation. Dans certains thèmes où une recherche fondamentale doit être mobilisée, l'ANR et/ou l'ADEME viennent compléter ce

dispositif à travers un projet plus académique qui bénéficie ainsi d'un financement complémentaire.

Dix projets nationaux sont en cours, rassemblant près de 500 ingénieurs ou chercheurs autour de 295 partenaires en 2019, autour des thèmes suivant :

- matériaux et procédés innovants : PN FastCarb ;
- optimisation de la conception PN ASIRI+, PN Arscop, PN MINnD, PN Perfdub, PN Ville10D ;
- impacts environnementaux : PN Recybeton, PN Emacop ;
- exploitation et maintenance : PN DVDC, PN C2ROP.

En 2020, de nouveaux projets nationaux se construisent autour des nouveaux enjeux que porte la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Des questions se posent sur les apports des nouvelles technologies, de la transition numérique et de l'utilisation des données que ce soit pour la route ou pour les infrastructures. Ce seront sans doute les enjeux des futurs projets nationaux, dans le cadre desquels la poursuite de C2ROP saura s'inscrire.

## INDURA, le cluster des infrastructures durables

INDURA rassemble à ce jour 120 acteurs économiques, techniques et scientifiques des domaines des travaux publics et du génie civil. Le cluster se positionne comme accélérateur du processus d'innovation en faveur d'infrastructures toujours plus performantes, résilientes et économes. Une priorité à l'heure où s'accélère le changement climatique et où s'imposent les impératifs d'un développement durable.

Les missions d'INDURA sont orientées autour de trois axes stratégiques :

- accélérer les transitions écologiques, numériques et énergétiques des infrastructures d'énergie et de mobilité ;
- transformer les espaces et réseaux urbains pour les usages de demain ;
- construire différemment pour prévenir les risques climatiques, naturels et technologiques.

En outre, INDURA :

- encourage la collaboration entre ses membres et entre les métiers, afin d'ouvrir de nouvelles voies d'innovations ;
- accompagne le montage de projets de recherche, innovation et développement, à travers leur labellisation, le fléchage vers le guichet de financement adapté, et la mise en contact avec des partenaires potentiels ;
- contribue à la compétitivité et au dynamisme économique de ses membres en favorisant la mise sur le marché des produits, technologies et projets de RID.

Les projets nationaux, tels que le PN C2ROP, s'inscrivent pleinement dans les missions d'INDURA. C'est pourquoi le cluster est impliqué dans ce projet et qu'il le coordonne en région Auvergne-Rhône-Alpes.

**Citation de l'article** : François Nicot, Muriel Gasc-Barbier, Marie-Aurélié Chanut, Stéphane Lambert. Éditorial. Rev. Fr. Geotech. 2020, 163, E1.