

Thème 2A - Géothermie et propriétés thermiques de la Terre

GEOTHERMIE A SOULTZ-SOUS-FORET

Fiche sujet – candidat (1/2)

Mise en situation et recherche à mener

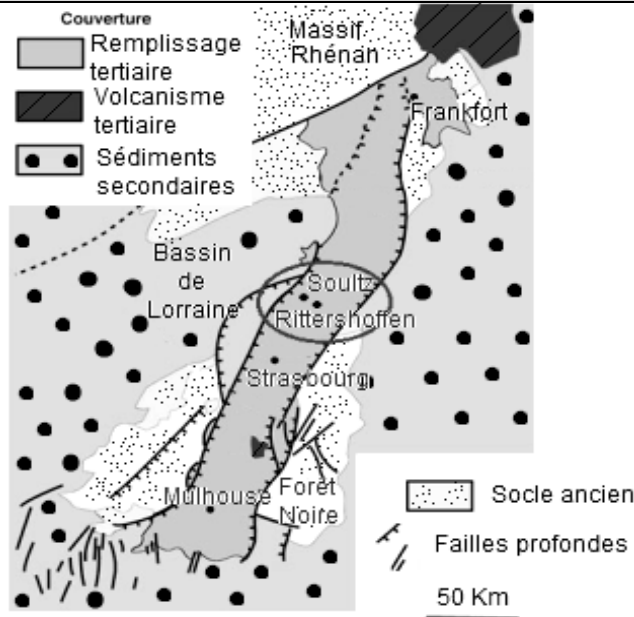
Dans le cadre de la recherche de sources d'énergie durable, les géologues se sont intéressés au potentiel géothermique du fossé rhénan pour la production d'électricité. C'est ainsi que les centrales géothermiques de Soultz et de Rittershoffen ont vu le jour (*localisation = 48° 56' 22" Nord, 7° 52' 53" Est*).

On cherche à vérifier que les caractéristiques géologiques de la région sont à l'origine de son potentiel géothermique.

Ressources

Carte montrant la structure du fossé du Rhin

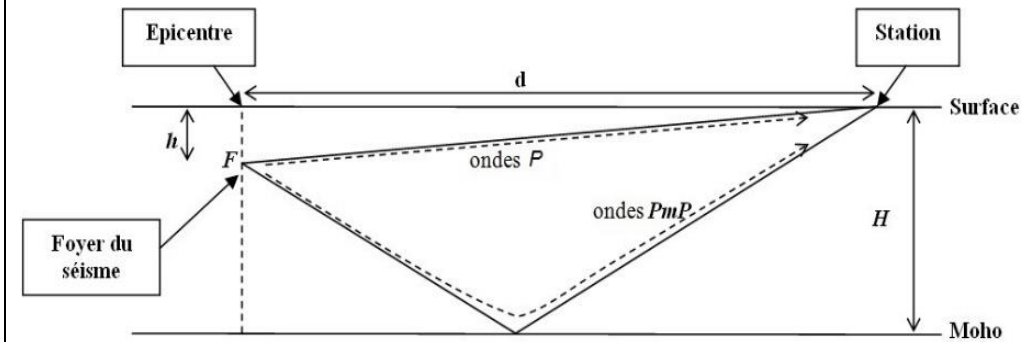
La dépression centrale (« remplissage tertiaire », en gris) occupée par la plaine d'Alsace est encadrée par les épaulements des Vosges à l'Ouest et de la Forêt Noire à l'Est.



Détermination de la profondeur du Moho (H) à partir de la lecture de sismogrammes :

Elle est basée sur le trajet des deux trains d'ondes P recueillis par certaines stations : les ondes P directes et les ondes P indirectes (ondes PmP ayant subi une réflexion sur la discontinuité de Mohorovicic).

À partir de la mesure du retard des ondes PmP par rapport aux ondes P, on obtient la valeur de H.



Trajet des ondes directes et réfléchies depuis le foyer du séisme jusqu'à la station d'enregistrement

Contextes géothermiques favorables à la production d'électricité :

Lorsqu'une région présente un gradient géothermique plus élevé que la moyenne, cela peut être dû à :

1. une remontée du manteau asthénosphérique et une croûte continentale amincie (moins de 30 Km) ;
2. la présence d'un point chaud ;
3. la présence de chambres magmatiques peu profondes.

La méthode de tomographie sismique :

Développée dans les années 1990, la tomographie sismique est une méthode géophysique qui utilise l'enregistrement de la vitesse des ondes sismiques émises lors de tremblements de terre. Cette technique consiste à comparer les vitesses des différentes ondes reçues aux vitesses théoriques attendues pour chaque profondeur. On met alors en évidence des zones où la vitesse des ondes est :

- soit plus élevée que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse positive), correspondant à des régions plus froides du manteau ;
- soit plus faible que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse négative), correspondant à des régions plus chaudes du manteau.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée recommandée : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant de vérifier que les caractéristiques géologiques de la région sont à l'origine de son potentiel géothermique en étudiant ces caractéristiques.

Appeler l'examineur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Thème 2A - Géothermie et propriétés thermiques de la Terre
GEOTHERMIE A SOULTZ-SOUS-FORET

Fiche sujet – candidat (2/2)

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre les protocoles afin de vérifier que les caractéristiques géologiques de la région sont à l'origine de son potentiel géothermique

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour vérifier que les caractéristiques géologiques de la région sont à l'origine de son potentiel géothermique.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

Thème 2A - Géothermie et propriétés thermiques de la Terre
GEOTHERMIE A SOULTZ-SOUS-FORET

Fiche-protocole - candidat

<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none">- Logiciel Sismolog et le fichier 2000.07.16-STSM-Alsace.sac correspondant au sismogramme du séisme du 16 juillet 2000, enregistré par la station STSM (Strasbourg, Alsace) :<ul style="list-style-type: none">• Localisation de l'épicentre : 48°94' N et 7°95' E ;• Profondeur du foyer = 1 km ;• Distance station-épicentre = 90,8 km- Fiche technique « SISMOLOG – EXPLOITER UN SISMOGRAMME »- Tableur et feuille de calcul moho_soultz.xls- Logiciel de tomographie sismique	<p>Afin de vérifier que les caractéristiques géologiques du fossé rhénan sont à l'origine de son potentiel géothermique :</p> <ul style="list-style-type: none">- Déterminer l'épaisseur de la croûte continentale au niveau du fossé rhénan- Déterminer les propriétés thermiques du manteau dans la région du fossé rhénan <p>Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.</p>
<p>Sécurité : RAS</p>	<p>Précautions de la manipulation</p> <ul style="list-style-type: none">- Régler correctement le zoom (ni trop, ni trop peu) pour un repérage correct des ondes PmP.- Déterminer le retard des ondes PmP avec une précision de deux décimales.