

I. Les séismes

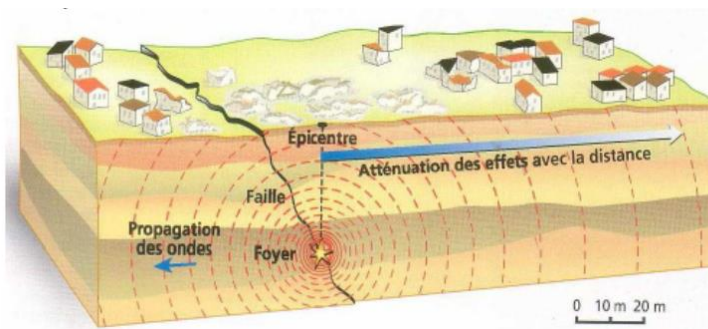
Définitions

➤ Séisme : Un séisme est un tremblement de terre, il est bref, imprévisible, d'intensité différente. Il provoque des déplacements qui modifient le paysage. Les secousses sont ressenties loin de l'épicentre et peuvent provoquer des dégâts et des morts dans les zones habitées. Lorsqu'un séisme se déroule en mer, il peut provoquer un tsunami (vague géante). Sur terre, il existe des zones sismiques où l'on observe des failles. On mesure la puissance d'un séisme à l'aide d'une échelle de magnitude (échelle de Richter).

➤ Intensité sismique : l'énergie libérée par un séisme.

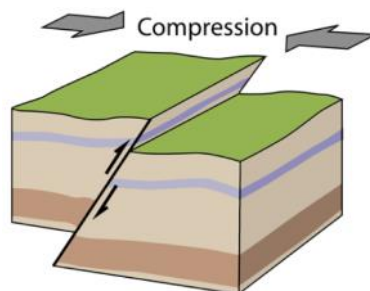
A. Comment se déroulent les séismes

La croûte terrestre est soumise à des contraintes qui augmentent avec le temps. Lorsque celles-ci deviennent trop importantes et dépassent les capacités de déformation de la roche, il y a rupture et déplacement brutal des blocs le long de la faille. Ce déplacement brutal est à l'origine des ondes sismiques qui se déplacent dans toutes les directions, c'est le séisme !

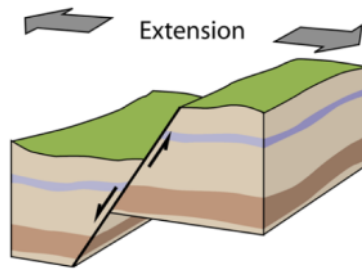


Le déplacement des blocs entraîne une modification du paysage :

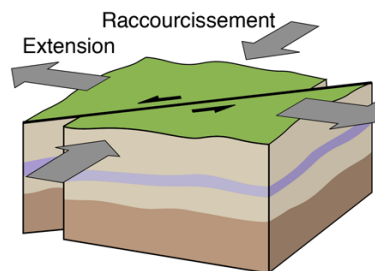
– Régime compressif : Les contraintes exercées sur la croûte terrestre sont en opposition, un bloc montera par rapport à l'autre.



– Régime distensif : Les contraintes « s'écartent » l'une de l'autre, un bloc descend par rapport à l'autre.



– Régime cisailant : Les forces sont parallèles à la faille ce qui provoque un décalage purement horizontal des blocs. Plus la longueur de la faille est grande plus l'énergie libérée par le séisme est importante (plus la magnitude est grande).



B. La propagation des ondes

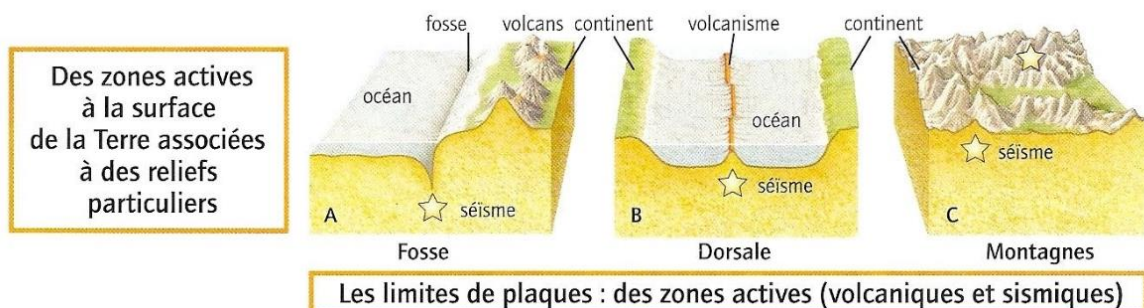
Les ondes sismiques se propagent dans les différentes roches du sous-sol, la vitesse de déplacement des ondes varie en fonction de la densité des roches traversées. Plus les roches sont denses, plus la vitesse est rapide.

C. La Prévention

Un séisme est dangereux lorsque la magnitude est importante, son foyer proche de la surface et l'épicentre au cœur d'une zone peuplée.

Dans les zones fortement sismiques, les pouvoirs publics instaurent des constructions parasismiques, empêchent la construction d'usines dangereuses telles que les centrales nucléaires puis forment la population aux gestes qui sauvent.

Lien sur les premiers réflexes à avoir : <https://www.gouvernement.fr/risques/seisme>



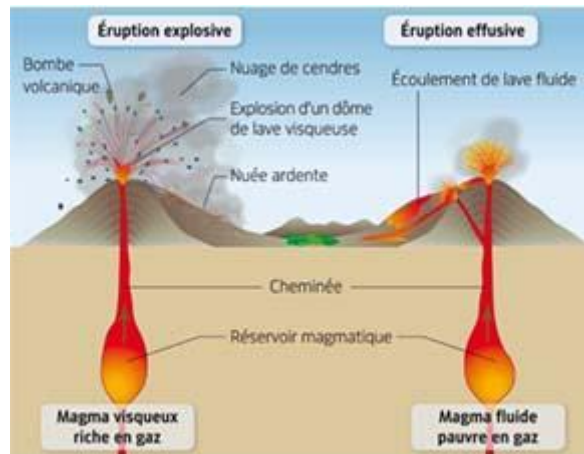
II. Le volcanisme

A. Les éruptions

Les volcans sont des reliefs qui éjectent de la lave.

Il existe deux types de volcanisme :

- Les éruptions effusives rejettent une lave fluide dont l'accumulation forme le volcan qui peut-être une île entière (La Réunion, Hawaï)
- Les éruptions explosives pulvérisent le sommet du volcan et déclenchent des nuées ardentes destructrices (Vésuve – Pompéi). La lave visqueuse reconstruit le volcan.



*lave fluide : lave qui s'écoule rapidement *lave visqueuse : lave qui s'écoule lentement

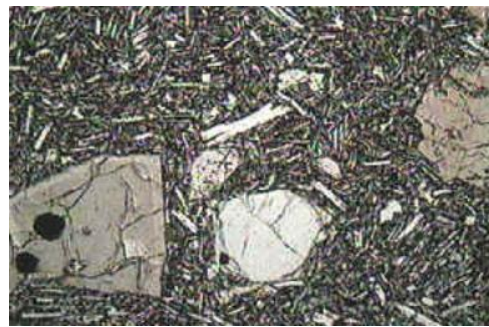
B. D'où vient la lave ?

Le basalte est une roche volcanique issue du refroidissement de la lave. Il possède les mêmes minéraux que les roches du manteau (olivine), nous pouvons affirmer que la lave provient d'une chambre magmatique dans laquelle les roches du manteau fondent.

De plus, le basalte possède des minéraux de différentes tailles qui baignent dans un verre volcanique.



Basalte vu à l'œil nu



Basalte vu au microscope

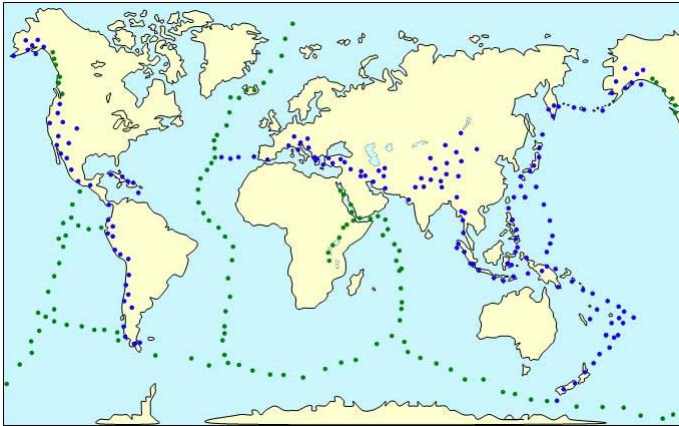
III. La tectonique des plaques

A. La localisation des volcans et des séismes

Carte de la répartition des séismes dans le monde.

Points verts : séismes en zone d'écartement

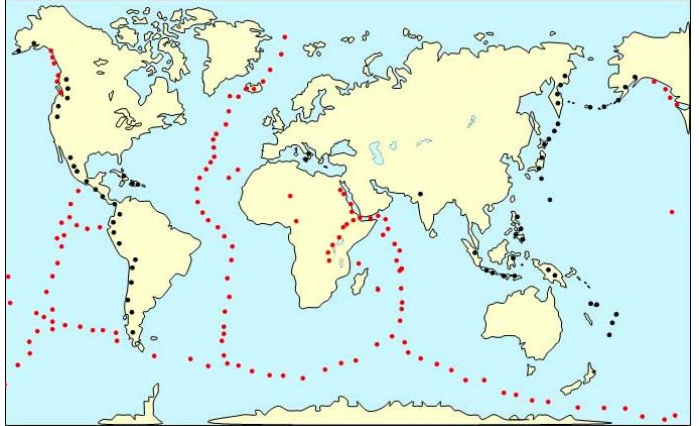
Points bleus : séismes en zone de rapprochement



Carte de la répartition des volcans dans le monde.

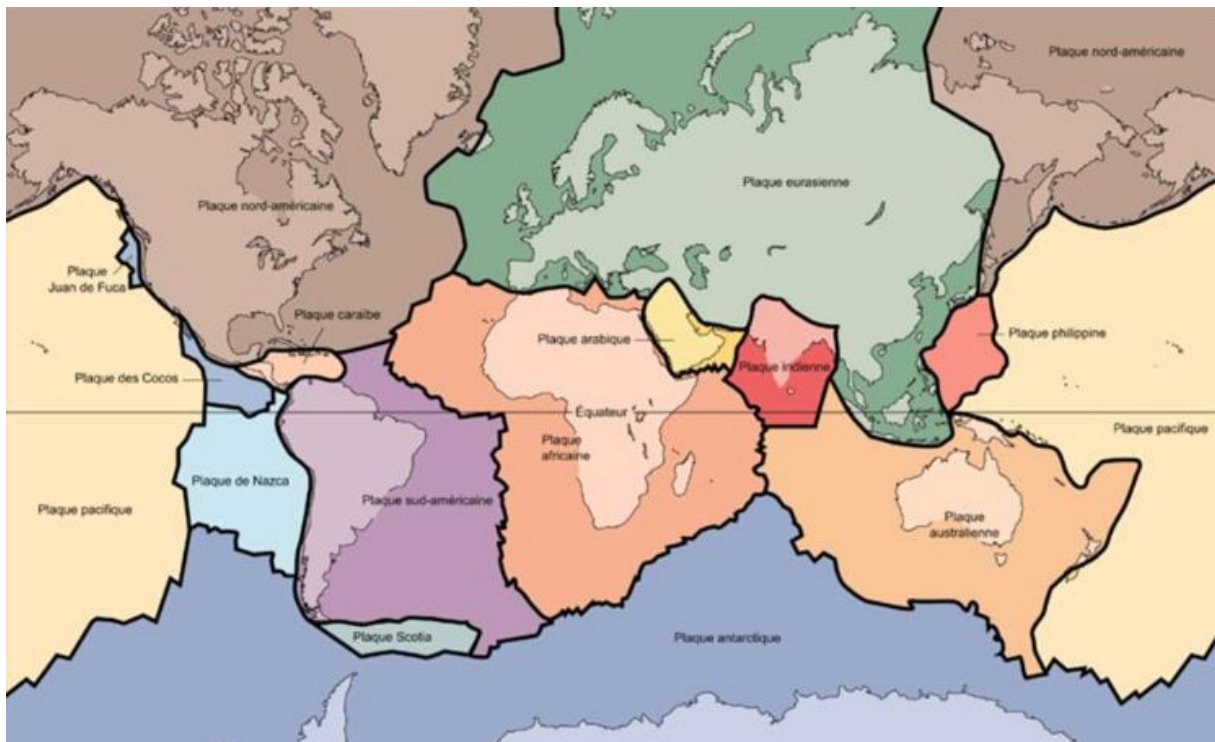
Points rouges : volcanisme effusif

Points noirs : volcanisme explosif



Les volcans et les séismes ne sont pas répartis au hasard sur la planète. Ils suivent des lignes bien précises dans les chaînes de montagnes et le long des dorsales océaniques : ce sont les zones actives du globe.

Ainsi, ils découpent la Terre en une douzaine de plaques tectoniques.

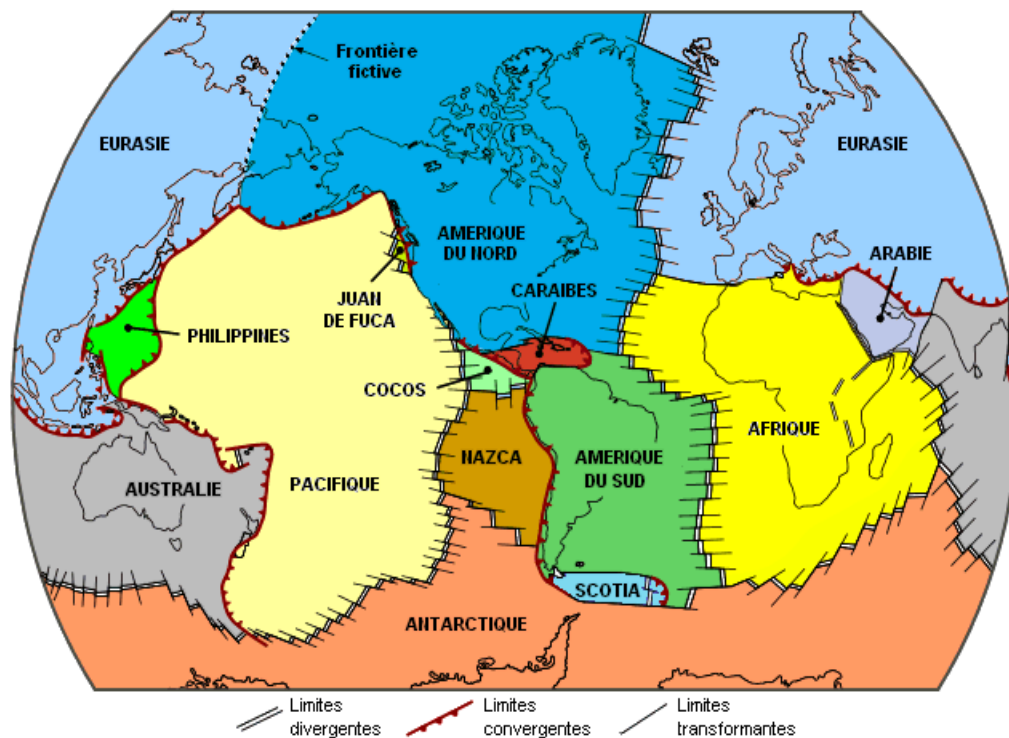


B. Une plaque lithosphérique

Une plaque lithosphérique est une vaste zone stable peu ou pas active constituée de lithosphère aux roches rigides et délimitée par des zones actives.

Des plaques entièrement océaniques.

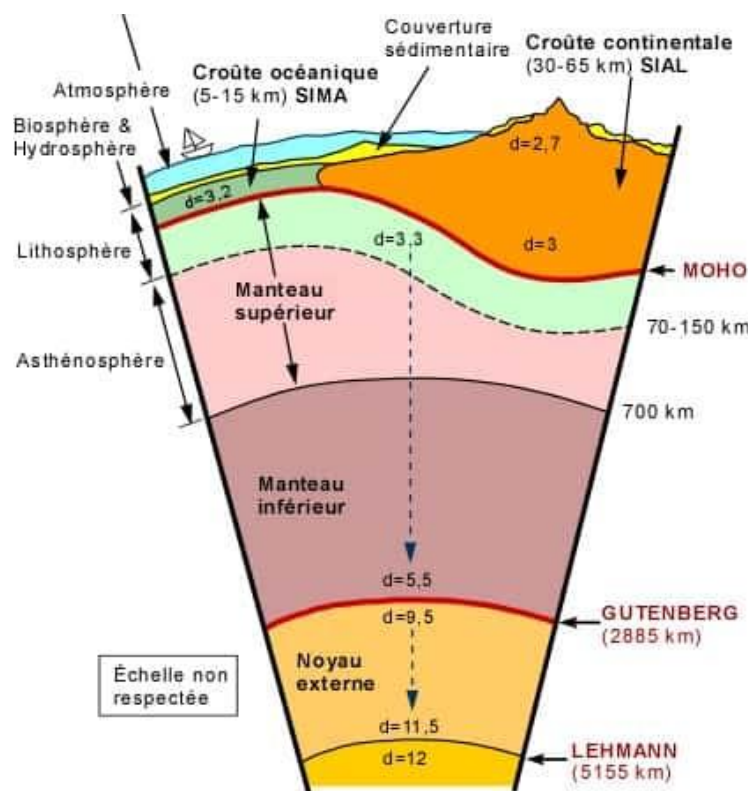
Des plaques constituées d'une partie océanique et d'une partie continentale.



La lithosphère est la partie superficielle du globe comprise entre 0 et 100 Km de profondeur, elle est constituée de roche solide (donc cassante), reposant sur l'asthénosphère qui est visqueuse car constituée d'une partie liquide (la roche y est partiellement fondue). On peut donc dire que la lithosphère « glisse » sur l'asthénosphère.

La lithosphère est constituée de roches rigides qui, sous l'effet de la contrainte, peuvent se rompre. Il s'agit de l'enveloppe où sont localisés les séismes :

- La lithosphère continentale est généralement épaisse et peu dense, et elle est constituée de granite en surface et de péridotite rigide en profondeur
- La lithosphère océanique est généralement fine et dense, et elle est constituée de basalte en surface et de péridotite rigide en profondeur.
- L'asthénosphère est une enveloppe profonde du globe, constituée de roches peu rigides et déformables sous la contrainte, sur laquelle repose la lithosphère.



C. Les mouvements des plaques

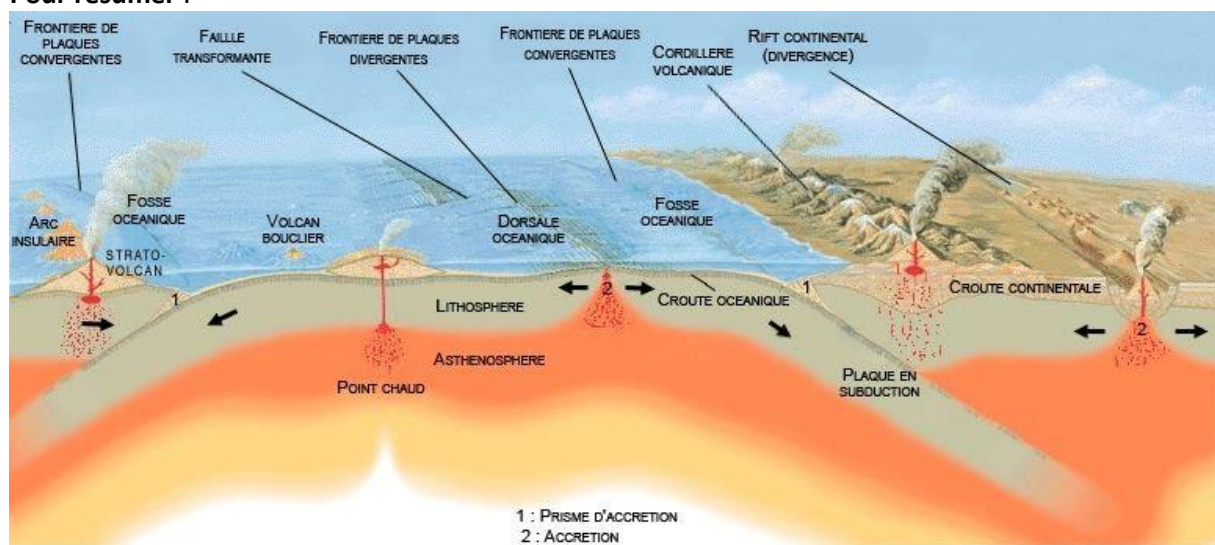
Mouvements d'écartement (phénomène d'accrétion) : Les deux plaques s'écartent l'une de l'autre permettant l'écartement des continents et l'ouverture des océans. Cette zone est caractérisée par un volcanisme de type effusif, une forte activité sismique superficielle, une dorsale et un rift.

Mouvements de rapprochement (Phénomène de subduction) :

- Lorsque la lithosphère océanique glisse sous la lithosphère continentale, on observe la naissance d'une chaîne de montagnes côtières (de type Andes), la présence d'une fosse océanique, un volcanisme de type explosif ainsi qu'une forte activité sismique superficielle et profonde.
- Lorsque deux lithosphères continentales se rencontrent, aucune ne plonge sous l'autre et cela donne naissance à une chaîne de montagnes continentales (de type Himalaya).

Les déplacements des plaques lithosphériques sont assurés par des courants de convection de matière en profondeur dans le globe.

Pour résumer :



DEVOIR 1

Les séismes – Le volcanisme – La tectonique des Plaques

Exercice 1 : Les caractéristiques d'un séisme

Doc.1 : Carte des intensités du séisme d'Haïti du 12 Janvier 2010



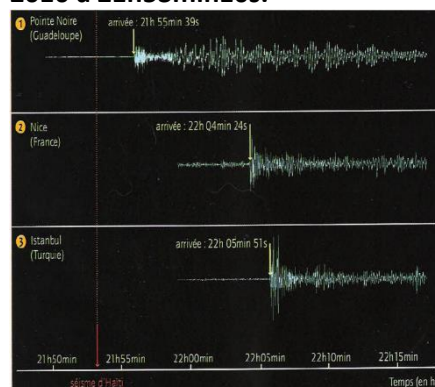
Doc.2 : Une échelle d'intensité sismique

Intensité	Effets du séisme ressentis en surface
I à II	Non ressentis
III à IV	Faibles : vibrations ressenties, balancement des objets suspendus
V à VI	Forts : secousses ressenties par les habitants, légers dommages aux constructions
VII à VIII	Très forts : gros dégâts aux constructions, fissures dans le sol
IX à X	Destructeurs : effondrements de bâtiments, crevasses dans le sol
XI à XII	Dévastateurs : effondrement des constructions les plus solides, bouleversements importants du paysage

1.1 A l'aide des documents 1 et 2, déterminer la où se situe l'épicentre du séisme d'Haïti. Donner un argument de votre choix.

1.2 Expliquer brièvement comment naît un séisme et donner la définition d'intensité sismique.

Doc.3 : Enregistrements d'ondes sismiques juste après le séisme d'Haïti qui a eu lieu le 12 Janvier 2010 à 21h53min10s.



Pointe Noire (Guadeloupe) arrivée à 21h55min39s

Nice (France) arrivée à 22h04min24s

Istanbul (Turquie) arrivée à 22h05min51s

1.3 Comment nomme-t-on les enregistrements d'un séisme ? Avec quel appareil sont-ils enregistrés ?

1.4 Calculer le temps écoulé entre le séisme en Haïti et le temps d'arrivée à chaque station. (Haïti sera le point de départ de chaque calcul)

1.5 Comparer les temps calculés précédemment et la localisation géographique de chaque station par rapport à l'île d'Haïti. Donner une conclusion sur les différences observées sur le doc.3

Exercice 2 : Différents types de volcanisme

Doc.4 : Les étapes d'éruptions volcaniques

Eruption du Piton de la Fournaise, Ile de la Réunion, Avril 2007	Eruption de la Soufrière Hills, Ile de Montserrat, 1010
<u>2 Avril</u> : à 600m d'altitude, une fissure longue d'un kilomètre s'ouvre et libère des gaz. On observe l'apparition de fontaines de lave incandescente (plus de 1000°C) pouvant atteindre 200m de hauteur ainsi qu'une importante coulée de lave fluide qui s'écoule des pentes du volcan jusqu'à l'océan. <u>5 – 7 avril</u> : une forte activité sismique (plus de 1000 petits séismes) est enregistrée. Les coulées de lave fluide avec un débit supérieur de 100 m³ par seconde, les projections de lave (qui forment une fois solidifiées des scories ou des bombes volcaniques en fonction de leur taille) et de dégazage du volcan s'intensifient. Le cratère au sommet du piton s'effondre. <u>11 – 14 avril</u> : l'activité sismique et volcanique augmente. De larges coulées de lave dévalent la pente jusqu'à l'océan à 60 km/h environ. <u>17 avril</u> : nouvel effondrement du cratère. <u>20 au 28 avril</u> : les coulées et le dégazage sont abondants. <u>1^{er} Mai</u> : fin de l'effusion de lave.	<u>Fin 2009 et début 2010</u> : une masse de lave visqueuse (épaisse, pâteuse) de 40m de haut et de 150m de large, forme, au sommet du volcan, un dôme qui s'agrandit lentement et dont le volume atteint 250 millions de m³. Des explosions violentes provoquent des panaches de cendres, des nuées ardentes (composées de débris de lave, de gaz brûlants (650°C) et de cendres, vitesse : 220 km/h) et des retombées de lapilli. <u>Fin janvier 2010</u> : les phases d'activité explosive se succèdent toutes les 5 à 7 heures. <u>11 Février</u> : 16% du dôme s'effondre : un cratère de 200m de large se forme ; une colonne de gaz, de blocs et de cendres d'élève à 15 km d'altitude ; des nuées ardentes dévalent les pentes du volcan jusqu'à la mer. Fin février : la Soufrière Hills entre dans une phase plus calme.

Reproduire et compléter le tableau ci-dessous à l'aide des données du document 4 :

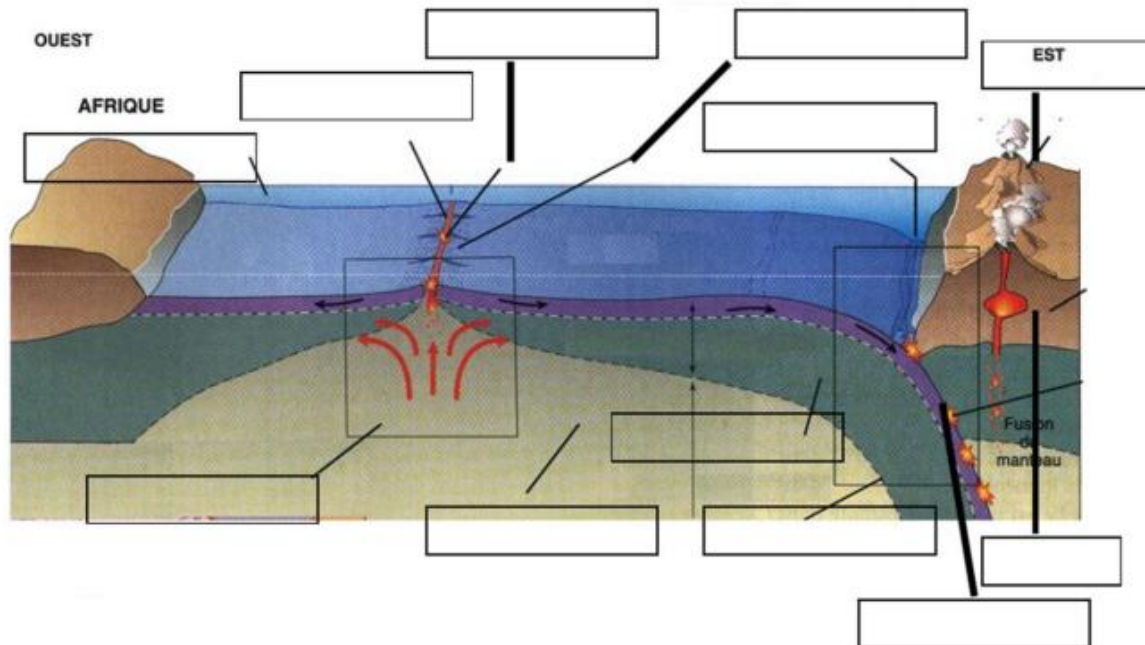
Caractéristiques	Volcan Explosif	Volcan effusif
Nom du Volcan		
Consistance du magma		
Vitesse d'écoulement des laves		
Températures des laves		
Dégazage (facile ou difficile)		
Produits émis par le volcan		
Dangerosité (Faible ou élevée)		

Exercice 3

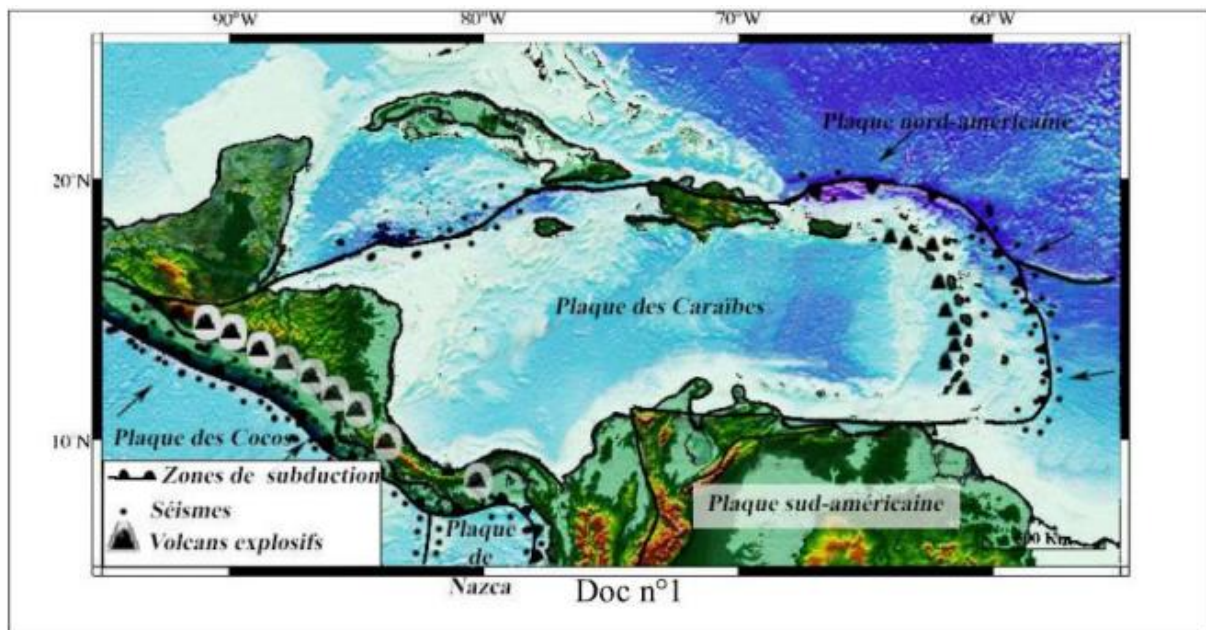
Compléter le schéma bilan en utilisant les légendes suivantes : océan, zone de rapprochement, zone d'écartement, rift, dorsale, volcanisme rouge, volcanisme gris, lithosphère océanique, lithosphère continentale, asthénosphère, fosse océanique, séisme.

*Des volcans gris sont des volcans explosifs donc ils font des éruptions explosives qui causent beaucoup de dégâts.

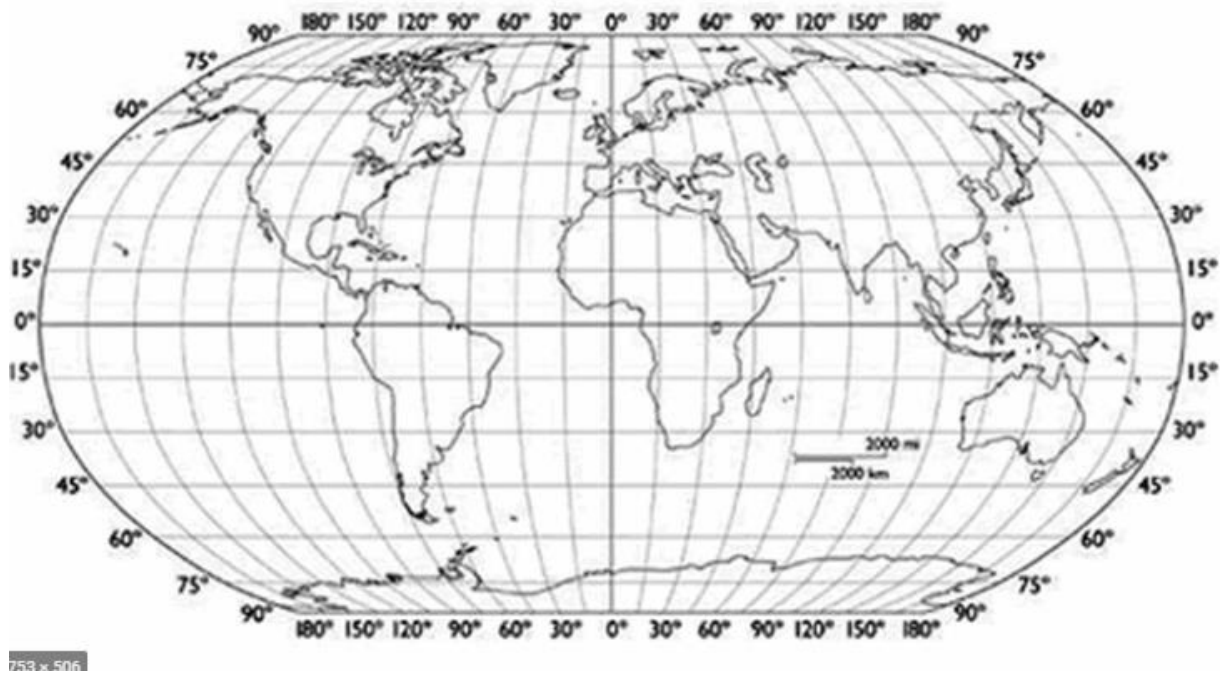
*Les volcans rouges sont des volcans qui font des éruptions effusives. Les éruptions effusives sont plus calmes et causent moins de morts.



Exercice 4



1. En vous aidant des coordonnées géographiques du doc.1, localiser par une croix rouge la plaque des caraïbes sur le planisphère ci-après



2. Sur le document 1 colorier :
 - a. La plaque des caraïbes en rose
 - b. La plaque des Cocos en bleu
 - c. La plaque de Nazca en jaune
 - d. La plaque Sud-Américaine en vert
 - e. La plaque Nord-Américaine en gris

3. Colorier les frontières des convergences (subduction) en rouge.