

1B – Le domaine continental et sa dynamique
L'EAU, UN FONDANT POUR LES ROCHES ?

Fiche sujet – candidat

Mise en situation et recherche à mener

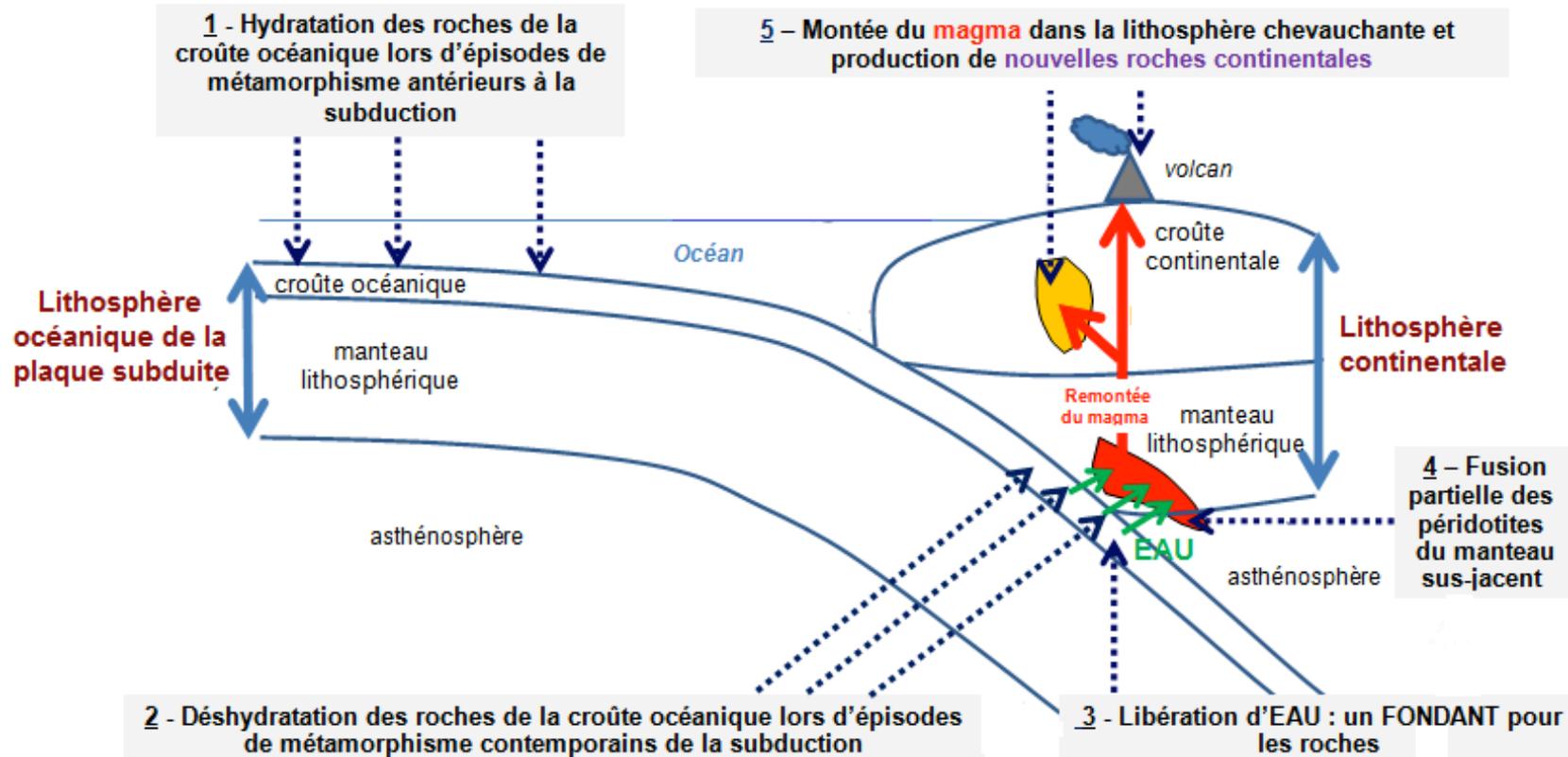
Le 30 novembre 2016, le volcan Popocatepetl au Mexique entre en éruption et propulse une épaisse colonne de cendres et de vapeur. Ce volcan en activité résulte du fonctionnement d'une zone de subduction.

Les zones de subduction sont le siège d'une importante activité magmatique, alors que les conditions de température qui règnent en profondeur sont insuffisantes pour permettre la fusion des péridotites du manteau. Les scientifiques proposent une explication de la fusion partielle par l'intervention de l'eau, un « fondant » pour les roches.

On cherche à montrer, par la réalisation d'un modèle analogique, que l'eau peut faciliter la fusion partielle d'une roche.

Ressources

Schéma expliquant l'origine du magmatisme de subduction



La modélisation analogique

Un modèle analogique est un système physique qui cherche à reproduire un phénomène que l'on souhaite étudier. L'observation du comportement du modèle permet de tirer des enseignements sur le phénomène d'intérêt.

Un matériau plus ou moins hydraté : le dihydrogénophosphate de sodium

Le dihydrogénophosphate de sodium est un matériau solide qui existe sous différentes formes :
anhydre : NaH_2PO_4
hydraté : $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

1B – Le domaine continental et sa dynamique
L'EAU, UN FONDANT POUR LES ROCHES ?

Fiche sujet – candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- dihydrogénophosphate de sodium
- un bec électrique
- bécher(s), spatule(s)
- une balance électronique de précision
- un thermomètre digital
- feutre
- chronomètre
- pince en bois et gants de sécurité
- fiche technique « Modéliser la fusion d'une roche »

Afin de montrer que l'eau peut faciliter la fusion partielle d'une roche :

- **Réaliser un modèle et les mesures nécessaires**

Sécurité

Dihydrogénophosphate de sodium :



Ne pas inhaler. Ne pas mettre en contact avec la peau ni avec les yeux.

Précautions de la manipulation



- Ne pas placer la sonde thermométrique directement sur le matériau, mais dans l'atmosphère du bécher, à sa proximité immédiate ;
- La quantité de matériau à utiliser pour un test est de l'ordre de 1 à 2 g ;
- Ne pas chercher à réaliser deux tests simultanément
- Porter des gants de sécurité pour se protéger des vapeurs générées par le chauffage

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)

FICHE TECHNIQUE : MODELISER LA FUSION D'UNE ROCHE

Vérifier que la résistance est froide.

Placer le matériau solide dans un bécher.

Chauffer (mettre la résistance au thermostat ____) jusqu'à obtention d'un début de liquide.

Cesser alors immédiatement le chauffage.

1B – Le domaine continental et sa dynamique
L'EAU, UN FONDANT POUR LES ROCHES ?

**Etape A : Proposer une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème
(durée recommandée : 40 minutes)**

Une roche hydratée possède t'elle un point de fusion plus bas qu'une roche anhydre ?

Si le dihydrogénophosphate de sodium hydraté devient plus rapidement liquide que le dihydrogénophosphate de sodium anhydre, alors l'eau peut faciliter la fusion partielle d'une roche. Dans le cas contraire, l'eau ne facilite pas la fusion partielle d'une roche.

Afin de répondre, on chauffera du dihydrogénophosphate de sodium hydraté et anhydre et on relèvera la température de chacun des solides dès que celui-ci se liquéfie.

Protocole :

Vérifier que la résistance est froide.

Placer 1 à 2g de dihydrogénophosphate de sodium, préalablement hydraté avec de l'eau distillée, dans un bécher.

Tenir avec la pince en bois la sonde du thermomètre digital en veillant de ne pas placer la sonde thermométrique directement sur le matériau, mais dans l'atmosphère du bécher, à sa proximité immédiate.

Chauffer (mettre la résistance au thermostat ?) jusqu'à obtention d'un début de liquide et relever dès lors la température indiquée sur thermomètre.

Cesser alors immédiatement le chauffage.

Faire de même pour 1 à 2g de dihydrogénophosphate de sodium anhydre.

Etape B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (durée recommandée : 20 min)

SCHEMA DES RESULTATS DU TEST+CONCLUSION