

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة السكن و العمران و المدينة
MINISTERE DE L'HABITAT, DE L'URBANISME ET DE LA VILLE

المركز الوطني للبحث المطبق في هندسة مقاومة الزلازل
CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE APPLIQUEE EN GENIE PARASISMIQUE
(CGS)



Rue KADDOUR RAHIM prolongée (face à la poste)
BP 252 Hussein-Dey – 16040 ALGER
Tél : +213 (0)23 77.58.15 à 18 - +213 (0)23 77.58.27 / 28
Fax : +213 (0)23 77.23.23
E-mail : cgsd@cgs-dz.org www.cgs-dz.org

Intitulé du projet de recherche :
Sélection des accélérogrammes par utilisation de Méthode de classification ascendante hiérarchique.

OBJECTIFS DU PROJET :

La nature graphique incluse dans n'importe quelle méthode lui confère un plus non négligeable de clarté et d'aisance dans son utilisation. Aussi, dans ce travail on présente une méthode graphique simple et qui tient compte de la moyenne et de la variance du groupe élu de Spc, par rapport à leurs Spc cibles respectifs. La méthode présentée ici, est la méthode de Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Celle-ci, la classification « clustering » en anglais, vise à regrouper les individus en paquets homogènes. Les individus qui ont des caractéristiques similaires (proches) sont réunis dans un même groupe (cluster, classe) ; les individus présentant des caractéristiques dissemblables (éloignées) sont associés à des groupes différents. Ces groupes sont présentés dans des schémas hiérarchiques qu'on appelle dendrogrammes. Cette méthode permet le traitement de données sous forme graphique afin de visualiser graphiquement la corrélation existant entre les différents éléments qui composent les données (présentés sous forme de matrice de contingence). Dans ce travail, cette matrice de contingence comprend, pour les colonnes, toutes les variables statistiques choisis judicieusement pour chaque Spc et Spc cible et en lignes les noms du Spc et Spc cible eux- même. Il est à noter ici que la simplicité de cette méthode rivalise avec les autres méthodes développées dans ce domaine.

En effet, pour établir les effets, surtout non linéaires des charges sismiques sur les structures, on a souvent besoin des enregistrements sismiques utilisés comme inputs. Ces structures peuvent être des buildings et/ou des sols.

Malheureusement, actuellement, il n'existe pas de consensus dans la communauté de l'engineering des tremblements de terre sur la façon de choisir et d'échelonner adéquatement les enregistrements sismiques pour le code de conception basé sur la performance et l'évaluation sismique des bâtiments.

Dans la pratique, il est important de sélectionner une combinaison appropriée de ces inputs parmi un grand nombre de ces derniers et cela afin d'obtenir une réponse non biaisée de la structure. Ce groupe élu d'inputs qui nous donne une solution non biaisée est formé généralement d'un nombre compris entre 4 à 10 enregistrements sismiques. L'une des méthodes communément utilisées en pratique, est de sélectionner les enregistrements

sismiques dont la moyenne des spectres de réponses (Sp_c) épouse son homologue du Spectre de réponse cible. Le degré de concordance entre le spectre de réponse cible et la moyenne du groupe élu de spectres de réponse est quantifié dans cette recherche par l'erreur quadratique moyenne (RMSE). Ce Spectre de réponse cible peut être une loi d'atténuation, il peut être dérivé à partir de l'analyse des risques sismiques et probabiliste présentée comme un spectre de risque uniforme, ou il peut être développée à partir d'un spectre prédéfini (par exemple, IBC 2006, RPA etc.).

Dans la littérature, Naeim et al utilisèrent l'algorithme génétique pour mener à bien cette tâche de sélection et d'échelonnage du groupe de spectre de réponse en les comparant au spectre de réponse cible. Mais, ils ont omis de tenir compte de la variabilité inter Spectres de réponse du groupe élu. Aussi, cette recherche compare uniquement la moyenne des Spectres de réponse du groupe élu avec le spectre de réponse cible, sans tenir compte de leur dispersion par rapport à la dispersion du Spectre de réponse cible. Kottke et al proposèrent une approche semi-automatique qui compare premièrement la moyenne des spectres de réponse du groupe élu au spectre de réponse cible, puis par la suite, calcul individuellement les Scaling factors sur les enregistrements pour comparer leur variance avec la variance du Spectre de réponse cible. Donc, l'un des pionniers qui a comparé la moyenne et la variance, en même temps, du groupe de spectres de réponse élu avec la moyenne et la variance du spectre de réponse cible est Kottke et al.

Mais, cette technique de Kottke et al ne peut être utilisée pour les grandes bases de données (DB) d'enregistrements sismiques. De même, elle n'est pas utilisable pour les spectres de réponse non échelonnés (unscaled). Puis, Jayaram et al (2009 ; 2010) proposèrent pour la sélection du groupe élu l'algorithme de Greedy qui améliore la comparaison de la moyenne et de la variance du groupe de spectre de réponse élu avec le spectre de réponse cible ; i.e. trouver l'optimisation globale. Ensuite, Baker 2011 a développé une nouvelle approche dite Spectre de réponse moyen conditionnel (CMS) qui fournit le spectre de réponse attendu (c'est à dire, moyenne), conditionné lors de l'apparition d'une valeur d'accélération cible à la période spectrale d'intérêt. Cette approche est présentée comme une alternative au spectre de risque uniforme (UHS). Nous avons aussi présenté dans des études précédentes l'apport de l'AFC (analyse factorielle des correspondances), qui donnait des résultats très prometteuse dans ce domaine, mais elle nécessitait des utilisateurs expérimentés et professionnelles pour les utilisés.

Nous rappelons que cette méthode (CAH) ne requiert pas trop de calcul ou de programmation et elle pouvait être utilisée pour les grandes bases de données d'accélérogrammes. Cette méthode préconisée dans cette recherche était utilisable pour les spectres de réponse échelonnés (Scaled) ou pas.

RESULTATS ATTENDUS :

Les résultats escomptés à travers ce projet de recherche sont la sélection des inputs sismiques afin d'éviter une réponse non biaisée d'une structure ayant un comportement non linéaire. Cela suggère une meilleure sécurité de ces structures.

COMPOSANTE ET COUT DE L'EQUIPE DE RECHERCHE

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

Nom et Prénom	Grade	Dernier diplôme
<u>Haderbache Lahlou</u> Chef de projet	Attachée de Recherche	Magister
Slimani Abdennasser	Chargé de Recherche	Magister