



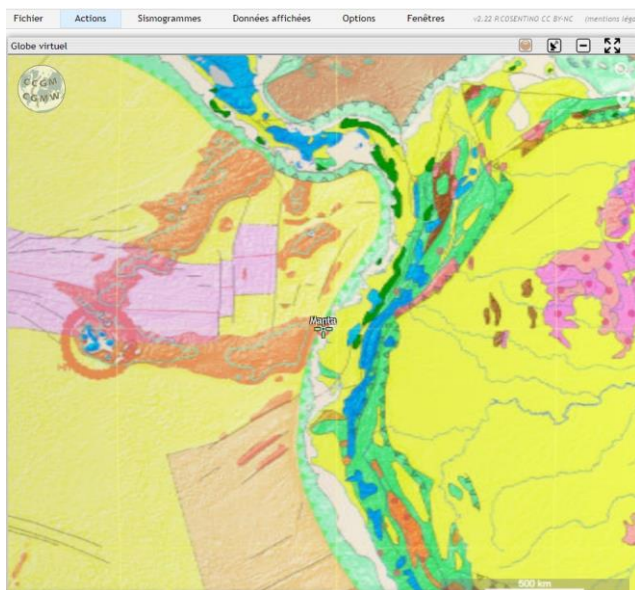
retour des réponses à  
 ➤ [insight@geoazur.unice.fr](mailto:insight@geoazur.unice.fr)

Niveau  
de  
difficulté

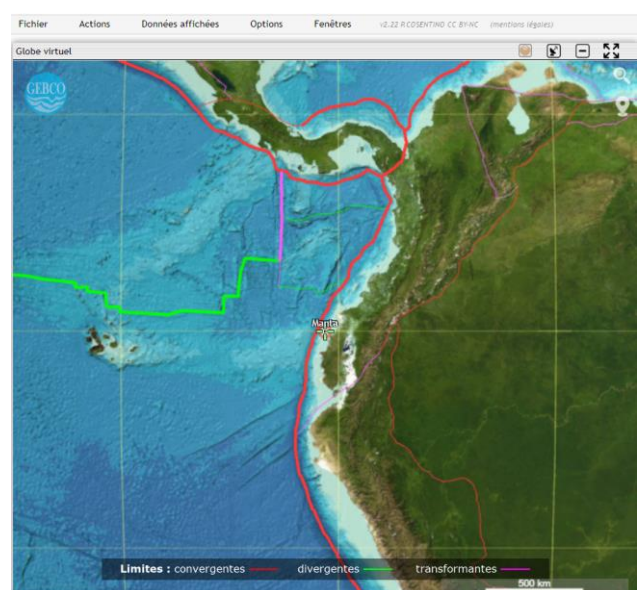


### Les données GPS, une technique de point pour étudier les mouvements de la lithosphère

Comme vous avez pu le découvrir lors du 1<sup>er</sup> RDV « Entre séismes et volcans : l'Équateur, terre d'étude pour les géologues », la zone d'étude est située dans un contexte géodynamique de subduction : la plaque Nazca à l'ouest plonge sous la plaque sud-américaine à l'est.



Extrait de la carte géologique mondiale



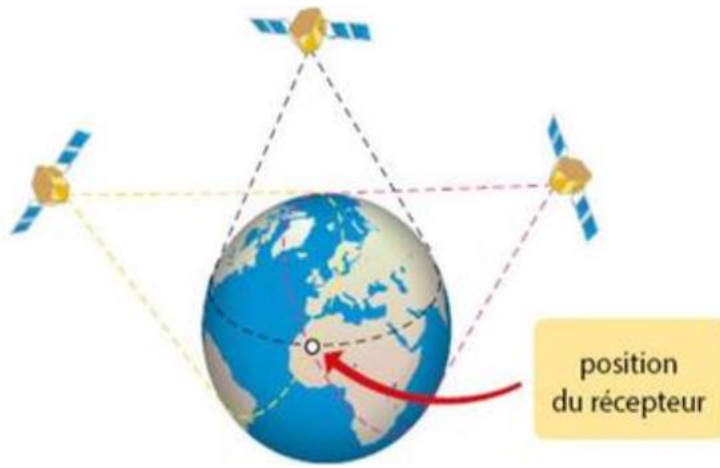
Frontières de plaques à proximité de Manta

<https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/tectoglob3d/>

Pour étudier les mouvements des plaques lithosphériques de manière très précise, les scientifiques utilisent le **Global Positioning System** ou **GPS**.

Le **GPS** est réalisé à l'aide d'une trentaine de satellites orbitant à 20000 km d'altitude et disposés de telle façon, qu'à tout instant, au moins quatre d'entre eux sont clairement "visibles" de n'importe quel point à la surface du globe. Les satellites émettent des ondes radios à un instant connu.

Connaissant la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques, la mesure du temps d'arrivée du signal d'un satellite donné permet de connaître la distance entre le récepteur et le satellite. En captant les signaux codés émis par les satellites "visibles", un récepteur placé au sol indique en temps réel les coordonnées géographiques (latitude, longitude et altitude) du point où il se trouve. Les GPS utilisés pour les mesures scientifiques ont une précision de quelques millimètres.



## Principe du GPS

Les données de plus de 2000 récepteurs sont analysées par l'Institut de technologie de Californie, sous contrat avec la NASA. Le site américain de la NASA est donc incontournable pour obtenir les mesures géodésiques.

Le *pourquoi pas ?* est bien évidemment équipé d'un système de positionnement par satellite GPS, ce qui permet notamment de la suivre à la trace !

<https://www.flotteoceanographique.fr/La-Flotte-en-action/Ou-sont-les-navires#ship=POURQUOIPAS>



### **Niveau junior :**

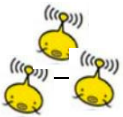
Analyser les données GPS des stations GPLS et QUI1 (ou QUI2), respectivement situées dans les îles Galápagos à la limite de la plaque Nazca, et à Quito sur la plaque sud-américaine, pour montrer la convergence de ces deux plaques l'une vers l'autre.

Sur le site <https://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html>, analyser les vecteurs vitesse tracés sur la carte.



### **Niveau intermédiaire :**

Analyser les données GPS des stations GPLS et QUI1 (ou QUI2), respectivement situées dans les îles Galápagos à la limite de la plaque Nazca, et à Quito sur la plaque sud-américaine, pour montrer la convergence de ces deux plaques l'une vers l'autre. Sur le site <https://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html>, cliquez sur les noms des stations désirées, sous la carte, afin d'obtenir les déplacements en latitude et longitude (et altitude) de chaque station en fonction du temps.



### **Niveau expert :**

**En exploitant les données brutes (fichier .xlsx ci-joint) avec un tableur, analyser les données GPS des stations GPLS et QUI1 (ou QUI2), respectivement situées dans les îles Galápagos à la limite de la plaque Nazca, et à Quito sur la plaque sud-américaine, pour montrer la convergence de ces deux plaques l'une vers l'autre.**

*Si besoin, les données brutes des stations GPS sont disponibles dans l'onglet « Times Series » du site <https://sideshow.jpl.nasa.gov/post/series.html>, et peuvent être extraites selon la procédure suivante :*

- cliquer sur une station pour visualiser les données correspondantes,
- copier-coller les données dans un document .txt,
- ouvrir le fichier .txt à l'aide du tableur (sélectionner « tous les fichiers » lors du choix du type de fichier à ouvrir) et valider,
- conserver seulement les données des 4 premières colonnes (date, déplacement en longitude, déplacement en latitude, déplacement vertical),
- à l'aide des fonctionnalités du menu « éditer », remplacer tous les points par des virgules.



### Aide à l'analyse des données GPS :

La vitesse de déplacement de la station correspond à la pente de la courbe de tendance obtenue.

Pour la longitude :

- une vitesse de déplacement négative traduit un déplacement de la station GPS vers l'ouest,
- une vitesse de déplacement positive traduit un déplacement de la station GPS vers l'est.

Pour la latitude :

- une vitesse de déplacement négative traduit un déplacement de la station GPS vers le sud,
- une vitesse de déplacement positive traduit un déplacement de la station GPS vers le nord.

Pour l'altitude :

- une vitesse de déplacement négative traduit un déplacement de la station GPS vers le bas donc un enfoncement,
- une vitesse de déplacement positive traduit un déplacement de la station GPS vers le haut donc une surrection.

On attend vos résultats et vos découvertes sur :

[insight@geoazur.unice.fr](mailto:insight@geoazur.unice.fr)

**Bonnes découvertes et à la prochaine pour la suite de l'aventure !**