

Sismologue

Préambule: La réponse la plus simple à la question “qu’y a-t-il sous nos pieds?” est de supposer la Terre comme homogène, faite entièrement de roches telles qu’on les voit à la surface. Les ondes sismiques traversant la Terre, elles peuvent être un outil privilégié pour apprendre ce qui s’y passe réellement.

But: Le but de ce TD est de vous aider à tester l’hypothèse d’une Terre homogène, en analysant une série d’enregistrement d’un même séisme à différentes stations, et en regardant le temps de propagation réel des ondes à travers le globe.

Implications: Si vos observations sont en accord avec les théoriciens, alors la Terre est certainement homogène et faite de la même roche. Cependant, si vos observations ne coïncident pas avec la théorie, la Terre ne peut pas être considérée comme homogène, et à vous de proposer un nouveau modèle !

Détermination des temps de trajet

Vous avez à votre disposition les enregistrements du séisme d’Haïti du 12 janvier 2010 tels qu’ils sont arrivés à une dizaine de stations permanentes (Fig. 1). Les sismogrammes sont représentés selon la distance épicentrale (en degré) de la station par rapport à l’épicentre (abscisse, Fig. 2). L’axe vertical représente le temps en minutes à partir du temps origine de l’événement, et la composante représentée est la verticale (Z).

1: Reportez dans le tableau ci-dessous la distance épicentrale pour chaque événement (Fig. 3).

2: Pour chaque sismogramme, identifiez la première arrivée (Fig. 3), et reportez son temps d’arrivée dans le même tableau. D’après vous, de quelle onde s’agit-il ?

3: Comparez vos résultats avec un autre groupe de sismologues. Qu’observez-vous ? A quelle incertitude estimez-vous vos pointés ?

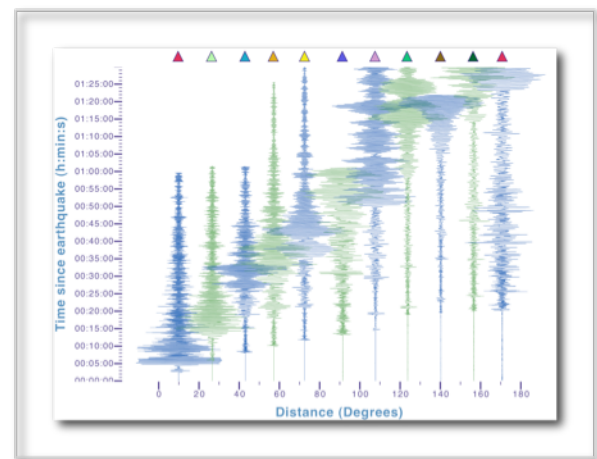


Figure 1: Enregistrements d’un même séisme pour différentes stations, organisés selon les distances épicentrales croissantes.

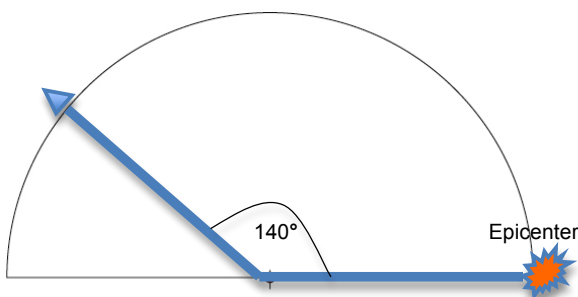


Figure 2. Distance épicentrale pour un couple séisme-station

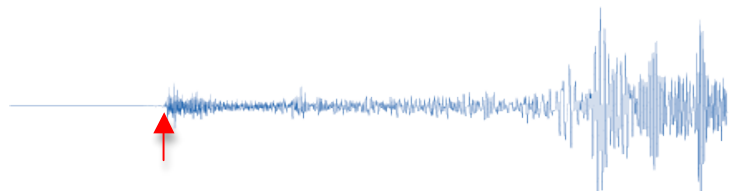


Figure 3. L’arrivée de l’onde se traduit par un changement d’amplitude important entre le signal de fond du sismogramme et le signal après cette arrivée.

Temps de trajet observés aux stations

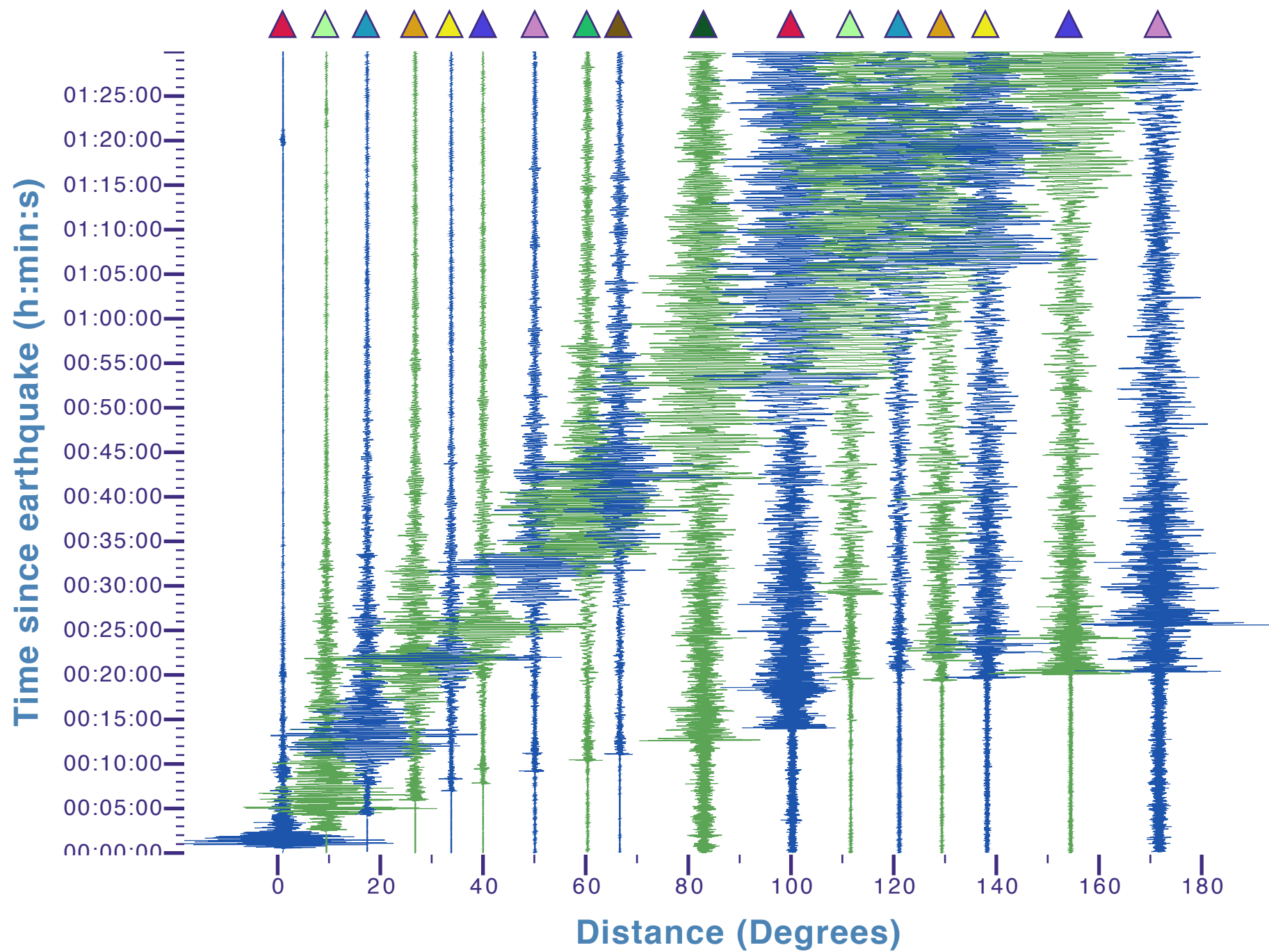
Numéro Station	Distance (degrés)	Temps de trajet (min)

4: Où des erreurs ont-elles pu être introduites dans vos observations ? Quelles en sont les causes ?

5: Reportez vos observations sur le graphe $t(\Delta)$. Décrivez l'allure de cette courbe, en particulier notez les endroits où elle vous paraît discontinue. Comment s'appelle-t-elle ?

6: Reportez à présent les résultats des théoriciens sur le même graphe. Qu'observez-vous ? Qu'en déduisez-vous ?

7: En concertation avec les théoriciens, proposez un nouveau modèle de Terre plus approprié si nécessaire.



Comparison of EQ First Arrivals: Predicted vs Observations

