

Imagerie sismique : le choix des bons paramètres dans l'analyse de vitesse par inversion

Tianyou ZHOU

L'analyse de vitesse par migration est une technique d'imagerie qui détermine à la fois le macro-modèle et ses perturbations, supposées petites par rapport au macro-modèle, qui sont assimilées à la réflectivité. Cette technique a été rendue possible grâce à l'introduction d'un paramètre de redondance, l'offset en profondeur (Symes, 2008). Le domaine d'image ainsi étendu, est composé de sous-ensembles dépendant de l'offset en profondeur qu'on appelle CIG (Common Image Gathers). La focalisation de l'énergie autour de l'offset en profondeur nul est calculée par une fonction objective, dont le gradient par rapport à la vitesse du macro-modèle indique la manière dont cette vitesse devrait être mise à jour. Afin d'atténuer les artéfacts, une série de coefficients et d'opérateur de dérivations ont été introduits devant les opérateurs de migration (Chauris and Cocher, 2017). Cette méthode s'appelle l'inversion, puisque, contrairement à la migration classique, elle permet de conserver l'amplitude dans le domaine d'image.

On a réalisé des tests dans un modèle simple en 2D avec une seule interface horizontale à une profondeur donnée. Les offsets sont disposés de manière symétrique. On remarque que les gammes des offsets en profondeur et des offsets en surface ont une grande influence sur le signe et la forme du gradient. La profondeur de l'interface, ainsi que la vitesse du macro-modèle, y jouent un rôle également. D'abord (**Figure 7**), lorsqu'on diminue la gamme de l'offset en surface, la qualité du gradient se dégrade, voire change de signe dans le cas où la vitesse du macro-modèle testée est inférieure à la vitesse exacte, et ce, accompagné de l'inversion de la courbure du CIG. Ensuite, en maintenant le reste des paramètres inchangés, la diminution de la gamme de l'offset en profondeur dégrade également le gradient jusqu'à l'inversion de signe dans certains cas, alors que la donnée générée par l'image tronquée est peu différente de celle générée par l'image non-tronquée. On conclut ainsi que pour une profondeur d'acquisition donnée, on établira des limites des offsets en profondeur et en surface afin d'obtenir un bon gradient. Ces limites sont elles-mêmes tributaires de la vitesse du macro-modèle testée et de la vitesse exacte.

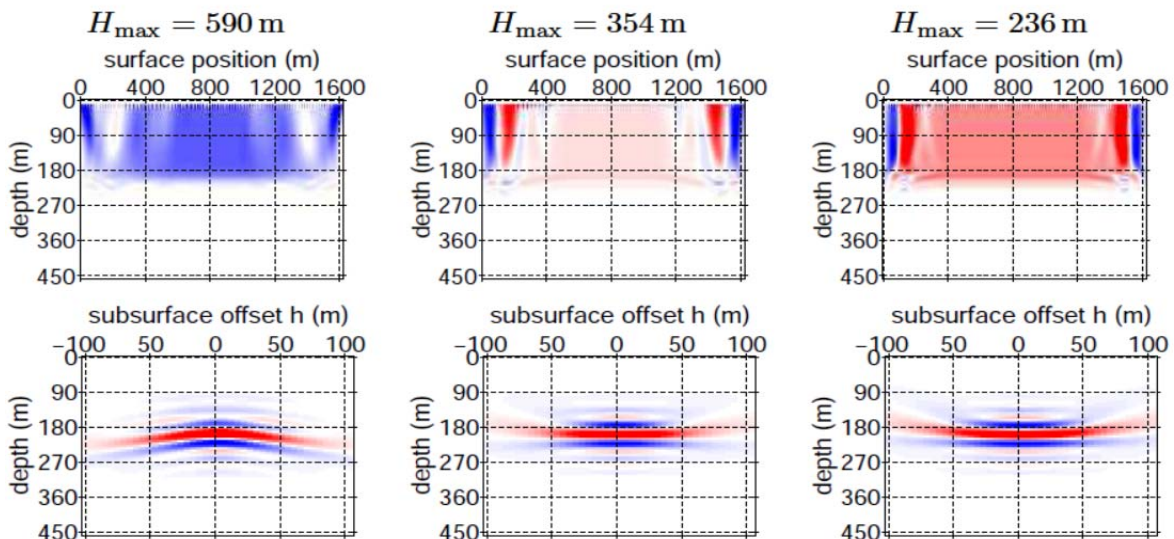


Figure 7. Les gradients (en haut) et les CIG (en bas) pour des valeurs maximales de l'offset en surface de plus en plus petites. Vitesse du macro-modèle testée (v_0)=2500 m/s. La vitesse exacte $v_e=3000$ m/s. La profondeur de l'interface $z_0=242$ m. L'offset en profondeur maximal $h_{\max}=124$ m.

References:

Chauris, H. and E., Cocher, 2017, From migration to inversion velocity analysis. *Geophysics*, accepted for publication.

Symes, W.W., 2008, Migration velocity analysis and waveform inversion. *Geophysical prospecting*, 56(6), 765-790.