

**Étude de cas : Localisation d'un épicode en Guadeloupe
(séisme du 15 septembre 2025, magnitude 5.0)**

Petit rappel :

Un sismomètre enregistre l'arrivée des différentes ondes sismiques générées au foyer sismique. Ces ondes de volume (ondes P, et ondes S) se propagent dans la lithosphère jusqu'à parvenir en surface, et peuvent être enregistrer par des capteurs. L'enregistrement obtenu s'appelle un sismogramme.

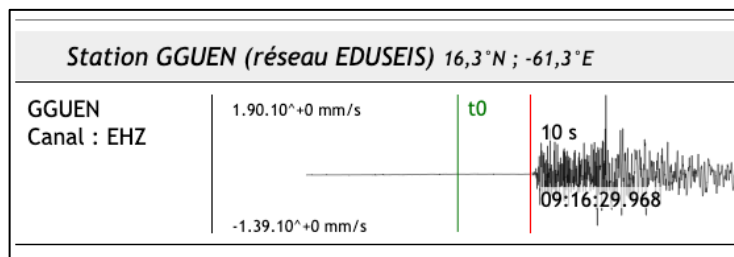
Les ondes P se propagent donc de la source jusqu'au capteurs sismologiques, et l'étude de leur temps d'arrivée par rapport au temps origine du séisme (le T_0) permet d'estimer la distance entre la station et l'épicentre (si l'on connaît bien la vitesse de propagation de ces ondes dans les milieux qu'elles traversent). Ainsi, plus le séisme est éloigné, plus l'écart entre le temps origine et le temps d'arrivée des ondes P aux stations est grand ('méthode des cercles').

Étapes de la localisation : « méthode des cercles »

Lecture des sismogrammes : en ouvrant les données disponibles sur la page web ci-dessous :

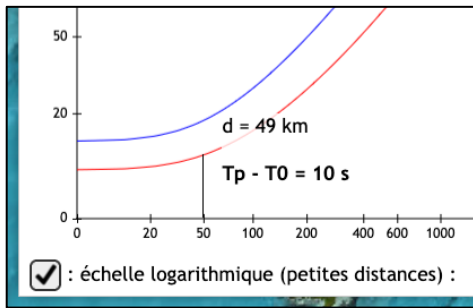
> <https://edumed.unice.fr/data-center/sismo/sismo-peda/>

il est possible de lire le délai entre le T_0 et le temps d'arrivée à chaque station. Par exemple, pour la station GGUEN du réseau éducatif EDUSEIS, le délai est d'environ 10 secondes :



Avec cette valeur, il est possible de déterminer une distance, en kilomètre, entre la station et la source sismique, grâce à l'hodochrone des temps d'arrivées des ondes en fonction de la distance épicode.

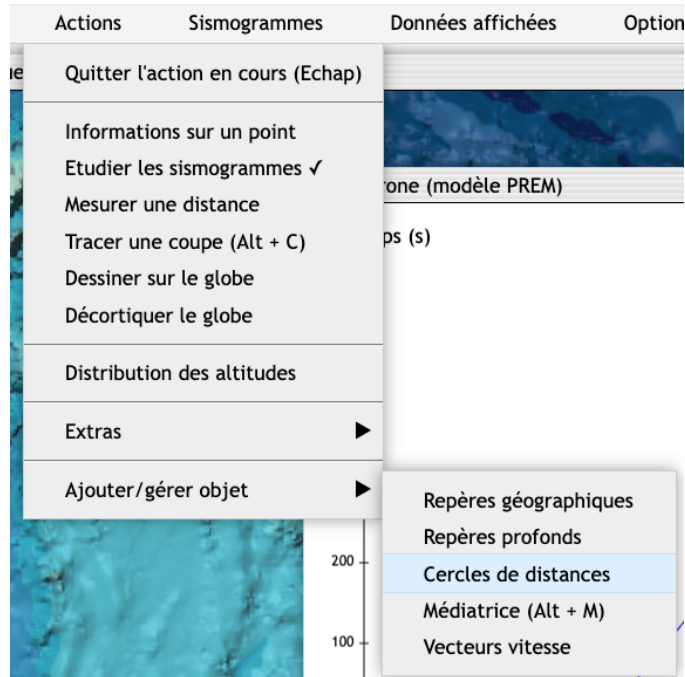
En cochant la case « échelle logarithmique (petites distances) », il possible de déterminer cette distance en déplacement le curseur de manière à le positionner à la bonne valeur du délai calculé :



Dans cet exemple, la distance théorique entre la station et la source sismique est de 49 km. Cependant, il s'agit de la longueur du rayon d'un cercle centré sur cette station. Il faut maintenant définir en quel point de ce cercle se situe l'épicentre, en réalisant ce travail pour les autres stations.

Tracer des cercles :

Il est possible de dessiner chacun de ces cercles sur tectoglob3D. Lorsque qu'une distance est déterminée, il suffit de cliquer sur l'onglet Actions, et choisir le module « Ajouter/gérer objet > Cercles de distances ».



Tectoglob3D attend alors un double clic sur sa partie globe dynamique. Il suffit alors de double-cliquer sur la station pour laquelle la distance a été déterminée (GGUEN dans cet exemple). Une fenêtre de paramétrage s'affiche dans la partie droite de Tectoglob3D. Il faut alors indiquer que la distance est celle de la longueur de l'arc en surface de la Terre, entre la source et la station. Puis renseigner la distance obtenue.

Réglages / paramètres

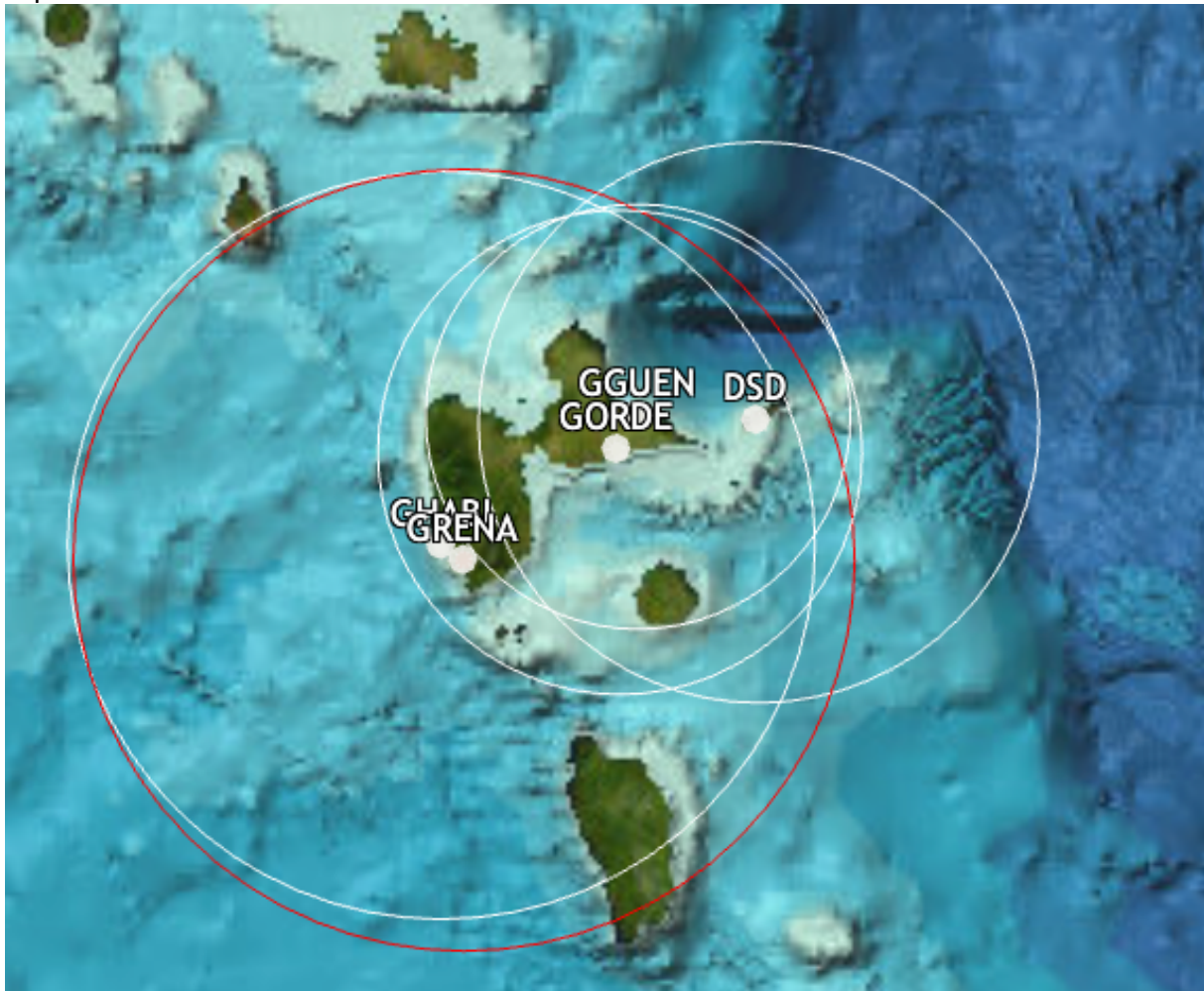
Position : Latitude : °N Longitude : °E

Rayon du cercle : km

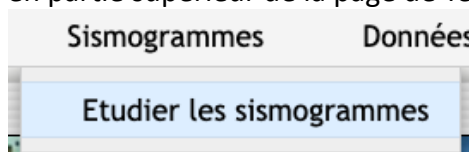
Le rayon correspond à


Le cercle correspondant s'affiche alors sur le globe.

Ce travail est à répéter pour les autres stations disponibles, de façon à dessiner plusieurs cercles. La zone où la majorité des cercles se croisent détermine la zone probable de l'épicentre.



Il faut alors comparer la localisation calculée par les structures de recherche. Pour l'obtenir, il faut revenir sur l'affichage des sismogrammes, en cliquant sur l'onglet « Sismogrammes > Etudier les sismogrammes » en partie supérieure de la page de Tectoglob3D.



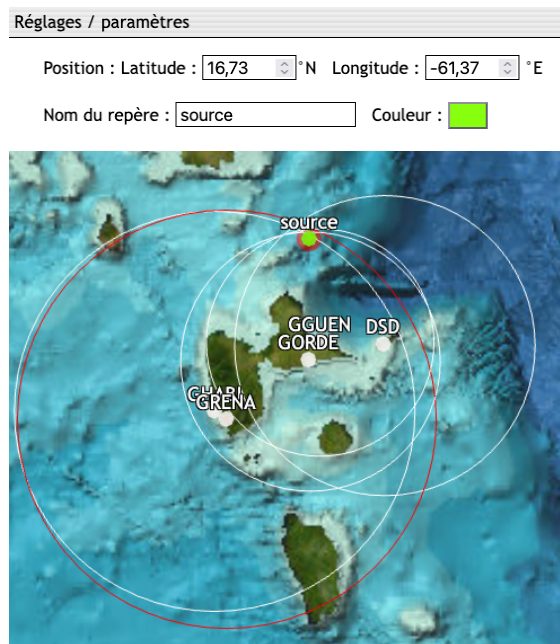
La localisation est disponible dans chaque fichier de méta-données associé à chaque sismogramme, accessible en cliquant sur l'icône  de chaque sismogramme.

Les coordonnées sont indiquées par EVLA et EVLO, soit respectivement EVent LAtitude, EVent LOngitude. Cet affichage est lié au format numérique des sismogrammes, qui reprend des conventions internationales en sismologie. Les valeurs sont en degrés décimaux.

EVLA : 16.733999252319336
EVLO : -61.36800003051758

Il ne reste plus qu'à ajouter un repère sur le globe, aux coordonnées EVLA et EVLO. Il suffit à nouveau de cliquer sur l'onglet « Actions », et de choisir le module « Ajouter/gérer objet > repères géographiques ».

En double cliquant sur le globe, un point apparaît, ainsi qu'une fenêtre de paramétrage, sur la partie droite de la page web. En renseignant les coordonnées, un nom et une couleur, un point est positionné à l'endroit exact renseigné.



Remarque : la localisation obtenue par triangulation n'est pas exactement la même que celle des structures de recherche. C'est normal, le modèle de Terre utilisé par Tectoglob3D pour calculer les propagations des ondes sismiques est le modèle de Terre identifié dans les programmes d'enseignement : PREM. Les modèles de Terre utilisés en recherche sont plus précis.