

RECONNAISSANCE DES FORMES EN SISMIQUE DE PUITS TROIS COMPOSANTES AVEC EXTRACTION AUTOMATIQUE DU SIGNAL D'APPRENTISSAGE PAR FILTRE POLINE

Zahia BENAÏSSA*, Abdelkader BENAÏSSA*, Tahar AÏFA, Mohamed Ali BETTIRA*,
Mabrouk DJEDDI*** et Amar BOUDELLA***

RÉSUMÉ

En sismique de puits, la technique d'enregistrement à trois composantes (3C) permet de reconstituer le mouvement réel d'une particule dans l'espace. Ce mouvement donne accès à des indications pétrophysiques intéressantes sur l'anisotropie, l'hétérogénéité, la lithologie et le changement de faciès d'un milieu donné grâce à l'étude séparée des ondes de compression (P) et de cisaillement (S). L'un des objectifs du traitement sismique est d'identifier et de séparer ou filtrer ces ondes pour une meilleure connaissance de la structure des milieux. La méthode de séparation des ondes par reconnaissance des formes, exposée ici, a pour but d'extraire efficacement, à partir d'un enregistrement de sismique de puits 3C, les ondes ressemblant à un type d'ondes préalablement choisi. Elle nécessite, néanmoins, une bonne connaissance de la forme du signal à extraire (signal d'apprentissage).

Nous montrons, sur des données réelles de sismique de puits type Profil Sismique Vertical (PSV) avec déport, que l'efficacité de cette méthode peut être grandement améliorée en introduisant un prétraitement basé sur un filtrage directionnel de polarisation par inertie (filtre POLINE). Ce prétraitement cerne les zones susceptibles de contenir les ondes P et SV de conversion ou issues de la source sur les composantes du PSV avec déport. Il permet d'identifier et d'extraire automatiquement des signaux d'apprentissage P et SV sur les enregistrements des composantes X et Z.

Par ailleurs, nous comparons les performances de la méthode de reconnaissance des formes et du filtre POLINE qui est un excellent filtre directionnel pour extraire les ondes polarisées sur des données de puits 3C. La reconnaissance des formes, qui considère l'ensemble des classes d'ondes polarisées, est puissante et offre une plus grande cohérence et une meilleure continuité des événements sismiques.

Mots clés - Reconnaissance des formes - Filtre POLINE - Matrice des corrélations - Valeurs et vecteurs propres associés - Ondes P et SV.

* Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, Faculté des Sciences de la Terre, BP. 32, El-Alia, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie. E-mail : zabendz@yahoo.fr

** Géosciences-Rennes, CNRS UMR6118, Université de Rennes1, Campus de Beaulieu, 35042, Rennes cedex France. E-mail : tahar.aifa@univ-rennes1.fr

*** Université M'hamed Bougara de Boumerdès, Laboratoire de Physique de la Terre, Avenue de l'indépendance, Boumerdès, Algérie.

- *Manuscrit déposé le 26 Février 2006, accepté après révision le 30 Avril 2006.*

PATTERN RECOGNITION IN THREE COMPONENTS WELL SEISMIC WITH AUTOMATIC EXTRACTION OF TRAINING SIGNAL USING POLINE FILTER

ABSTRACT

In well seismic, the technique of three components (3C) recording allows to reconstitute the real movement of a particle in space. This movement gives access to interesting petrophysical indications about anisotropy, heterogeneity, lithology and facies change of a given medium when separating compressional (P) and shear (S) waves. One of the aims of the seismic processing is to identify and separate these waves for a better knowledge of the subsurface. The wave separation method studied here, using a pattern recognition deals with extraction of waves in agreement with a previous selected type of waves from a 3C seismic recording. It requires, nevertheless, a very good knowledge of the signal shape to be extracted (training signal).

Using an offset Vertical Seismic Profile (VSP) type well survey, we show that the efficiency of this method can be largely improved by introducing a pre-processing based upon a polarization filtering obtained from inertial matrix (poline directional filter). This pre-processing is to identify and automatically extract P and SV training signals from recordings of X and Z components.

In addition, comparison of the performances of the pattern recognition method with the best directional filter to extract the polarized waves on three components well seismic data shows that the pattern recognition, which considers the whole classes of polarized waves, is powerful and offers a greater coherence and a better continuity of the seismic events regarding the poline filter.

Key words- Pattern recognition - Poline filter - Correlation matrix - Eigen values - Eigen vectors- P and SV waves.