

# Journée Scientifique et Technique

21 mars 2017 – FRTP (Lyon)



Chutes de Blocs  
Risques **R**ocheux  
Ouvrages de **P**rotection

Action 32 complémentaire au benchmark (A31)

**Caractérisation, propagation  
d'incertitudes et probabilités dans les  
modèles de trajectographie**



*Julien Baroth  
Université Grenoble-Alpes / 3SR lab*



**Question** : comment bien utiliser les données trajectographiques pour le dimensionnement des ouvrages, dans une approche de type Eurocodes ?

### Principes de dimensionnement au niveau du pare-bloc :

- structurel : énergie cinétique  $m.V^2/2$  du bloc à l'impact ?
- Fonctionnel : hauteur de passage ?

### Questions de fond :

- Valeurs à 95 ou 99 % en fonction du nombre de simulations ?
- Quel coefficient de sécurité leur appliquer ?

### Moyens pour y répondre :

- Etat des pratiques : caractéristiques, paramètres clés, limites
- cas test en support commun : **Benchmark**
- Collecte et traitement des données
- Analyse et proposition de recommandation

## Préparation du benchmark (*Actions A3*)

- Choix du site commun, levé topo (commun ?), données de départ et de sortie
- Pour chaque logiciel, méthode de calage, besoins (levé de terrain,...)

## Le benchmark trajectographique (*Action A31*)

- Prévisions trajecto. des couples (logiciels, experts) = **simulations de référence**
  - + Comparaison exp. / num : vitesses, énergies, hauteurs, distances d'arrêt
  - + proposition de zonage
- Pour chaque logiciel, donner
  - + les données de calibration : vitesses de restitution, hauteurs/angles de départ...
  - + méthode de calage, nombre de simulations...

## Le traitement des données trajecto (*Actions A31 et A32*)

- Paramètres incertains/sensibles ? Domaines de variation ?
- Effet de la variation d'un paramètre sur la réponse de la trajecto ?
- Hiérarchisation possible de ces paramètres ?

>> **nécessité de lancer des calculs complémentaires « autour » des simus de référence**

## Action A32

### Préliminaires

- Questionnaire (8/9/16), CR, réunions axe risque (1/12/16, 17/1/17), entretiens
- Budget : Budget = 2000 euros Irex + temps MCF  
Dépenses prévues : stage élève ingénieur (Polytech) mai-juin 2018 ?,  
+ licence d'un code trajecto? + déplacements (Lyon, site,..)

### Mise en œuvre

- Accès aux résultats de simulations de référence, avec hypothèses et statistiques
- Dispersion, tous codes confondus, 2D (3D), pour un même code, avant et après Bench.
- Simulations complémentaires : étudiant(e) + volontaires
- Discussions autour du calage des coefficients de restitution, de la convergence numérique des estimateurs de moyenne, écart-types, quantiles de distribution ?

### Délivrables

- Rapport C2ROP bilan (caractéristiques, paramètres clés, limites)
- Rapport de stage élève ingénieur
- Article scientifique

Annexe : [julien.baroth@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:julien.baroth@univ-grenoble-alpes.fr)

**-Enseignant :**

- IUT1 de Grenoble, département Génie civil et construction durable
- AFGC –Rhône-Alpes, délégué à l'enseignement

**- Chercheur :**

- Laboratoire 3SR, équipe Risques et vulnérabilité des matériaux / structures
- Fédération de recherche « Vulnérabilité des ouvrages aux risques » (VOR)
- Thématique de la fiabilité des ouvrages

**- Parmi mes besoins :**

- apprendre pour mieux enseigner
- publier des articles scientifiques : domaine du dimensionnement de filets pare-blocs

Bourrier F., Baroth J., Lambert S., Accounting for the variability of rock distachment conditions on the design of rockfall protection structures, Natural Hazards, 81(1), 2015.

Bourrier F., Lambert S., Baroth J., A reliability-based approach for the design of rockfall protection fences, Rock Mech. and Rock Engrg, 2014

Effet de la variation des masse, angle ou hauteur de chute initiaux, sur les probabilités de lob ou de ruine d'un filet (modèle Yade / Rockyfor3D)