Modélisation de l’alignement des volcans issus d'un point chaud

publié le 30/05/2013 - mis à jour le 24/06/2017

Point chaud - Première S - Modélisation. Exemple de la chaine d’Hawaï

Descriptif :

Point chaud - Première S - Modélisation. Modéliser l’alignement des volcans issus d’un point chaud, à partir de l’exemple de la chaine d’Hawaï, afin de déterminer le sens de déplacement d’une plaque lithosphérique.

Sommaire :

- Constat :
- Hypothèse :
- Modélisation de l’alignement des volcans issus d’un point chaud :
- Déroulement de la séance :
- Difficultés :
- Pour pousser la réflexion :
- Autres supports :

Constat :

Des édifices volcaniques forment des alignements, en particulier au niveau de la plaque pacifique, à l’extrémité desquels les volcans sont actifs.

- Ouvrir le fichier Hawaï dans Google Earth et visualiser cette zone du globe.

  Fichier GPS Hawaii (Google Earth Placemark File de 629.1 ko)

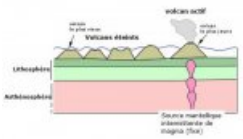
- Noter la direction de l’alignement des volcans ;
- Repérer et noter les caractéristiques des volcans (éteints ou actifs ; âges ; distances ;...) par rapport au point chaud (zone où les volcans sont encore actifs).

Hypothèse :

Sachant qu’un point chaud est une zone du globe où on a une source de magma fixe qui provient de la fusion d’une roche située au niveau de l’asthénosphère. Emettre une hypothèse pour expliquer l’alignement des édifices volcaniques ainsi que les positions des âges de ces volcans dans cet alignement.

Modélisation de l’alignement des volcans issus d’un point chaud :

Le document 1 permet de comprendre le fonctionnement d’un point chaud.

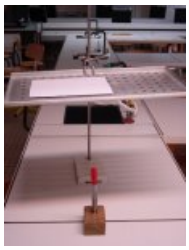


Volcan actif au dessus d’une source de magma au niveau de l’asthénosphère,
un alignement d’édifices volcaniques

-* Vous disposez du matériel suivant, pour réaliser une maquette afin de modéliser l’alignement des volcans au

niveau d'un point chaud :

- Un feutre rouge représente le point chaud, sur un ressort, fixé sur une planche.
- La plaque en métal, perforée représente la plaque lithosphérique
- Une feuille de papier à positionner sur la plaque perforée et où les volcans seront marqués par le feutre (la feuille doit être scotchée).
- De la pâte à modeler pour construire les cônes des volcans.



Plaque perforée soutenue
par une potence au dessus
d'un feutre rouge fixé à une planche

Construire la maquette

Faire une simulation avec la maquette pour obtenir un alignement des volcans comme sur le document 1 : noter le sens de déplacement de la plaque par rapport au point chaud[1].

Modélisation de l'alignement des édifices volcaniques de l'océan pacifique

Le document 2 illustre l'alignements des îles volcaniques dans l'océan pacifique.



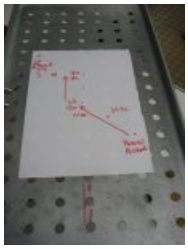
Deux alignements, la chaîne de l'empereur
et la chaîne d'hawaï

- A l'aide de la maquette reproduire le sens de déplacement de la plaque à l'origine des deux alignements des volcans présentés sur le document 2[2].
- Chaque volcan formé sera représenté par un cône rouge en pâte à modeler, avec son âge écrit à côté.
- Décrire le sens de déplacement de la plaque pacifique depuis 75 Ma.

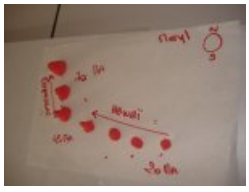
● Déroulement de la séance :

Les élèves travaillent par deux, un élève doit garder le feutre fixe et le remonter et descendre pour simuler la montée du magma (source intermittente) sous la plaque et le deuxième doit déplacer la plaque au dessus du feutre.

- Exemples de résultats :



Alignements tracés sur la feuille



Alignements et volcans posés sur la feuille

● Difficultés :

- Garder le feutre (point chaud) fixe (il faut peut-être trouver un moyen de le fixer temporairement à la paillasse).
- La plaque n'est pas facile à déplacer au dessus du feutre, à cause de la potence (encombrante).
- Erreur fréquente : certains élèves (ceux qui travaillent vite surtout !) confondent l'ordre de formation des volcans dans l'espace et le sens de déplacement de la plaque et mettent la flèche de déplacement de la plaque dans le sens inverse, malgré qu'ils aient fait le contraire avec la plaque. Dans ce cas il est facile de les regrouper et de demander à 2 élèves de reproduire la manipulation et de leur montrer l'erreur.

Une remediation à celà, à l'amont, est peut-être possible (que je n'ai pas encore testée mais qui me parait très interessante), remédiation proposée par JM.Rat, collègue de SVT : tracer un repère fixe sur la paillasse qui correspond au point de départ de la plaque (le point d'origine dans un repère orthonormé).

Pour pousser la réflexion :

Parmi les volcans proposés dans la liste qui suit, indiquer ceux qui font partie du volcanisme de point chaud et ceux qui ne le sont pas et argumenter :

- Le vésuve : volcan bordant la baie de Naples, à l'EST. Sa dernière éruption date de 1944. (recherche sur une carte géologique ou par Google Earth)
- La chaîne des Puys : Ouvrir le fichier chaine des Puys dans Google Earth et visualiser cette zone du globe.

chaine des puys (Google Earth Placemark File de 372 ko)

Autres supports :

Une animation sur cette partie est proposée par le logiciel "la tectonique animée", logiciel payant.

(1) aide : utiliser les termes volcans éteints (anciens), volcan jeune (actif) pour repérer et décrire ce déplacement

(2) aide : tenir compte des âges des volcans ! les noter à fur et mesure que vous déplacez la plaque sur la feuille. Tracer une flèche indiquant le sens dans lequel vous avez déplacé votre plaque

Académie de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.
Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.