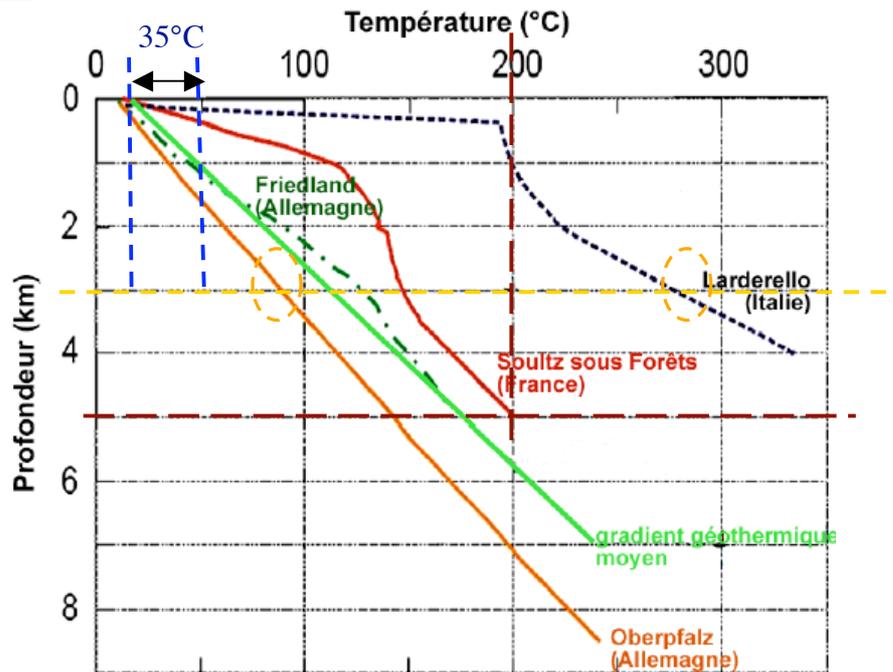


Exercice 1 : **pour TOUS** (20 minutes)



Document : gradient géothermique en Europe : (moyen et dans quelques localités France, Italie, Allemagne)

**1 – Le gradient géothermique moyen mesuré en Europe est de :**

- 5° C environ pour 1 Km.
- 3,5° C environ pour 1 Km.
- 3,5° environ pour 100 m.
- 8° C environ pour 100 m.

**2 – Les forages réalisés montrent qu'entre la surface et 3 Km de profondeur existe :**

- Un gradient géothermique plus élevé à Larderello qu'à Oberpfalz.
- Un gradient géothermique plus élevé à Soultz sous Forêts qu'à Larderello.
- Un gradient géothermique plus faible à Friedland qu'à Oberpfalz.
- Un gradient géothermique plus élevé que la moyenne à Oberpfalz.

**3 – Un contexte géologique local permet d'établir s'il est possible de récupérer de l'énergie thermique d'origine profonde.**

- Le contexte géologique de Lardello est plus favorable à une exploitation géothermique de basse énergie.
- Le contexte géologique de Soultz permet d'envisager une récupération plus importante d'énergie qu'à Lardello. (géotherme <)
- Le contexte géologique permet d'envisager une récupération d'énergie plus importante à Soultz sous Forêts qu'à Oberpfalz. (géotherme >)
- Le contexte géologique permet d'envisager une récupération d'énergie thermique plus importante à Friedland qu'à Soultz sous Forêts. (géotherme <)

**4 – L'exploitation géothermique :**

- Soultz sous Forêt par des forages profonds de 5 Km peut permettre de produire de l'électricité. (200°C → vapeur → électricité = haute énergie)
- Lardello nécessite des forages plus profonds qu'à Soultz sous Forêts : la rentabilité est donc moindre. (200°C à 1Km de profondeur)
- Lardello est de basse énergie (= T° de l'eau <100°C) car l'énergie peut être récupérée grâce à des forages peu profonds. Or ici T° très élevée à faible profondeur
- Friedland est optimale pour une exploitation à haute énergie (T° > 100°C) car la plus proche du gradient géothermique moyen.

### GÉOTHERMIE TRÈS BASSE ÉNERGIE

Chauffage de piscines, de serres... Bien qu'elle présente une faible température, l'eau peut directement être utilisée pour le chauffage de piscines, serres ou bassins de pisciculture.

Chauffage par pompe à chaleur. La température de l'eau insuffisante pour le chauffage direct de locaux, nécessite de recourir à des pompes à chaleur sur eau souterraine ou à des sondes géothermiques.

Chauffage de maisons individuelles. Les calories nécessaires au chauffage sont prélevées par un dispositif associant une pompe à chaleur à un capteur enterré dans le sous-sol superficiel.

### GÉOTHERMIE BASSE ÉNERGIE

Chauffage urbain collectif. Le niveau élevé de la température de l'eau permet son utilisation directe pour alimenter des réseaux de chaleur.

### GÉOTHERMIE HAUTE ÉNERGIE

La température des roches chaudes fracturées à grande profondeur permet de produire de la vapeur pour l'alimentation des centrales électriques.

