

**Chapitre 4 : Le concept de  
lithosphère et  
d'asthénosphère**

# Introduction :

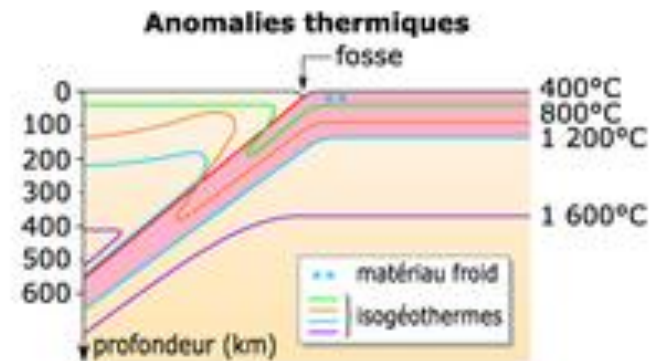
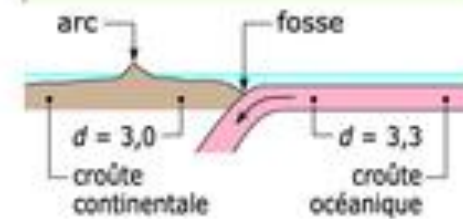
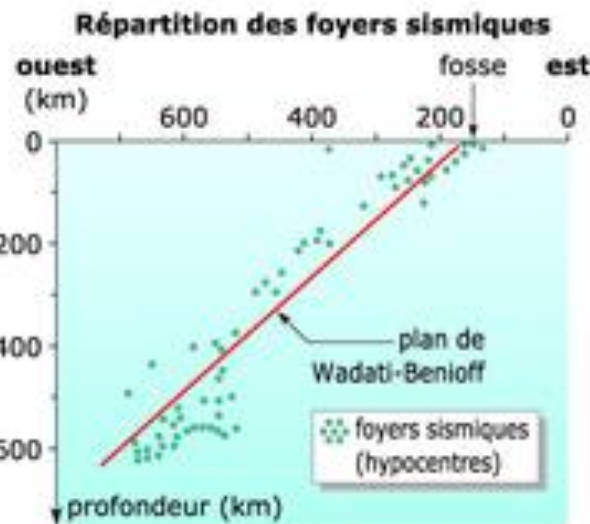
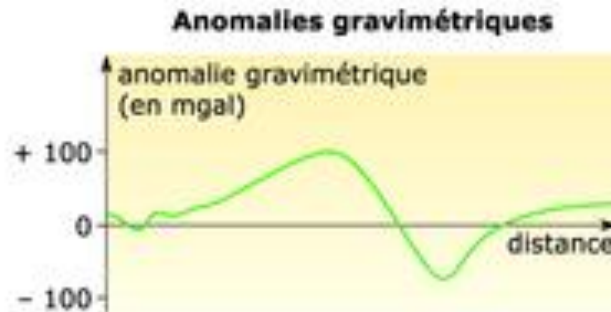
La mobilité horizontale des masses continentales est désormais acceptée.


Cependant, la distinction entre une lithosphère rigide qui repose sur l'asthénosphère moins rigide n'est pas encore établie.

Comment l'étude des zones de subduction a permis cette distinction ?

# I. Les caractéristiques thermiques des zones de subduction

## Caractéristiques géophysiques des zones de subduction

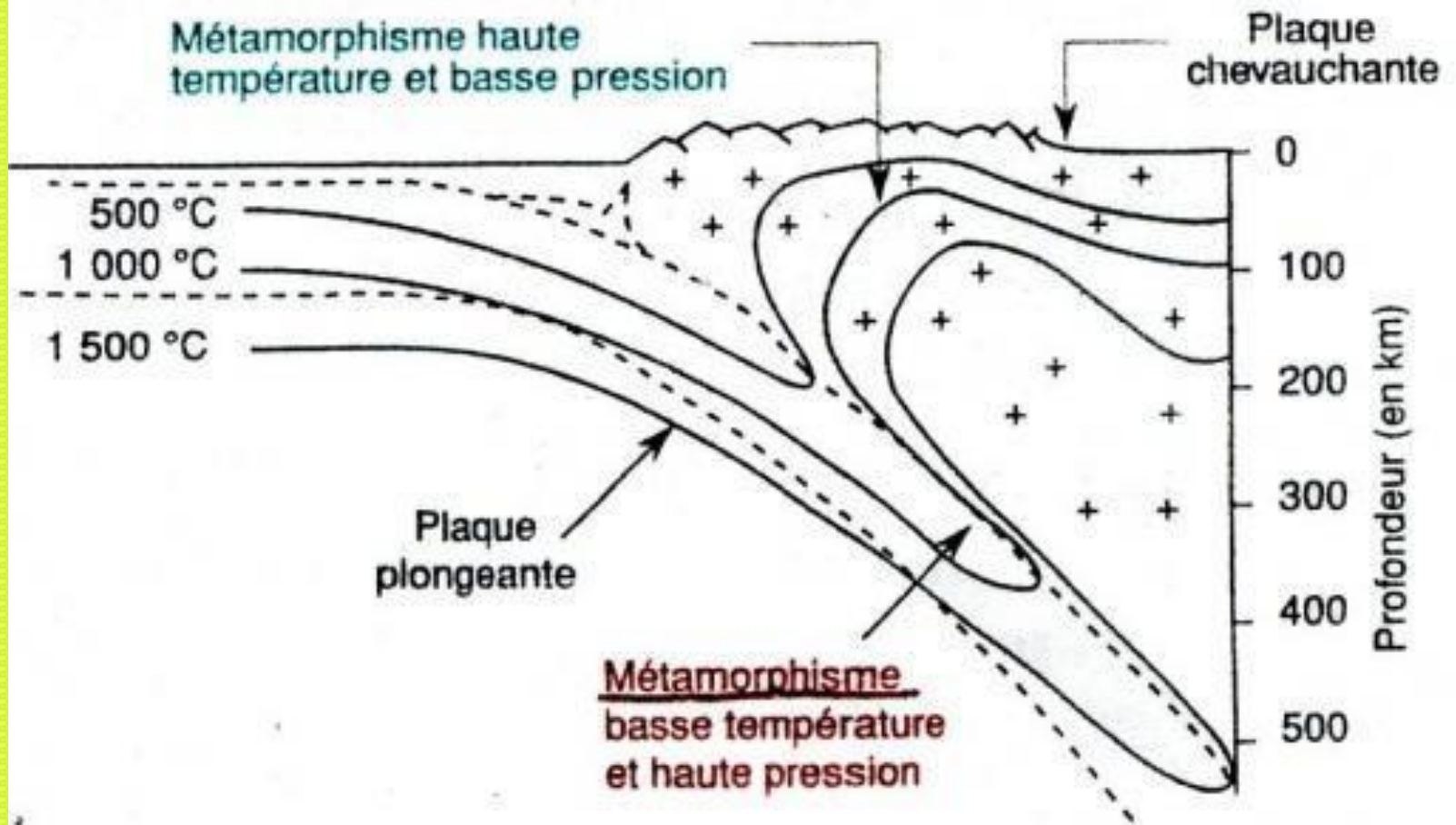




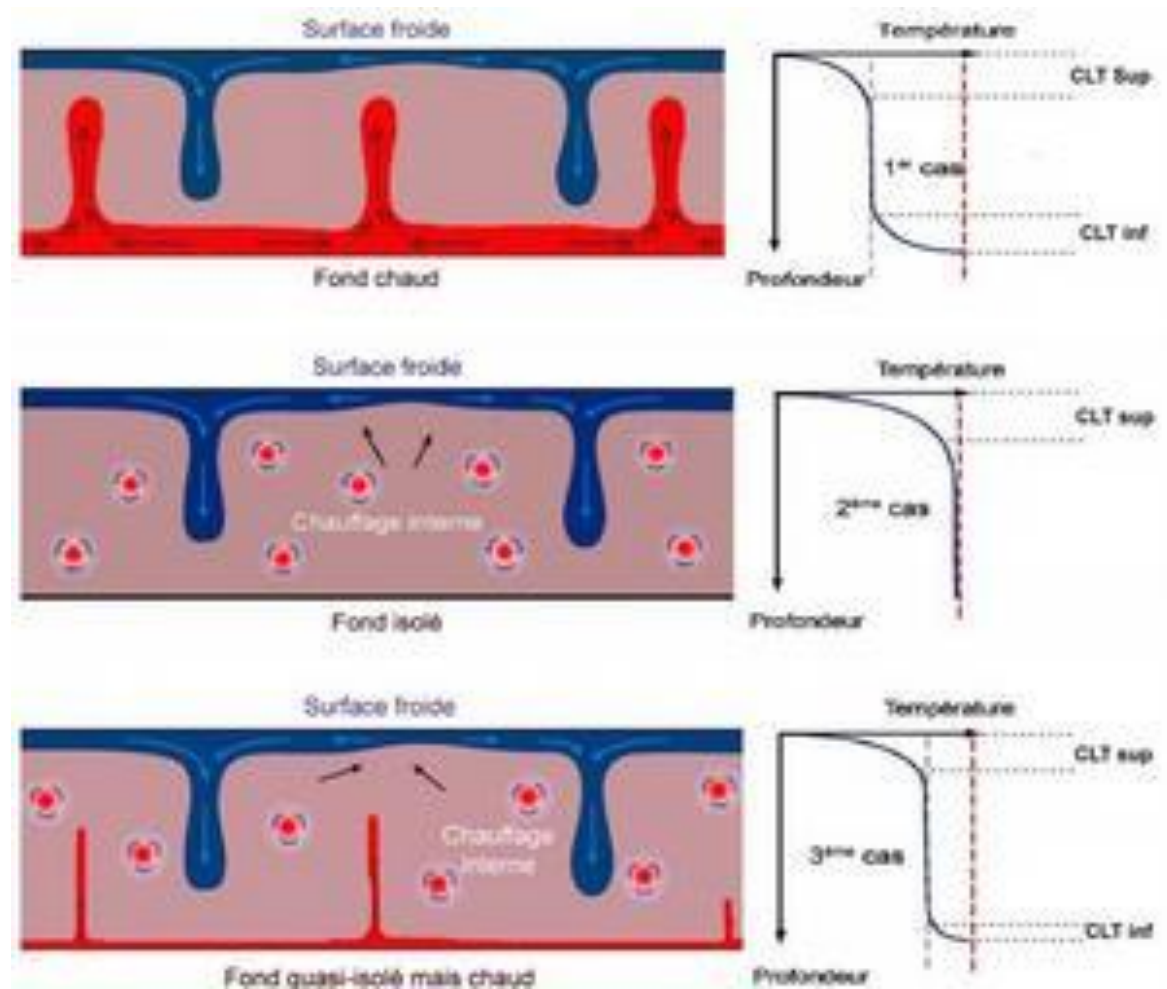
Au niveau d'une frontière de subduction, l'analyse des vitesses des ondes sismiques révèle la présence d'anomalies :

suivant le trajet, ces ondes sont soit anormalement rapides (elles ont traversé des structures « froides »), soit anormalement lentes (elles ont traversé des structures « chaudes »).

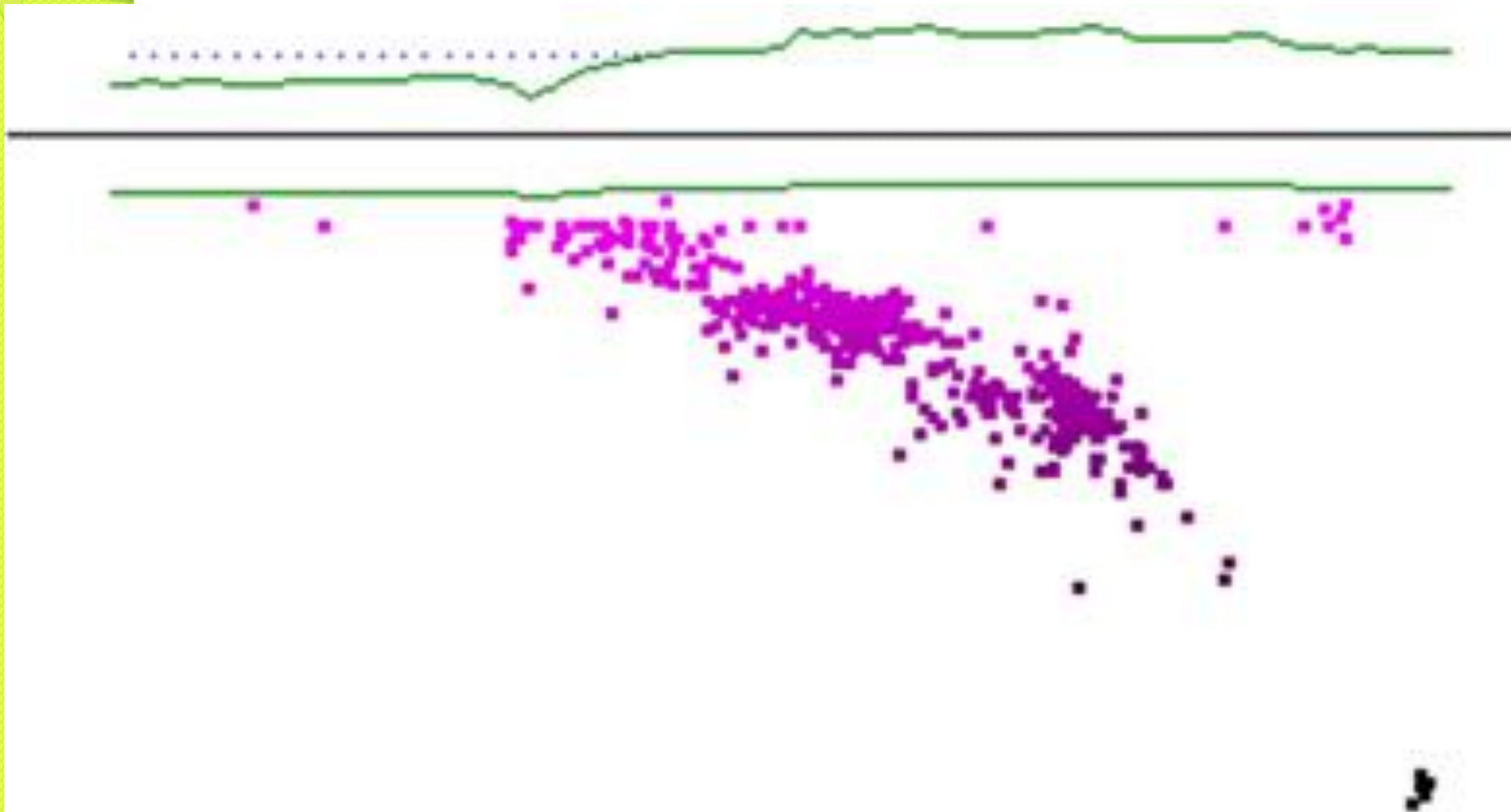
Les mesures du flux géothermique confirment la présence de telles anomalies thermiques ; elles permettent de modéliser la disposition des isothermes en profondeur.



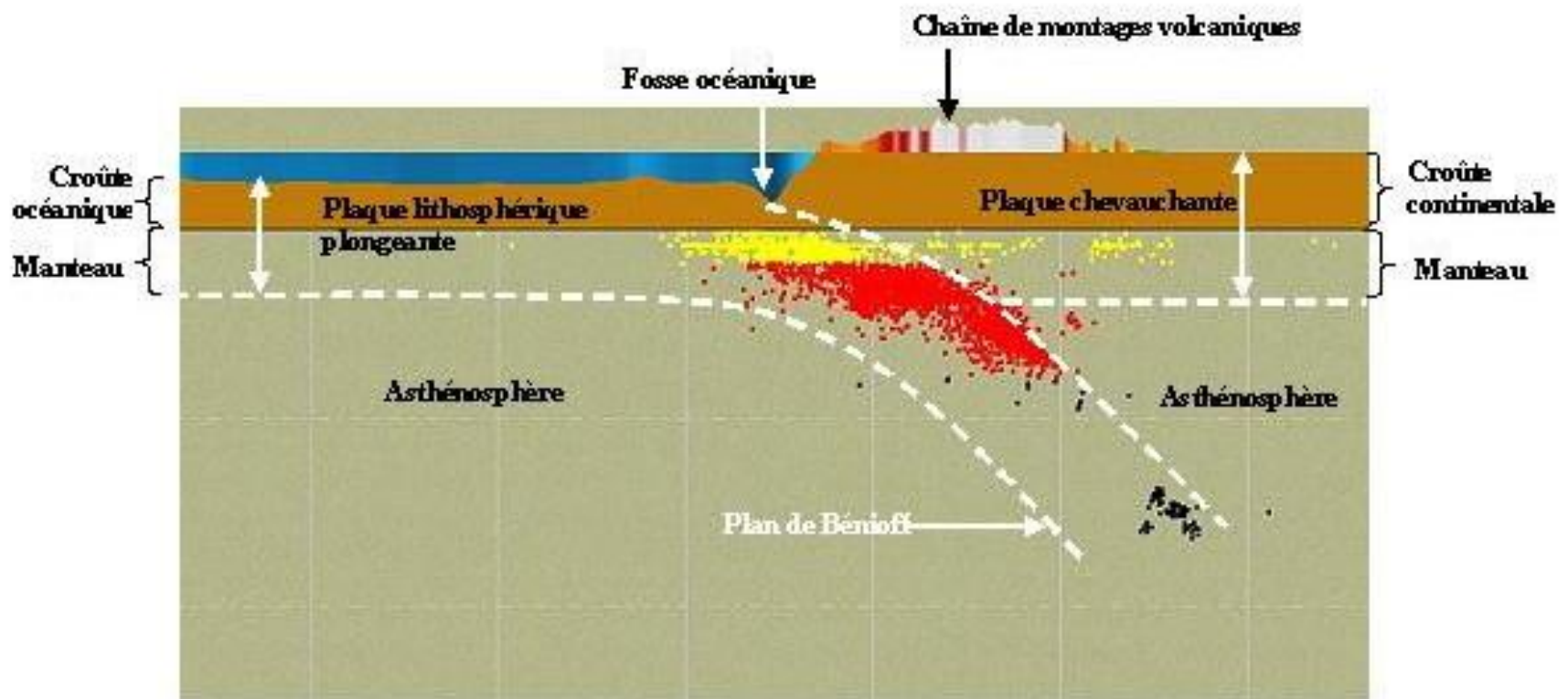
Toutes ces études montrent qu'au niveau d'une zone de subduction, une structure froide semble plonger dans une structure plus chaude.



## II. Les caractéristiques sismiques des zones de subduction



Wadati et Benioff constatent qu'au niveau des zones de subduction les foyers des séismes se répartissent selon un plan incliné d'une épaisseur d'environ 100km et qui plonge plus ou moins brutalement sous la fosse puis sous l'arc volcanique.

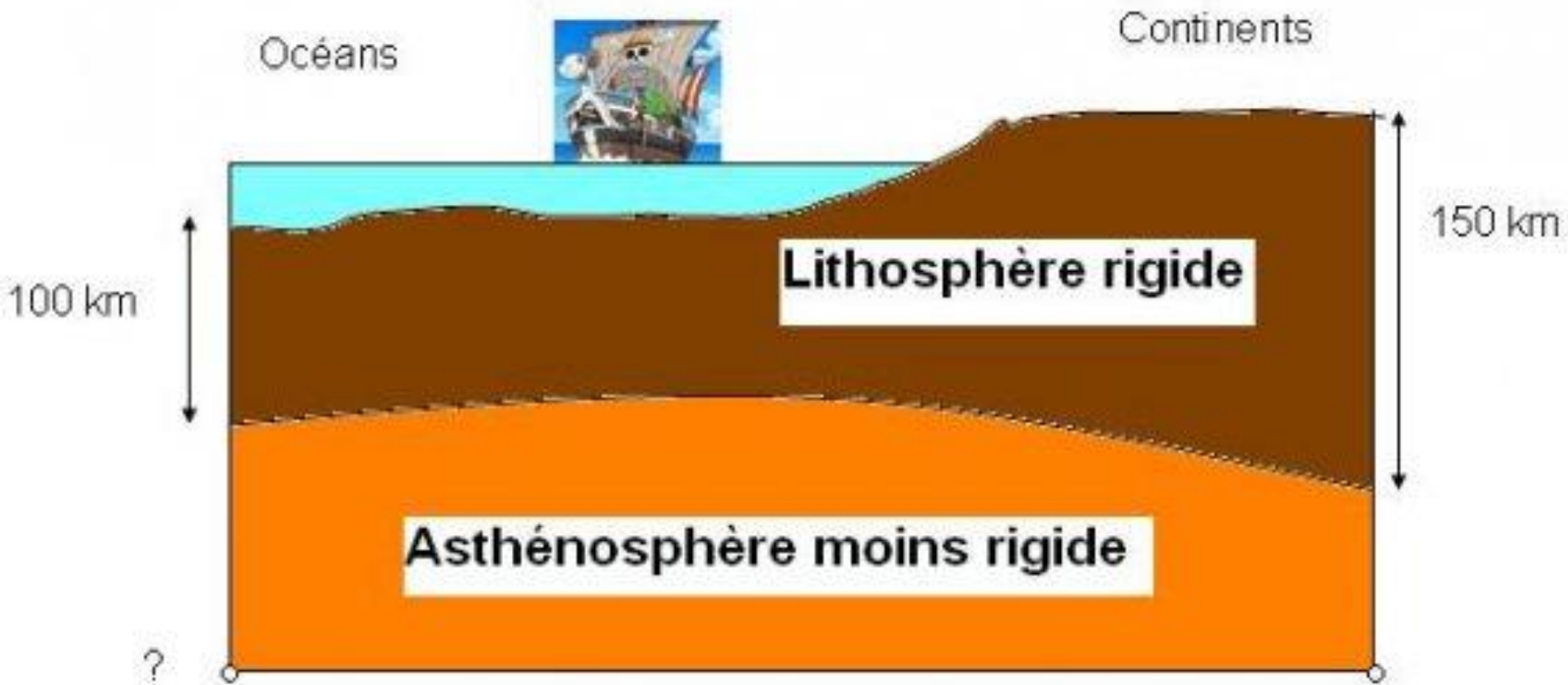




- Les foyers des séismes, de plus en plus profonds en s'éloignant de cet arc, peuvent atteindre une profondeur maximale de 700km environ.
- Ces observations révèlent la présence, jusqu'à une profondeur importante, d'une structure **rigide**, au comportement **cassant**.

# III. Les notions de lithosphère et d'asthénosphère

La structure externe de la Terre



Olivier et Isacks en 1967 interprètent ces données par le plongement (ou subduction) d'une plaque **froide, rigide** de lithosphère océanique ; cette plaque cassante plonge dans un manteau plus chaud, **peu rigide et ductile**, l'**asthénosphère**.

L'isotherme  $1300^{\circ}\text{C}$  marque la limite entre ces deux structures.



**Asthénosphère** : enveloppe du globe situé sous la lithosphère. Sa limite supérieure est l'isotherme  $1300^{\circ}\text{C}$

**Lithosphère** : enveloppe superficielle du globe épaisse d'environ 100km, constituée de la croûte et de la partie superficielle du manteau.

**Subduction** : enfoncement de la lithosphère dans l'asthénosphère au niveau des fosses océaniques.

## Conclusion :

Au voisinage des fosses océaniques, la distribution des foyers des séismes en fonction de leur profondeur s'établit selon un plan incliné.

Les différences de vitesse des ondes sismiques qui se propagent le long de ce plan, par rapport à celles qui s'en écartent, permettent de distinguer la lithosphère de l'asthénosphère.

L'interprétation de ces données sismiques permet ainsi de montrer que la lithosphère s'enfonce dans le manteau au niveau des fosses dites de subduction.

La limite inférieure de la lithosphère correspond à l'isotherme  $1300^{\circ}\text{C}$ .