

TD - Sismologie

Licence des sciences de la Terre, Lyon 1.

Introduction à la tomographie

Cherchons à résoudre un problème très schématique de tomographie. On dispose de deux stations A et B situées en surface, où sont enregistrés les temps d'arrivées des ondes P d'un télé-séisme¹ S_1 et d'un séisme proche S_2 (cf. figure). Pour chaque couple séisme-station on détermine les perturbations en temps par rapport à un modèle de Terre de référence, c'est-à-dire les écarts $t_i = \text{temps mesuré} - \text{temps calculé}$. Ces mesures donnent : trajet S_1 à A : $t_1 = -0,05$ s, trajet S_1 à B : $t_2 = -0,09$ s, trajet S_2 à A : $t_3 = -0,11$ s, trajet S_2 à B : $t_4 = -0,07$ s. Afin de déterminer un modèle de vitesse sous les stations on subdivise la croûte en 4 blocs² homogènes et carrés de côtés $l = 10$ km. Les écarts de lenteur³ par rapport au modèle moyen dans chacun des blocs sont notés n_j .

1. Pourquoi considère-t-on que les rais des télé-séismes sont verticaux. Quelle(s) autre(s) hypothèse(s) a-t-on faites ?

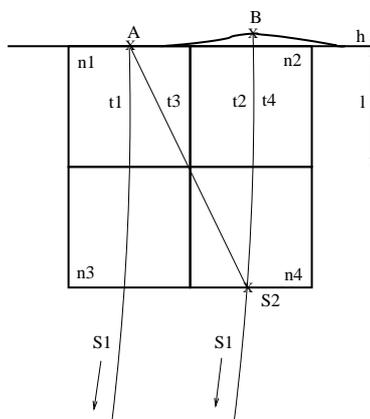
2. Sachant que la station A est quasiment au niveau de la mer, que B est à une altitude $h = 300$ m et que la vitesse moyenne des ondes P dans la croûte est $v = 6$ km/s, effectuer une correction d'altitude sur les temps.

3. Pourquoi a-t-on $t_2 \simeq t_4$? Quelles informations peut-on en tirer ?

4. Écrire les relations liant les t_i et les n_j .

5. Compte tenu des deux questions précédentes, combien y'a-t-il finalement d'équations et d'inconnues ? Quelles hypothèses pourrait-on faire ?

6. Déterminer les lenteurs en sachant par ailleurs qu'on a trouvé par sismique réfraction $v_4 = 6,5$ km/s.



Texte disponible à <http://www.ens-lyon.fr/~fchambat/html/ens.html>

¹séisme lointain.

²la vitesse des ondes P est donc supposée connue en dessous.

³inverse de la vitesse.