

RESUME

La variabilité spatiale des mouvements sismiques est critique pour la réponse des structures étendues, telles que les ponts et les barrages. La caractérisation de la variabilité spatiale à travers des modèles mathématiques devient alors vitale pour la réussite d'une conception performante de ces structures étendues. En effet, différents modèles de la fonction de cohérence des mouvements sismiques, expérimentaux et théoriques, ont été proposés dans la littérature. Pour mieux comprendre ce phénomène, la variabilité spatiale des mouvements sismiques est analysée sur la base de deux événements lors du séisme de Boumerdes le 21 mai 2003 enregistrés par un réseau dense d'accélérographes installé à Keddara. Les effets de la variation des conditions locales du site sur les cohérences estimées sont examinés. Ensuite, une approche stochastique pour l'investigation de la variabilité spatiale est présentée. Dans ce but, un modèle analytique de la fonction de cohérence est proposé ; cette approche tient compte des effets de passage d'ondes, de l'incohérence et des conditions locales de site. Contrairement aux approches courantes, on considère que les propriétés du sol sont aléatoires. L'analyse paramétrique du modèle a révélé que la forme générale de la fonction de cohérence était contrôlée par le mouvement incident, la contribution du site quant à elle est concentrée au voisinage de la fréquence prédominante de la couche du sol et provoque un "creux" sur le graphe de la cohérence, aussi, elle entraîne une infime diminution de la cohérence lorsque la fréquence augmente au-delà de la fréquence propre du sol. En outre, l'évaluation des déformations du sol mou à partir du modèle proposé a indiqué que l'hétérogénéité de la couche de sol influence les valeurs des déformations ; cette influence est marquée considérablement aux niveaux des grandes vitesses apparentes de propagation d'ondes sismiques. Il apparaît clairement que le modèle développé s'accorde avec le modèle de Zerva et Harada (Soil Dynamics and Earthquake Engineering 1997 ; 16 :445-457) pour la proportion de la chute de la cohérence au niveau de la fréquence propre du sol.

Abstract

The spatial variability of the seismic ground motions is critical for the response of lifeline structures, such as bridges and dams. The characterization of spatial variability through mathematical models becomes then vital for the success of performance-based design of these extended structures. Indeed, various coherence models of seismic ground motions, experimental and theoretical, were proposed in the literature. For better understanding this phenomenon, the spatial variation of seismic ground motions is analyzed on the basis of two recorded events at seismic dense array installed in Keddara of the time of Boumerdes earthquake on May 21st 2003. The local site effects on estimated coherences are examined. Then, a stochastic approach for the investigation of spatial variation of the seismic motions is presented. For this purpose, a coherency function analytical model is proposed; this approach allows wave passage effects, incoherency and the local site conditions. Contrary to current approaches, it is considered that the soil characteristics are random. The parametric analysis of the model revealed that the general form of the coherency function is controlled by the incident motions, the site contribution is concentrated in the vicinity of the predominant frequency of the layer and yields a drop in the value of the coherence, also, it involves a negligible reduction in the coherence values when the frequency increases beyond the predominant frequency of the layer. Moreover, seismic ground strains evaluated from suggested model for soft soil indicated that the soil heterogeneity influences strains values; this influence is marked considerably at higher wave apparent propagation velocities. It appears clearly that the developed model agrees with Zerva and Harada's model (Soil Dynamics and Earthquake Engineering 1997; 16:445-457) for the drop's proportion of coherence in the vicinity of the predominant frequency of the layer.