

# SEISMIC PARAMETERS ESTIMATION IN NORTHERN ALGERIA

Mohamed HAMDACHE\*, Jose Antonio PELÁEZ\*\*, Mourad MOBARKI\*,  
Fouzi BELLALEM\* and Carlos LÓPEZ CASADO\*\*\*.

## ABSTRACT

Seismic hazard assessment studies, using a probabilistic or deterministic approach need a reliable earthquake catalog, covering a certain time period, seismogenic source model (line sources or area sources) and some seismic parameters, such as: the  $a$  and  $b$  values of the Gutenberg-Richter relationship, and the maximum «possible» magnitude expected in each source. This study is an attempt to develop seismic parameters estimation in northern Algeria. The seismicity analysis carried out is based on a reliable compiled earthquake catalog obtained from different agencies. All the intensities and magnitudes were converted to  $M_s$  magnitude using the most appropriate relationship among those we examined. The non-poissonian events identified by means of the methodology proposed by EPRI which have been removed. Also, a simple procedure to identify aftershock events is discussed. The completeness of the final catalog has been discussed according to the procedure developed by Stepp, (1971). This check is a fundamental step to establish four complete and poissonian seismic models, which completely describe and characterize the seismic activity in northern Algeria. Seismic sources are delineated as in area by taking into account the most important geological features. Each seismic source is characterized by its seismic parameters, especially  $a$  and  $b$  values of the Gutenberg-Richter relationship, and the maximum expected magnitude. We estimate the  $a$  and  $b$  values by the procedure developed by Weichert, (1980), using the catalog of each zone. More attention is given to the estimation of the maximum expected magnitude using different statistical estimators (Kijko-Sellevoll, Gibowics-Kijko and Pisarenko). To avoid the abrupt change in the seismogenic source boundaries, these parameters, especially the  $b$  value and the maximum expected magnitude are smoothed over all the north of Algeria, this gives an overview of the spatial variation of these parameters in the studied area. For instance, the obtained estimated seismic parameters not only, give an appropriate overview and well characterizes the seismic activity in northern Algeria but also, are the most appropriate input parameters to the seismic hazard assessment.

**Keywords** - Earthquake catalog -  $A$  and  $B$  values - Seismogenic source - Maximum magnitude- Algeria.

Seismological Dept .Survey. CRAAG. BP. 63 Bouzareah.16340 Algiers. Algeria.

\*University of Jaén. Department of Physics. Spain.

\*\*University of Granada. Department of Theoretical Physics and of the Cosmos. Spain.

*Manuscrit déposé le 08 Mars 2006, accepté après révision le 15 Juillet 2006*

## ESTIMATION DES PARAMÈTRES DE L'ALÉA SISMIQUE EN ALGÉRIE DU NORD

### RÉSUMÉ

L'évaluation de l'aléa sismique tant du point de vue probabiliste que déterministe est basée sur un catalogue des événements (séismes) couvrant une période temporelle donnée, une description et une représentation des sources sismogéniques (linéaire ou surface) ainsi que les paramètres fondamentaux  $a$  et  $b$  de la relation de Gutenberg et Richter et enfin une estimation de la magnitude possible pour chaque zone sismogénique préalablement délimitée. Dans cette étude nous présentons des résultats d'estimation des paramètres de l'aléa sismique au Nord de l'Algérie. Dans un premier temps nous avons compilé un catalogue regroupant tous les événements, ce dernier a été élaboré à partir de différentes sources (centres et services régionaux en sismologie). Toutes les magnitudes et intensités sont converties à l'échelle de la magnitude de surface ( $M_s$ ), après examen de plusieurs relations empiriques. La méthodologie développée par EPRI nous a permis d'éliminer les événements non-poissoniens, afin d'avoir un échantillon pouvant être représenté par un processus aléatoire de Poisson. De même en se basant sur la méthode de Stepp (1971), nous avons examiné les périodes et seuils de "completeness". Cette dernière étape joue un rôle fondamental pour définir quatre modèles de sismicité complets et poissoniens, décrivant et caractérisant l'activité sismique dans la région d'étude. Les zones sismiques sont délimitées comme "surface" en prenant en compte les caractéristiques géologiques. Chaque source sismique est caractérisée par ses paramètres, en particulier les valeurs  $a$  et  $b$  de la relation de Gutenberg et Richter et la magnitude maximale possible. Les valeurs de  $a$  et de  $b$  sont estimées par la méthode de Weichert, (1980). Une attention particulière est accordée à l'estimation de la magnitude maximale possible à partir de trois estimateurs (Kijko-Sillevol, Gibowics-Kijko, Pisarenko). Afin d'éviter un changement brutal des paramètres aux frontières des différentes zones, un lissage a été effectué sur les valeurs de  $a$  et  $b$  ainsi que la magnitude maximale possible. Nous obtenons ainsi un aperçu sur la variation spatiale de ces paramètres. Les résultats obtenus donnent non seulement une vue appropriée et une bonne caractérisation de l'activité sismique au nord de l'Algérie, mais ils représentent les paramètres les plus appropriés pour l'estimation de l'aléa sismique dans cette région.

**Mots clés** - Catalogue de sismicité - Paramètres  $a$  et  $b$  de la loi de Gutenberg-Richter - Source sismogénique - Magnitude maximale possible - Algérie.