



المركز الوطني للبحث المطبق في هندسة مقاومة الزلازل

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE EN GENIE
PARASISMIQUE

Rue KADDOUR RAHIM prolongée (face à la poste) BP 252 Hussein-Dey ï ALGER

Tél : 023.77.58.15 à 18 - 023.077.58.27 /28 Fax : 023.77.23.23

E-mail : cgsd@cgs-dz.org www.cgs.dz

INTITULE DU PROJET:

**Simulation du mouvement sismique fort pour les grands séismes en Algérie:
Exemple du séisme de Boumerdes (Mw 6.8)**

OBJECTIFS DU PROJET:

Plusieurs séisme de magnitude > 6.5 ont frappé le nord Algérien durant sont histoire. Le séisme d'El Asnam (Chlef) de magnitude Ms 7.3 et celui de Boumerdes de magnitude Mw 6.8 sont les plus récents et qui ont provoqué un grand nombre de victimes et de grandes pertes économiques pour le pays. Celui de Boumerdes par exemple dont l'hypocentre est localisé en Mer à 50 km Nord-Est de la capitale et à quelque kilomètres de la ville de Boumerdes a fait plus de 2300 mort en plus des pertes économiques. Le mouvement du sol provoqué par ce dernier, enregistré par plusieurs stations accélérométriques gérées par le CGS, explique en partie les amplitudes importantes des accélérations enregistrées qui peuvent expliquer les dommages énormes constatés surtout dans certaines cités dans la ville de Boumerdes et à l'est de la Wilaya d'Alger. Ces enregistrements ont motivé plusieurs chercheurs algériens et étrangers à étudier la nature intrinsèque de ce séisme du point de vue sismologique (source sismique et trajet) et engineering (effet du site). Cependant, le manque d'enregistrement en champ proche (< 20 km) présente un inconvénient majeurs pour la compréhension et l'explication des dégâts engendrés surtout dans la ville de Boumerdes. La simulation du mouvement fort présente un intérêt vital en génie parasismique, elle permet en effet de reconstituer le mouvement fort non enregistré en se basant sur des modèles de source sismique dérivés des études d'inversion. Elle permet également de préparer des scénarios sismiques pour les futurs grands séismes en calibrant les autres paramètres de sources par rapport aux lois d'échelles utilisées dans le monde. L'exploitation des données sismiques enregistrées et leurs comparaison avec les mouvements simulés est une opportunité importante pour mieux comprendre le mécanisme de génération du mouvement fort dans la région et l'impact des trois composantes du mouvement sismique à savoir l'effet de la source, l'effet du trajet et l'effet du site pour la région d'étude.

Plusieurs méthodes de simulation du mouvement fort existent dans la littérature (stochastique, empirique et numérique). Parmi ces méthodes, la méthode des fonctions de Green empiriques est très utilisée dans le monde. Elle consiste à sommer les enregistrements des petits séismes pour avoir l'enregistrement du grand séisme qui correspond à un modèle de source étendu défini à priori en fonction des rapports spectraux entre petits et grands séismes. L'effet du site est pris en compte implicitement dans cette méthode ce qui représente l'avantage primordial de cette méthode en utilisant les enregistrements des petits séismes aux mêmes stations accélérométriques. Cependant, cette méthode ne peut pas être appliquée pour les sites et les régions qui ne disposent pas d'enregistrements. Dans ce cas, la simulation des fonctions de Green par la méthode stochastique (Boore, 2003) est une alternative qui peut donner des résultats très satisfaisant dans la bande de fréquence élevé (> 1 Hz). Pour les basses fréquences (< 1 Hz), les méthodes numériques (éléments finis,

différences finies) peuvent être utilisés pour la simulation du mouvement fort dans cette bande de fréquences. L'application de la méthode numérique nécessite un modèle de vitesse en 2D et 3D pour modéliser la propagation des ondes depuis la source jusqu'au site de l'étude.

L'approche hybride consiste donc à utiliser la méthode stochastique pour les hautes fréquences et la méthode numérique (MEF, MDF) pour les basses fréquences. Elle constitue donc un outil très important pour la simulation du mouvement fort en large bande.

L'objet principal de ce projet de recherche consiste d'abord à appliquer la méthode des fonctions de Green empiriques pour la simulation du séisme de Boumerdes et comparer les résultats obtenus avec les enregistrements. Ensuite, la méthode hybride (stochastique pour les hautes fréquences et numérique pour les basses fréquences) sera développée et appliquée aux grands séismes en Algérie comme celui de Boumerdes de 2003 ($M=6.8$).

Les différentes étapes de ce projet de recherche sont comme suit:

- 1- Simulation du séisme de Boumerdes ($M_w 6.8$) par la méthode EGFM.
- 2- Simulation du séisme de Boumerdes ($M_w 6.8$) par la méthode hybride (stochastique-numérique) et proposition d'une approche intégrée pour la préparation de scénario sismique en Algérie.

RESULTATS ATTENDUS :

Les résultats escomptés à travers ce projet de recherche sont :

1. Application de la méthode des fonctions de Green empirique pour la simulation du mouvement fort en Algérie.
2. Comparaison entre les paramètres de modélisation obtenus avec les lois d'échelles mondiales.
3. Modélisation numérique de la propagation des ondes sismiques en tenant en compte l'effet de site 1D et 2D
4. Proposition d'une approche intégrée pour la préparation des scénarios sismiques en Algérie.

L'équipe de recherche chargée du projet est composée de :

Nom et Prénom	Grade	Dernier diplôme
GHERBOUDJ Faouzi	Maitre de recherche, B	Doctorat en science
LAOUAMI Nasser	Directeur de recherche	Doctorat d'Etat
SLIMANI Nacer	Chargé de recherche	Magistère