

Plan Chapitre 4

APPROCHE DE LA STRUCTURE & DYNAMIQUE INTERNE DU GLOBE TERRESTRE

I / APPROCHES DIRECTES

A/ de surface :

- prélèvements forages continentaux ou océaniques : données thermiques (péninsule de Kola par ex, - 12,226 km de 1970 à 1995), continental (très rare et peu profond)
- établissement du géotherme relativement facilité au-delà d'une certaine profondeur
- autres techniques (données expérimentales de labo, voir plus loin)

B/ au labo : sur échantillons macroscopiques et lames minces au MP (LPNA/LPA) :

- estimation de masse volumique (densité) par application du principe d'Archimède, barre de roches/capteurs piezo et Audacity
- composition chimique et structure/texture à l'oeil nu (connaissance de l'histoire des roches de leur origine à leur observation : "faire parler les roches») et en lame mince au MP

II / APPROCHES INDIRECTES

A/ géophysique : sismique artificielle sonore réflexion / réfraction et analyse de séismes naturels de terrain par sismogrammes (sismographes de stations)
pour la composition, température avec application des lois optiques de Snell Descartes, discontinuités et hétérogénéités des matériaux traversés : variations de propriétés mécaniques et état des roches

B/ géodésique : gravimétrie => composition du noyau

C/ géophysique : tomographie sismique (1981) :

écarts au modèle PREM (Preliminary Reference Earth Model) des vitesses d'ondes interprétées comme des variations positives/négatives de densité donc de température (+ modèle IASP 91 de 1991)

1/ vitesse des ondes P et S = f(masse volumique μ , K, d selon le matériau) : loi de Birch

2/ interprétations des anomalies de vitesse >0 ou <0 de collectes d'infos sismiques à différentes profondeurs => passage litho/asthéro (1967 : Oliver, Isacks & Sykes : la répartition des séismes est selon un plan au niveau de toutes les fosses : il est interprété comme une plaque de matériau froid rigide; la lithosphère, plongeant dans un matériau plus chaud et ductile : l'asthénosphère. L'existence d'une zone à faible vitesse montre que l'asthénosphère existe au-delà des seules zones de subduction : la vitesse des ondes P et S diminue vers - 100km selon 100km d'épaisseur déviant les ondes soulignant un changement transitoire des propriétés physiques d'un même matériau, péridolites mantelliques

D/ au labo

1/ cellules à enclumes de diamant : reconstituer les conditions (P,T) pour comprendre l'état de la matière en profondeur (manteaux, noyaux) logiciel Minusc

2/ analyse d'échantillons de météorites : idem par application du principe d'origine commune du SS => composition du noyau

3/ modélisation des modes de transferts thermiques internes avec ou sans déplacement de matière

a/ conduction

b/ convection

existence d'un lien entre contexte géodynamique (point chaud, dorsale, subduction et collision et hétérogénéité thermique / notion de gradient géothermique variable : le froid descend, le chaud remonte)
/ nombre de Rayleigh : outil mathématique