

TP 6 : La dorsale et l'origine des magmas basaltiques océaniques.

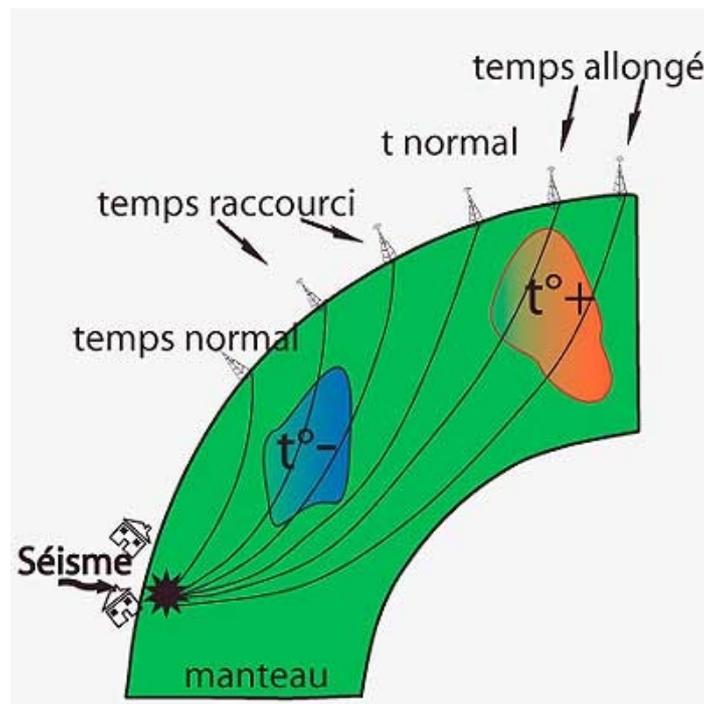
Situation initiale : il existe une chaîne de montagne qui sillonne l'océan mondial sur plus de 60000 km ; on parle de dorsale. C'est à son niveau que le plancher océanique se crée.

Questions : comment se visualise cette formation ? Pourquoi le magma apparaît-il précisément dans ces zones ? Quelle est sa composition ? Comment donne-t-il différentes roches magmatiques ?

Matériel : modèle de distension, bouteilles de badoit, beurre, pompe à vélo

I – La tomographie sismique

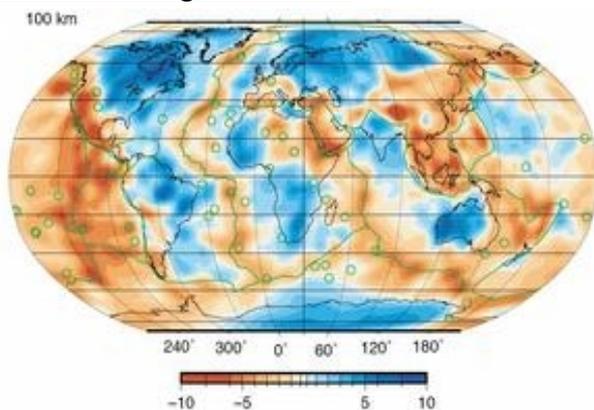
1- Le principe



Le principe de la tomographie sismique

Le temps de parcours des ondes sismiques suivant une trajectoire donnée est comparé au temps de parcours théorique des ondes en supposant un manteau homogène. En répétant les mesures pour différentes trajectoires d'ondes et selon de nombreuses directions, on arrive à établir un véritable scanner de l'intérieur de la Terre.

2 – L'intérieur du globe osculté



Carte tomographique des anomalies de vitesse des ondes S à 100 km de profondeur.

Anomalie de vitesse des ondes S (% de différence par rapport à la vitesse théorique)

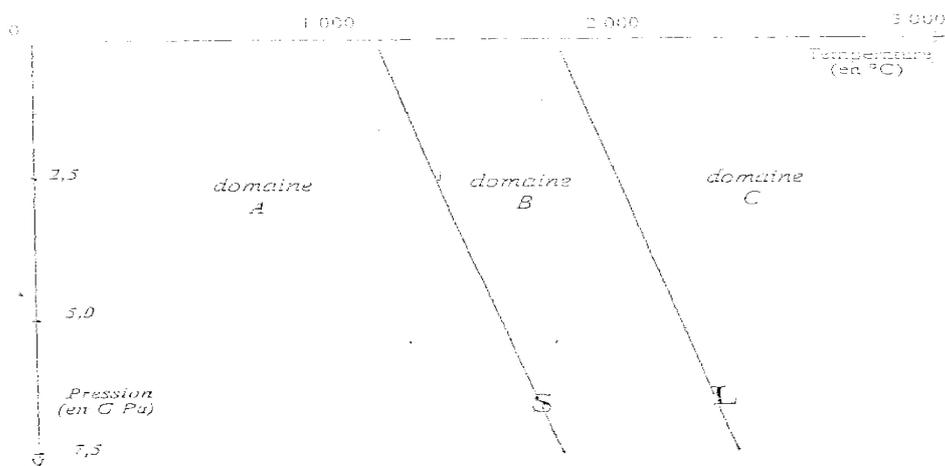
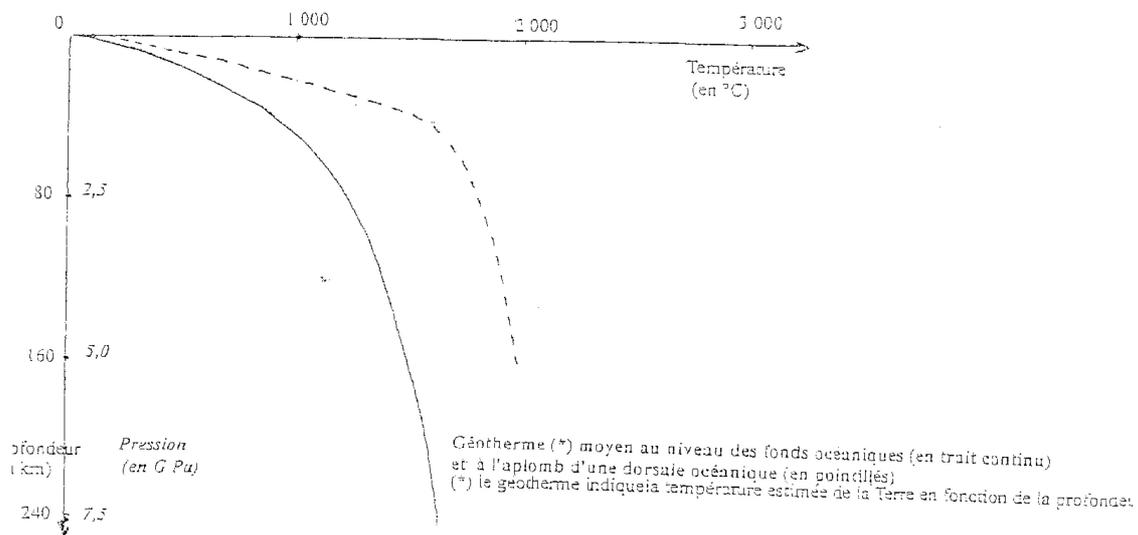
- Observez la carte ci-dessus et identifiez deux zones mantelliques au comportement différents.
- Expliquez ces différences.
- Que peut-il y avoir à l'aplomb de la dorsale pour expliquer l'anomalie observée ?

II – Origine du magma au niveau de la dorsale

1- Modélisation

- Deux bouteilles contiennent la même quantité de beurre solide,
- Augmenter la pression jusqu'à 3 bars environ dans les deux bouteilles.
- Faire chuter la pression dans la bouteille 1.
- Mettre au bain-marie à 35°C
- Schématiser l'expérience.
- Evaluer la quantité de beurre fondu dans les deux bouteilles.
- Conclure

2- étude du comportement des péridotites au niveau des dorsales



État physique des péridotites en fonction de la température et de la pression

Ce graphique a été construit à partir de travaux de laboratoire. On détermine ainsi trois domaines A, B et C. La droite S (ou solidus) sépare le domaine où la péridotite est entièrement solide du domaine où elle est partiellement fondue. La droite L (ou liquidus) sépare le domaine de fusion partielle du domaine où la péridotite est entièrement fondue, c'est-à-dire où elle est liquide.

- Reporter le graphique montrant les états physiques des péridotites sur celui montrant l'évolution de la température en fonction de la profondeur.
- Qu'est-ce qui explique que l'on puisse obtenir une roche partiellement fondue à l'aplomb des dorsales ?

3– Etude de la composition minéralogique de la péridotite asthénosphérique et lithosphérique

	Péridotite asthénosphérique	Péridotite de la lithosphère océanique
Olivine (Fe, Mg) SiO ₂	X	X
Pyroxène Ferro-Magnésien (Mg, Fe) ₂ SiO ₂	X	X
Pyroxène calcique (Mg, Fe)Ca Si ₂ O ₄	X	
Feldspath calco-sodique CaAl ₂ Si ₂ O ₄ NaAlSi ₃ O ₈	X	

Composition minéralogique de la péridotite asthénosphérique et lithosphérique

Note : X : Présence

- Comparer les deux roches.
- Comment expliquer l'absence de pyroxène calcique et de feldspath calco-sodique dans la lithosphère océanique ?

Conclusion

- A partir de ces documents, expliquez comment un liquide magmatique peut apparaître à l'aplomb d'une dorsale et pourquoi on ne peut obtenir qu'une roche partiellement fondue.

Conclusion

En quoi toutes ces observations valident totalement le modèle de la tectonique des plaques ?