



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 – ALGER

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

E-mail : [cgsd@cgs-dz.org](mailto:cgsd@cgs-dz.org) [www.cgs.dz](http://www.cgs.dz)

**INTITULE DU PROJET :**

**CARACTERISATION DYNAMIQUE DES CONDITIONS DES SITES  
D'ENREGISTREMENTS ACCELEROMETRIQUES POUR LA DECONVOLUTION  
DE L'ACCELERATION AU ROCHER**

**OBJECTIFS DU PROJET**

Le réseau d'accélérographes a pour objectif la caractérisation des mouvements sismique dont les résultats sont très importants dans la réduction du risque sismique. Les informations fournies par un réseau dont les conditions de site sont bien caractérisées constituent une base de données exploitable dans les études d'aléa et de microzonage sismique, l'élaboration de lois d'atténuation, la modélisation et la prédiction des mouvements forts.

Le réseau Japonais reste une référence à l'échelle mondiale, il fournit pour chaque station d'enregistrement accélérométrique, une caractérisation détaillée en termes de paramètres géotechniques et géophysiques, ces informations très attractives, ont permis à la communauté scientifique à l'échelle du globe d'élaborer plusieurs projets de recherche dans le contexte japonais, les résultats de ces travaux publiés sont au profit du Japon, de la communauté scientifique et pour la réduction du risque sismique.

Pour une bonne exploitation des enregistrements accélérométriques du réseau algérien, il est donc indispensable de connaître les caractéristiques dynamiques des sites (géologie locale) recevant les stations d'enregistrement, afin d'identifier d'éventuels effets de site qui se traduisent par une amplification des mouvements au sol et un prolongement de la durée du signal. La méconnaissance des conditions de site complique d'avantage l'exploitation et l'interprétation de la base de données des enregistrements accélérométriques.

Une étude récente (Laouami et al., 2018) a permis la classification de l'ensemble des stations accélérométriques qui ont fait l'objet d'enregistrements de séismes en Algérie, en classes de sol selon les règles parasismiques algériennes RPA99/2003 (S1 : Rocher, S2 : Ferme, S3 : Meuble et S4 : très Meuble). Cette classification a été réalisée en utilisant la technique des rapports spectraux HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) et l'indice de classification établie par Laouami et al. (2019 ; 2020). Cette étude a permis de mettre en place une base de données accélérométriques contenant environ 1000 accélérations, chaque accélération étant définie par une magnitude, une distance et une classe de site, et de développer le premier modèle d'atténuation du mouvement sismique pour l'Algérie (Laouami et al. ; 2018).

Cependant, une meilleure caractérisation des sites des stations d'enregistrement requiert la connaissance des profils de vitesse substratum rocheux-surface de sol. Cette information est indisponible actuellement à cause du coût des investigations géophysiques sachant que le réseau national d'accélérographes géré par le CGS comprend environ 500 stations.

Dans une étude spécifique du site, la prédiction du mouvement fort à la surface consiste à combiner le mouvement fort au rocher avec la fonction caractéristique du sol (fonction de transfert). L'utilisation des enregistrements accélérométriques comme input à la base du profil de sol peut être menée soit (1) par des enregistrements en surface sur un rocher affleurant, ou déterminer au niveau du rocher en profondeur (2) par déconvolution des enregistrements à la surface libre. Le réseau accélérométrique algérien est installé dans sa totalité en surface, et pas

nécessairement sur un site rocheux d'où l'intérêt de la détermination des paramètres dynamiques des formations géologiques entre le rocher et la surface libre.

La connaissance du profil de sol au niveau des stations d'enregistrement permettra ainsi de caractériser la nature des sols que ce soit pour la classification des sites, l'évaluation des effets de site et la détermination des accélérations au rocher. Les résultats obtenus permettront également, dans les études d'aléas sismique, l'ajustement des valeurs d'accélération enregistrées (PGA, PSA) au rocher et celles prédites par les lois d'atténuations régionale et mondiale.

Ce projet de recherche s'intéresse à la caractérisation des sites, au niveau des stations accélérométriques du réseau Algérien. Une caractérisation exhaustive de site se fait généralement par des investigations géotechnique (sondage carotté, SPT, CPT) et géophysique (Down-hole, Cross-hole, MASW, HVSR et réseau de bruit ambiant), ce qui demande un investissement coûteux. L'objectif de ce projet est de proposer une approche optimale en utilisant les méthodes géophysiques, peu coûteuses tel que MASW (Multiple Analysis of Surface Waves), Analyse des réseaux de bruit vibratoire ambiant et la méthode HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio).

La caractérisation dynamique sera réalisée sur une ou deux régions ayant une bonne base de couverture d'enregistrements accélérométriques avec différentes magnitudes, les résultats permettront d'analyser statistiquement les accélérations au rocher. Cela dépendra, bien évidemment, de la disponibilité des enregistrements disponibles pour chaque station.

## **RÉSULTATS ATTENDUS**

Les résultats attendus sont la caractérisation dynamique des sites pilotes d'enregistrements accélérométriques, l'analyse statistique des accélérations au rocher obtenues par déconvolution des enregistrements en surface afin de déterminer des mouvements de référence régionale. Les résultats auront un impact dans la prédiction des mouvements forts et dans l'analyse des lois d'atténuations régionale et internationale utilisées dans l'évaluation de l'aléa sismique.

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

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Dernier diplôme</b>
BENSALEM Rabah	Maître de recherche A	Doctorat
OUBAICHE El-Hadi	Maître de recherche B	Doctorat
BOUCHELOUH Assia	Maître de recherche B	Doctorat
BOURENANE Hamid	Maître de recherche A	Doctorat
GHERBOUDJ Faouzi	Maître de recherche B	Doctorat
MACHANE Djamel	Directeur de recherche	Doctorat