

Modélisation Numérique de Merlons de Protection Soumis à l'Impact de Blocs Rocheux

REMPARe

Réingénierie, Recherche
<http://www.rempare.fr>

Projet ANR REMPARE (labélisé 2006)

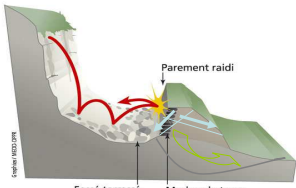
RE-ingénierie des Merlons de Protections par composants Anthropiques Recyclés

Le projet de recherche **REMPARE** a pour objectif d'apporter des réponses opérationnelles pour une conception innovante de **merlons de protection** contre les **impacts localisés** de chutes de blocs rocheux. Le projet s'appuie à la fois sur la réalisation de modélisations pointues et sur une

approche expérimentale multi-échelles. Ainsi des **modèles numériques** sont développés pour permettre de simuler en 3D l'impact de blocs sur des structures de protection. Dans ce but, une méthode novatrice, **couplant** les approches **discrète** et **continue** dans un même

modèle, est utilisée. Elle doit permettre de modéliser aussi bien les phénomènes discontinus locaux au niveau de l'impact que le comportement mécanique global de la structure. Des **données expérimentales** sont obtenues à l'échelle du **matériau** ainsi qu'à l'échelle de l'**ouvrage impacté**.

Objectif et Cadre de l'Etude



- Dimensionnement pour des impacts à haut niveau d'énergie
- Concept innovant dissipatif d'énergie
- Transfert vers l'ingénierie opérationnelle

Approche Expérimentale Multi-Echelle



Essai à l'échelle de la cellule

- Caractérisation statique et dynamique des matériaux dissipatifs
- Essais d'impacts sur structures « vrai grandeur »

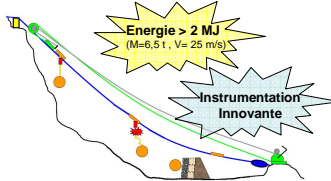
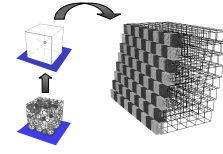
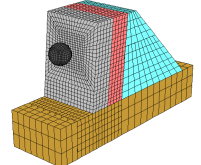


Schéma Station d'Essai « Ouvrage Réel »

Approche Numérique Multi-Echelle

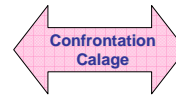


Modèles discrets



Modèle continu

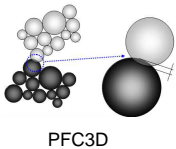
- Méthodes diverses (Continue, Discrète, Couplée ...)
- Etude paramétrique Aide au choix



La Modélisation Numérique Couplée: Discret - Continu

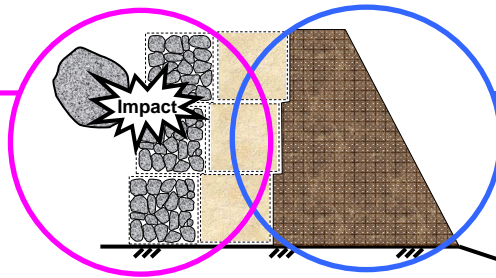
Parement (+ Noyau)

- Eléments Grossiers & Discontinuités
- Milieu Hétérogène
- Fortes Contraintes & Déformations



Modélisation discrète
Méthode des éléments discrets

Modélisation de la fracturation
Grandes déformations
Impact dynamique



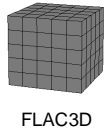
Méthode Couplée Discret - Continu
Bénéficier des avantages des 2 approches dans un même modèle.

Remblai Technique Aval

- Milieu Quasi Homogène & Continu
- Déformations & Contraintes Limitées

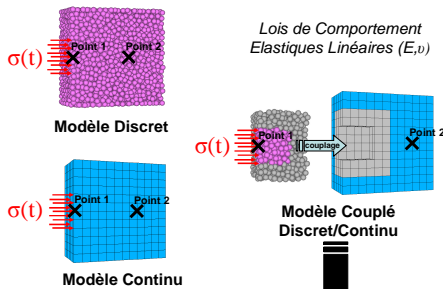
Modélisation Continue
Méthode des différences finies

Facilité de mise en place
Gain de temps



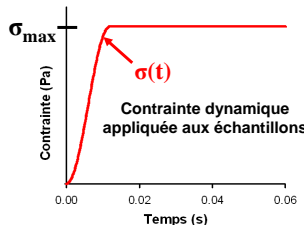
Modèles Numériques :

Compression dynamique appliquée sur différents modèles.

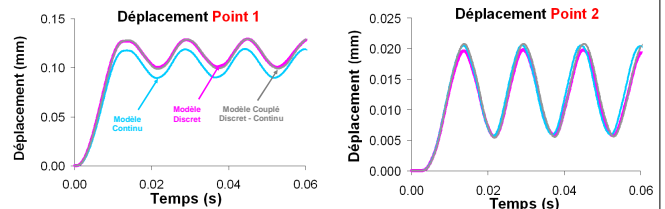


Principe et Validation de la Méthode

Sollicitation



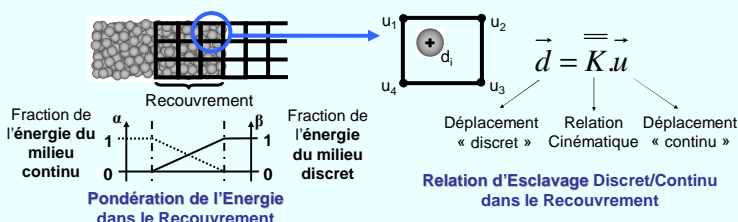
Résultats de Simulation



Bonne adéquation des résultats entre les différents modèles
Validation de l'utilisation de la méthode couplée en dynamique

Verrou Scientifique !

Méthode de couplage



Perspectives

Loi Comportement

Modéliser finement les comportements mécaniques locaux au niveau de l'impact.
(Fracturation, dissipation d'énergie ...)

Modèle d'Ouvrage

