

Activité 5 – Le modèle PREM (Preliminary Reference Earth Model)

En science, on parle d'anomalie lorsqu'une mesure, observation, montre un « écart par rapport à la valeur normale ». L'anomalie est donc définie comme la différence entre la valeur mesurée et la valeur théorique. En sismologie, les valeurs théoriques sont définies par le modèle PREM.

Problème – Pourquoi y a-t-il des anomalies de vitesse des ondes sismiques dans le manteau terrestre ?

C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre

Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents

QUESTION

A partir des documents et des informations tirées des activités 3 et 4, Expliquez les anomalies de vitesse par rapport au modèle PREM retrouvées dans le manteau terrestre.



Coup de pouce

Piste pour construire votre stratégie

- Identifier les paramètres influençant la vitesse des ondes sismiques pour expliquer les anomalies de vitesse observées (**documents b et c**).

Mobilisation des connaissances

- Utiliser les connaissances sur la convection pour expliquer les anomalies de vitesse (**Unité 5**).

LIVRE SVT 1^{ère} Enseignement de spécialité (Belin) : Documents 3 et 4 p 127 et Document 6 p 131

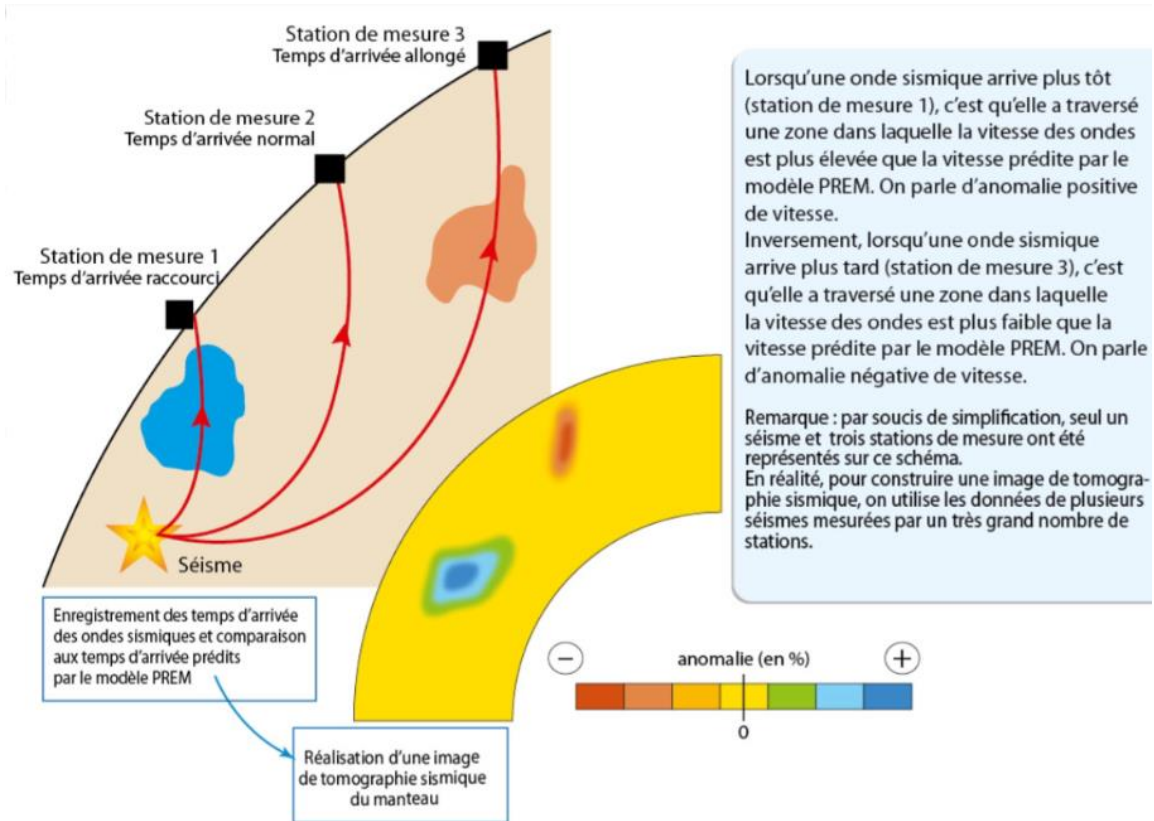
- La vitesse des ondes P et S dépend de plusieurs paramètres complexes : module d'incompressibilité, module de cisaillement, densité. Ces paramètres varient d'un matériau à l'autre. Par conséquent, la vitesse des ondes sismiques dépend de la nature des matériaux traversés par les ondes.
- Par ailleurs, les ondes sismiques qui traversent un même matériau n'ont pas toujours la même vitesse. En effet, lorsque la température d'un matériau augmente, sa densité diminue et la vitesse des ondes sismiques qui le parcourent diminue aussi. Et inversement, lorsque la température diminue.

d Vitesse des ondes, nature des matériaux et densité.

Les lois physiques (voir unité 1) permettent de décrire le trajet des ondes sismiques à l'intérieur de la Terre. Le modèle PREM décrit l'évolution de la vitesse des ondes sismiques P et S de la surface jusqu'au centre de la Terre.

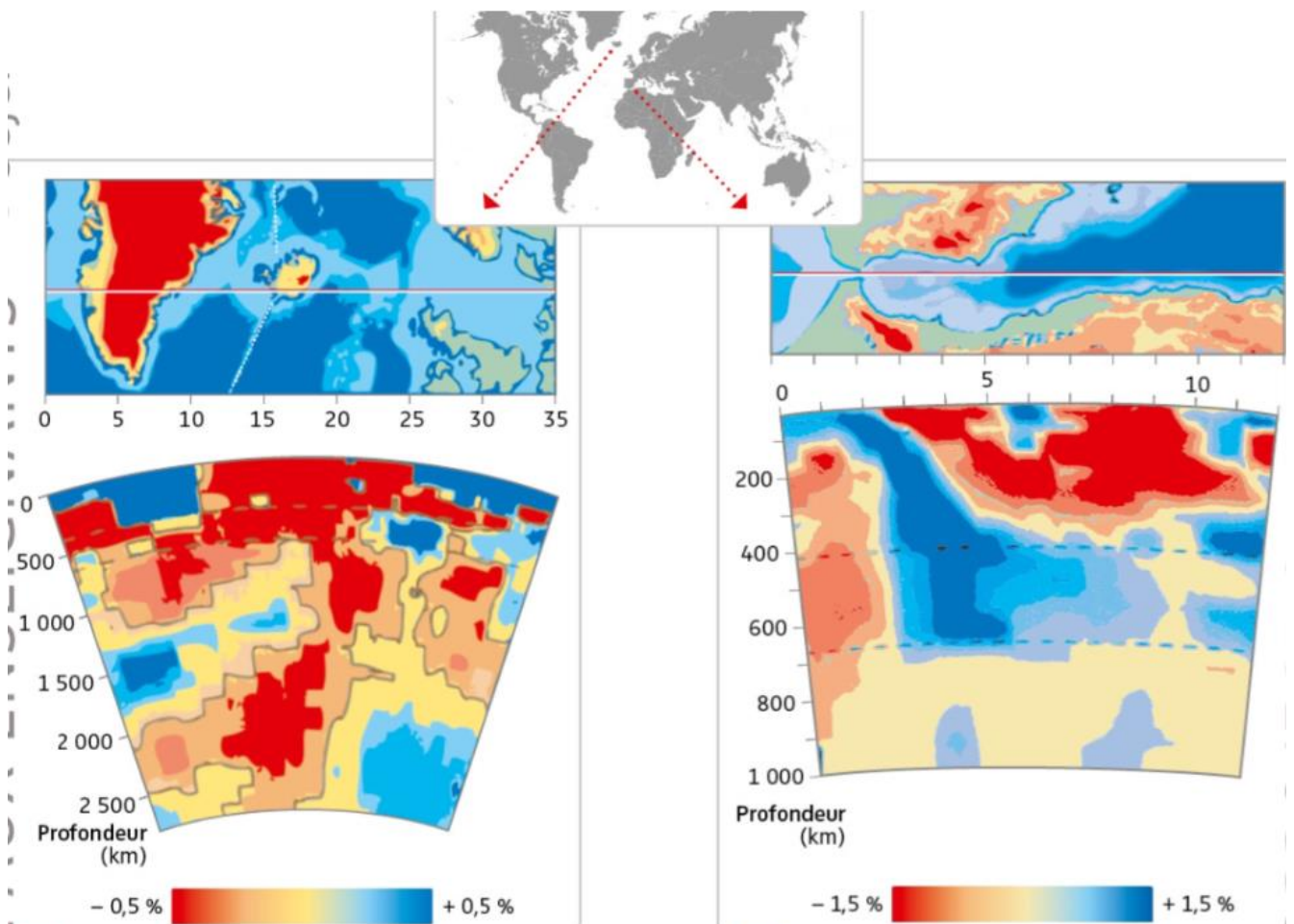
Grâce à la connaissance des lois physiques et du modèle PREM, il est possible de prédire à quel moment les ondes P et S émises par un séisme arriveront aux différentes stations de mesure.

Parfois, les ondes sismiques arrivent plus tôt que prévu ou plus tard que prévu.



a Les anomalies de vitesses par rapport au modèle PREM.

Les anomalies de vitesse sont indiquées en pourcentage de différence entre la valeur mesurée et la valeur prédite par le modèle PREM.



b Coupe de tomographie sismique au nord de l'océan Atlantique.

c Coupe de tomographie sismique au niveau du détroit de Gibraltar dans la mer Méditerranée.