Thème 2A - Géothermie et propriétés thermiques de la Terre

GEOTHERMIE A SOULTZ-SOUS-FORET

Fiche sujet – candidat

Mise en situation et recherche à mener

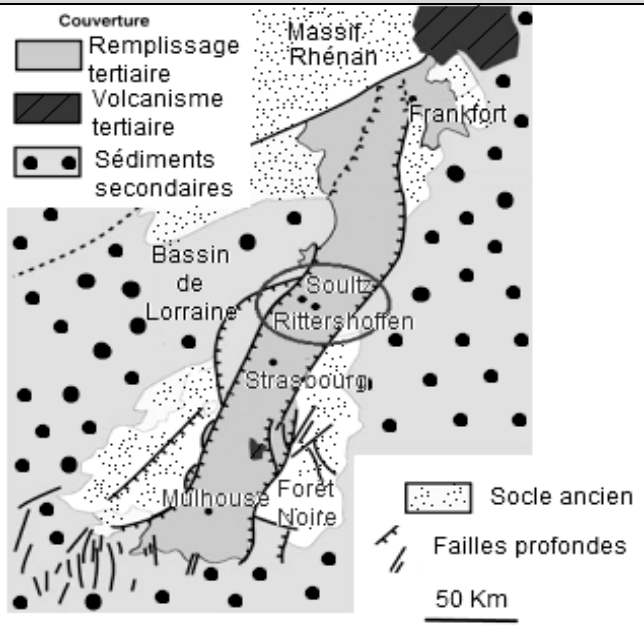
Dans le cadre de la recherche de sources d'énergie durable, les géologues se sont intéressés au potentiel géothermique du fossé rhénan pour la production d'électricité. C'est ainsi que les centrales géothermiques de Soultz et de Rittershoffen ont vu le jour *(localisation = 48° 56' 22" Nord, 7° 52' 53"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

On cherche, en étudiant les caractéristiques géologiques de la région de Soultz, à montrer que celles-ci sont à l'origine de son potentiel géothermique.

Ressources

Carte montrant la structure du fossé du Rhin

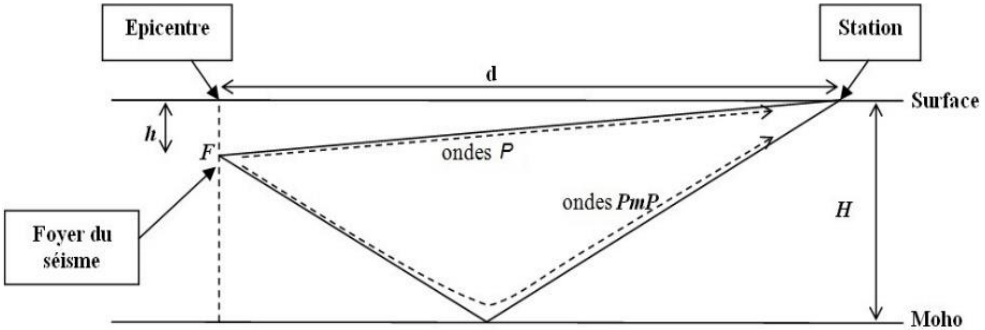
La dépression centrale *(« remplissage tertiaire », en gris*) occupée par la plaine d'Alsace est encadrée par les épaulements des Vosges à l'Ouest et de la Forêt Noire à l'Est.



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.

Thème 2A - Géothermie et propriétés thermiques de la Terre

GEOTHERMIE A SOULTZ-SOUS-FORET

Fiche sujet – candidat

<table>
<tr><th colspan="2">Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel</th></tr>
<tr><td>Matériel :

- Logiciel Sismolog
- Fiche technique « SISMOLOG – EXPLOITER UN SISMOGRAMME »
- Tableur et feuille de calcul moho_soultz.xls

- Logiciel de tomographie sismique</td><td>Afin de vérifier que les caractéristiques géologiques de la région sont à l'origine de son potentiel géothermique

- Traiter des données géologiques</td></tr>
<tr><td>Sécurité : RAS</td><td>Précautions de la manipulation :
- 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.
- Pour la coupe tomographique, sélectionner une zone étendue au-delà de la région étudiée</td></tr>
</table>