



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 www.cgs.dz

INTITULE DU PROJET:

**EVALUATION DE L'ATTENUATION DES ONDES CODA QC DANS LA REGION
D'ALGER ET SES ENVIRONS**

OBJECTIFS DU PROJET:

La coda a pour origine la diffusion des ondes dans le sol [Aki, 1969, Aki et Chouet, 1975, Margerin et al., 1999]. Dans un milieu diffusant, seule une fraction des ondes suit un trajet direct, le reste interagissant avec les nombreux diffuseurs présents sur le trajet de l'onde. Les ondes ainsi diffusées parcourent plus de distance que les ondes directes avant d'atteindre le récepteur et arrivent donc plus tard, ce qui explique la durée temporelle de la coda.

Dans la coda, la longueur du trajet parcouru par les ondes est liée au temps d'enregistrement. Ainsi, si les ondes ont une vitesse c , les ondes constituant la coda au temps t ont parcouru une distance ct . Les durées de coda enregistrées sont telles que les distances parcourues sont bien supérieures aux distances sources-récepteurs. On peut alors considérer que les ondes ont «sondé» un volume du milieu de propagation lié à la distance qu'elles y ont parcouru, et qu'elles contiennent ainsi une information statistique sur ce milieu. Il y a ainsi une équivalence temps d'observation/distance parcourue dans la coda : étudier la coda autour d'un temps t permet d'étudier les propriétés statistiques du milieu de propagation à une échelle qui croît avec le temps t (et qui dépend du caractère diffusant de ce milieu).

La coda reste cependant parfaitement déterministe et deux enregistrements successifs réalisés au même endroit, avec la même source et le même récepteur, donneront strictement le même signal (au bruit près). D'où l'intérêt d'utiliser les ondes Coda pour évaluer les effets de site et faire une comparaison avec les méthodes classiques de bruit de fond (méthode de Nakamura).

Les ondes coda possèdent des propriétés statistiques particulières : au cours de chacune des diffusions, il y a conversion de l'énergie entre les différents modes de propagation des ondes. Ainsi, au bout d'un grand nombre de diffusions, l'énergie est équi-répartie entre tous les modes de propagation des ondes [Campillo et al., 1999, Margerin et al., 2000, Shapiro et al., 2000, Hennino et al., 2001]. De même, la direction des ondes change de façon aléatoire à chaque diffusion et le champs enregistré au niveau du capteur est isotrope au bout d'un certain temps (qui dépend de la vitesse des ondes et de la diffusion dans le milieu). Une propriété remarquable de la coda est que son intensité suit une équation de diffusion, et non une équation d'onde [Margerin et al., 1999].

La coda issue de séismes, a longtemps été négligée dans l'analyse des signaux sismiques. Son apparence chaotique lui a valu d'être considérée comme un bruit ne portant aucune

information. C'est en 1975 que Aki et Chouet se sont intéressés à ces ondes et ont montré qu'elles étaient porteuses d'information [Aki et Chouet, 1975]. Ces pionniers ont montré que la décroissance temporelle de l'énergie de la coda est une caractéristique régionale et qu'elle est indépendante des propriétés de la source (la magnitude du séisme, sa localisation, son mécanisme...). Ils montrent alors que l'enveloppe E_w de la coda à une pulsation donnée w suit une loi exponentielle qui peut s'écrire : $E_w \propto \frac{1}{t^\gamma} \exp\left(-\frac{\omega t}{Q_c(\omega)}\right)$. Le facteur $1/t^\gamma$ est un facteur géométrique, γ étant compris entre 1 et 2, et Q_c ($Q_c = Q_0 f^n$) est appelé facteur de qualité de la coda. C'est un nombre sans dimension qui dépend de la fréquence et de la région.

Notre travail portera sur l'observation de la forme des enveloppes de la coda dans la région d'Alger et ses environs. Cette première partie va permettre de mettre en évidence les variations des propriétés de la coda dans la zone d'étude. Dans un second temps, nous analyserons l'influence de plusieurs paramètres de coda, comme la taille de la fenêtre de temps sur la valeur de l'atténuation Q_0 et n ($Q_c = Q_0 f^n$).

Ainsi, et selon la qualité du set de data analysé, une sélection minutieuse sera faite pour choisir les événements qui remplissent les conditions de calcul : en se basant sur le rapport signal sur bruit, la longueur du signal ainsi que la durée du pré et post event. Pour se faire une instrumentation d'un ensemble de stations sismologiques sur certains sites est prévue durant la première phase de ce projet.

RESULTATS ATTENDUS :

Les résultats escomptés à travers ce projet de recherche est de calculer l'atténuation des ondes Coda Q_c . Ce travail est une première dans le domaine de l'atténuation en Algérie en utilisant les ondes Coda.

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

Nom et Prénom	Grade	diplôme
BENKACI Nassima Chef de projet	Attachée de recherche	Doctorat
AIROUCHE A. Halim	Maitre de recherche A	Doctorat
ABBES Khadidja	Chargé de recherche	Doctorat
BENSALEM Rabah	Maitre de recherche A	Doctorat

