

# LE FILTRAGE NON-LINEAIRE DANS LA SEPARATION DE SOURCE : APPLICATION A LA SUPPRESSION DES REFLEXIONS MULTIPLES DANS LE DOMAINE FREQUENCES-NOMBRE D'ONDES ( $f$ - $k$ )

Rachid SELLAM\*, Mounir DJEDDI\*\*, Messaoud BENIDIR\*\*, Moh-Amokrane  
AITOUCHE\* et Mabrouk DJEDDI\*

## RÉSUMÉ

La suppression des réflexions multiples dans le domaine  $(f, k)$  par le filtrage conventionnel, donne des résultats satisfaisants pour les offsets lointains. Se basant sur la différence des vitesses apparentes des réflexions primaire et multiple, ses limites apparaissent vite lorsqu'il y a superposition des énergies de ces réflexions. De même, on peut avoir dans le domaine  $(f, k)$  le chevauchement de ces énergies ou un repliement du spectre. On a alors une partie de l'énergie du multiple qui est préservée, ou une distorsion de l'énergie de la réflexion primaire. De plus, le filtre  $f - k$  conventionnel donne une réponse impulsionnelle entachée par le phénomène de Gibbs.

Le filtre non linéaire pallie cette difficulté. Il permet de définir automatiquement la zone du domaine  $(f, k)$  à rejeter, plutôt que de remettre à zéro (brutalement) la partie non désirée du spectre. Nous avons utilisé les modèles de données originales (réflexions primaires et multiples) et celui (prédit par équation d'onde) des multiples. La fonction utilisée pour comparer les énergies est la fonction de Butterworth. L'application du filtre non linéaire donne de meilleurs résultats en utilisant le modèle multiple prédit.

**Mots clés :** Suppression des réflexions multiples - Aliasing - Offsets - Domaine  $(f, k)$ .  
Filtre  $f - k$  conventionnel - Filtrage non linéaire - Modèle multiple prédit.

## NON-LINEAR FILTERING IN THE SEPARATION OF SOURCE APPLICATION TO THE SUPPRESSION OF MULTIPLE REFLECTIONS IN THE FREQUENCIES-WAVENUMBER ( $f - k$ ) DOMAIN

### ABSTRACT

The conventional filter for suppression of multiples in the  $(f, k)$  domain has proved efficient namely for the far offsets. However, due to some arising geological difficulties (especially when the multiple energy superposes to that of the primary reflection) this filter is no more appropriate.

\* Laboratoire de Physique de la Terre – Université de Boumerdès (Algérie)

\*\* Laboratoire des Signaux et Système (L2S) – SUPELEC, Gif-sur-Yvette – France

Manuscrit déposé le 29 Juillet 2001, accepté après révision le 27 Avril 2004.

New techniques are then required. We suggest using non linear filtering, that presents important advantage. Indeed, it automatically defines the zone to eliminate, even energies of events (multiple and primary reflections) are superposed or are overlapped.

To realise this filter, we used the Butterworth gain function to compare the energies of the primaries and multiples reflections, we applied the non linear filter using the original model and the predicted multiple model. This latter leads to better results.

**Keywords :** Multiple suppression - Aliasing, offsets - Domain  $f - k$  - Conventional filter - Non- linear filtering - Predicted multiple model.