

## **Modélisation numérique du comportement dynamique de structures sous impact sévère avec un couplage éléments discrets / éléments finis.**

Ce travail aborde le domaine de la prédiction des ouvrages en béton armé soumis à des charges dynamiques sévères de type impact. Elle s'intéresse plus particulièrement aux impacts d'avions sur les enceintes de confinement en béton armé. La modélisation de ces structures doit être capable de reproduire de manière fiable et efficace le comportement discontinu local ainsi que la réponse globale de l'ouvrage. Localement, la méthode des éléments discrets est utilisée pour représenter correctement les phénomènes discontinus.

L'application de la méthode des éléments discrets sur des structures de grandes dimensions est limitée par le nombre d'éléments discrets nécessaires. Pour garder la qualité de prédiction locale et rendre cette méthode adaptée à l'échelle d'une structure, celle-ci est couplée à la méthode des éléments finis dans les parties qui ne sont pas soumises à d'importantes discontinuités. Cette approche couplée permet des gains de temps importants, tant pour la modélisation que la pour la simulation.

Une partie importante de cette thèse concerne le développement et la validation du modèle éléments discrets de béton armé. Ce travail propose une optimisation du processus d'identification des paramètres locaux du modèle discret afin de le rendre plus prédictif en ce qui concerne le béton. Ensuite, une liaison particulière, entre éléments discrets d'acier et de béton, a été conçue pour la simulation du béton armé. Enfin, elle a été utilisée pour la simulation d'impacts sur des dalles en béton armé afin de confronter les résultats à des essais expérimentaux.

La deuxième partie du travail de thèse traite de la méthode de couplage entre éléments discrets et éléments finis. Une méthode existante pour les éléments finis volumiques a été étendue aux éléments finis de type coque. Enfin, la méthode de couplage a été utilisée pour simuler un impact sur une structure de type enceinte de confinement.

**Mots-clés : METHODE ELEMENTS DISCRETS – MULTI-DOMAIN – BETON ARME – IMPACT**