

# ANALYSE SPECTRALE DU CHAMP D'ANOMALIES MAGNÉTIQUES LITHOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE PLANÉTAIRE.

Lynda OUAHIOUNE\*, Yasmina YAHIAI\*, Mohamed HAMOUDI\*  
et Vincent LESUR\*\*

## RÉSUMÉ

Dans le cadre du projet mondial de cartographie numérique globale du champ géomagnétique, deux distributions du champ d'anomalies lithosphériques ont été établies en 2007 utilisant des données aéroportées, marines et satellitaires, par la Commission Mondiale de la Cartographie Géologique sous l'égide de l'UNESCO et de l'AIGA. Pour déterminer le contenu spectral de tels champs, nous avons réalisé leur décomposition en harmoniques sphériques jusqu'à des degrés et ordres donnés selon la formulation de Gauss. Dans ce travail, nous avons limité à  $N_{\max}=200$ , le degré maximal des coefficients de Gauss ( $g_n^m, h_n^m$ ) du développement.

La détermination des coefficients est traitée comme un problème inverse et est résolue en utilisant la méthode du gradient. Différentes variantes de cette méthode (gradient conjugué, méthode de Polak-Ribière et méthode hybride) ont été appliquées. L'étude des coefficients en harmoniques sphériques des divers jeux de distributions de champs permet de mettre en évidence les longeurs d'onde des différents signaux lithosphériques et de réaliser leur spectre d'énergie ainsi que leur corrélation degré par degré. Ces résultats aident à mieux comprendre la relation de la distribution géographique des anomalies avec la distribution des profondeurs des sources causatives et les processus géodynamiques qui en sont à l'origine.

**Mots-clés** - WDMAM- Coefficients harmoniques sphériques - Lithosphère - Spectre d'énergie.

## SPECTRAL ANALYSIS OF THE WORLD LITHOSPHERIC MAGNETIC ANOMALIES FIELD.

## ABSTRACT

In the framework of the World Digital Magnetic Anomaly Maps (WDMAM), two field distributions of lithospheric anomalies were established in 2007, using airborne, marine and satellite data, by the Commission for the Geological Map of the World under the auspice of the UNESCO and IAGA. To determine the actual spectral content of such fields, spherical harmonic decomposition following the formulation of Gauss were derived. In this work, the maximum degree of harmonic coefficients ( $g_n^m, h_n^m$ ) was limited to  $N_{\max} = 200$ .

\*Laboratoire de Géophysique, Faculté des Sciences de la Terre, Géographie et Aménagement du Territoire, USTHB, BP. 32, El Alia - Bab Ezzouar - Algérie.

\*\*Helmholtz-Zentrum Potsdam, Centre de recherche en Géophysique (GFZ), Allemagne.

- Manuscrit déposé le 24 Mai 2012, accepté après révision le 27 Novembre 2012.

This issue was considered as an inverse problem. Numerically, the gradient methods are used for inversion. More specifically, we apply conjugate gradient, Polack- Ribière and hybrid methods to derive the spherical harmonic coefficients (  $g_n^m, h_n^m$  ) of the anomaly field. These harmonic coefficients describe the different wavelengths of lithospheric signals and allow to derive the energy spectrum and degree correlation of the various maps. The spectral content helps better understand the relation of the geographic distribution of the anomalies, depth distribution of the causative sources and geodynamic processes involved.

**Keywords** - WDMAM- Spherical harmonic coefficients- Lithosphere- Power spectra.