

**2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances**  
(Enseignement Obligatoire). 5 points. **LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE**

**Origine de quelques granites post-collision**

Les granites étudiés dans le domaine continental sont caractérisés par une grande diversité qui reflète leurs multiples origines. Ainsi, dans les zones de subduction, les granites se forment par fusion partielle des péridotites hydratées du manteau lithosphérique.

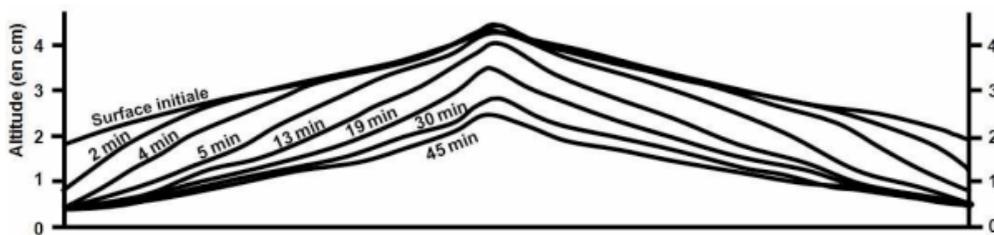
D'autres granites, mis en place au cours de la formation d'une chaîne de collision, ont pour origine une fusion partielle de matériaux continentaux, consécutive à un épaissement du domaine continental.

Enfin, certains granites, qualifiés de «tardifs», se mettent en place au cours des derniers stades de l'évolution d'une chaîne de montagnes.

**À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec les connaissances, proposer une explication à la formation de ces granites tardifs.**

**Document 1 : résultat d'expérience de simulation sur la morphologie d'une chaîne de montagnes**

En laboratoire, l'évolution d'une chaîne de montagnes soumise aux effets des précipitations est modélisée à l'aide d'un matériau meuble sur lequel de l'eau est pulvérisée. L'altitude de la chaîne modélisée est évaluée à différents temps et son relief est représenté sur le graphique ci-dessous :



D'après Lague and al., Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2003

On voit qu'au bout de 45 minutes, la surface initiale en contact avec l'eau a perdu près de 2 cm.

Or on sait que dans la nature, la pluie tombe sur les roches qui sont sensibles à l'action de l'eau sur des durées plus longues.

On en déduit donc que c'est par l'action de l'eau sur les roches que les reliefs disparaissent

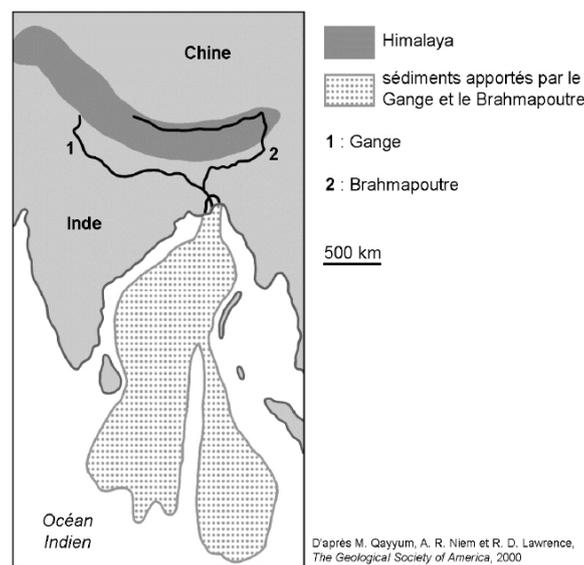
**Document 2 : résultat d'une étude menée sur la chaîne de l'Himalaya, sur les fleuves Gange et le Brahmapoutre.**

Le golfe du Bengale forme la partie du nord-est de l'océan Indien. Dans sa partie nord, se jettent le Gange et le Brahmapoutre, deux fleuves provenant de la chaîne de montagnes de l'Himalaya.

Les études scientifiques montrent que ces 2 fleuves ont apporté dans le delta  $1,27 \cdot 10^7 \text{ km}^3$  de sédiments en 50 millions d'années.

D'après Goobred Jr and Kuehlb, 2000

**Carte de la région du golfe du Bengale et de l'Himalaya**



On voit que des millions de kilomètres cubes de sédiments apportés par deux fleuves de l'Himalaya se sont déposés dans l'océan indien.

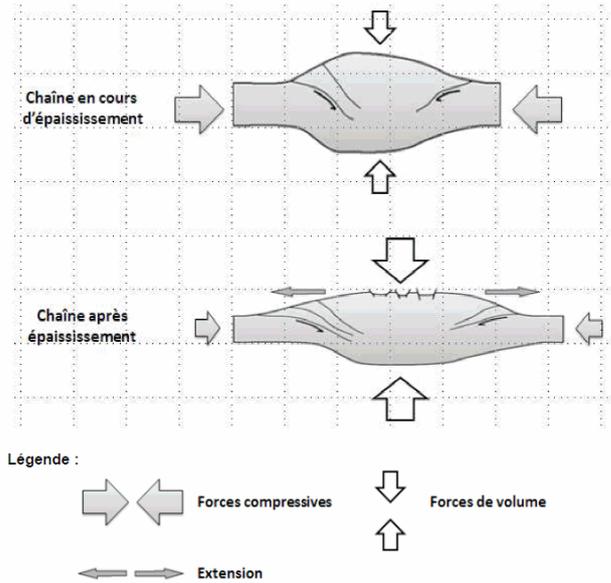
Or on sait que les sédiments se déposent lorsque l'eau perd son énergie.  
 On en déduit que l'eau est un transporteur des produits démantelés sur les hauts-reliefs montagneux et que l'océan constitue un bassin sédimentaire.

**Document 3 : distribution des forces compressives et des forces de volumes dans une chaîne de montagnes**

Au niveau d'une chaîne de montagnes, des forces compressives provoquent l'épaississement de la croûte continentale.  
 Mais après épaississement, les forces compressives peuvent devenir inférieures aux forces de volume alors liées au poids du relief.  
 Dans ces conditions, la croûte continentale ne s'épaissit plus mais, au contraire, s'étale sous l'effet de la gravité.

**Schéma représentant les forces de volume et forces compressives dans une chaîne de montagnes**

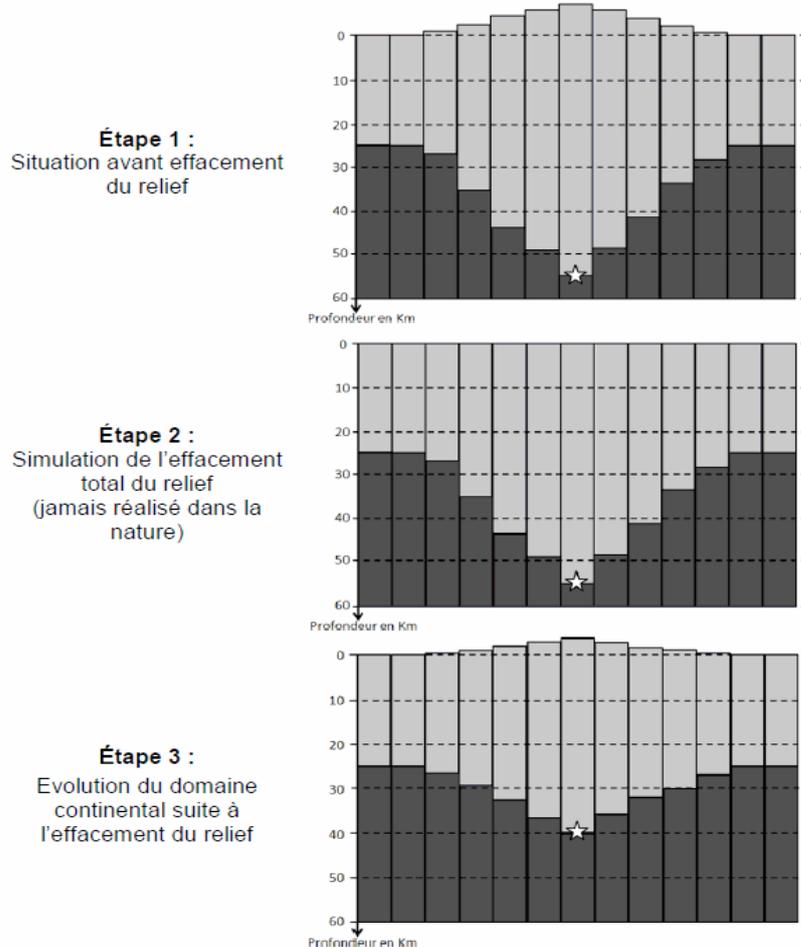
*D'après R.Augier, Evolution tardi-orogénique des cordillères bétiques (Espagne): apports d'une étude intégrée, Thèse, 2004*



On voit que lorsque les forces compressives diminuent alors le cœur de la chaîne de montagne s'effondre sur elle même en un mouvement d'extension.

Or on sait que la perte de masse en surface est suivie en profondeur d'un rééquilibrage isostatique  
 On en déduit que c'est par ce mécanisme que la chaîne perd sa racine crustale en profondeur ce qui participe à l'amincissement de la chaîne dans sa totalité.

**Document 4 : simulation de l'effacement du relief dans une chaîne de montagnes (à gauche)**



- Légende :
- Croute continentale
  - Manteau
  - ☆ Point repère présentant une température de 775°C (on admet que cette température ne varie pas)

D'après le logiciel SimulAiry

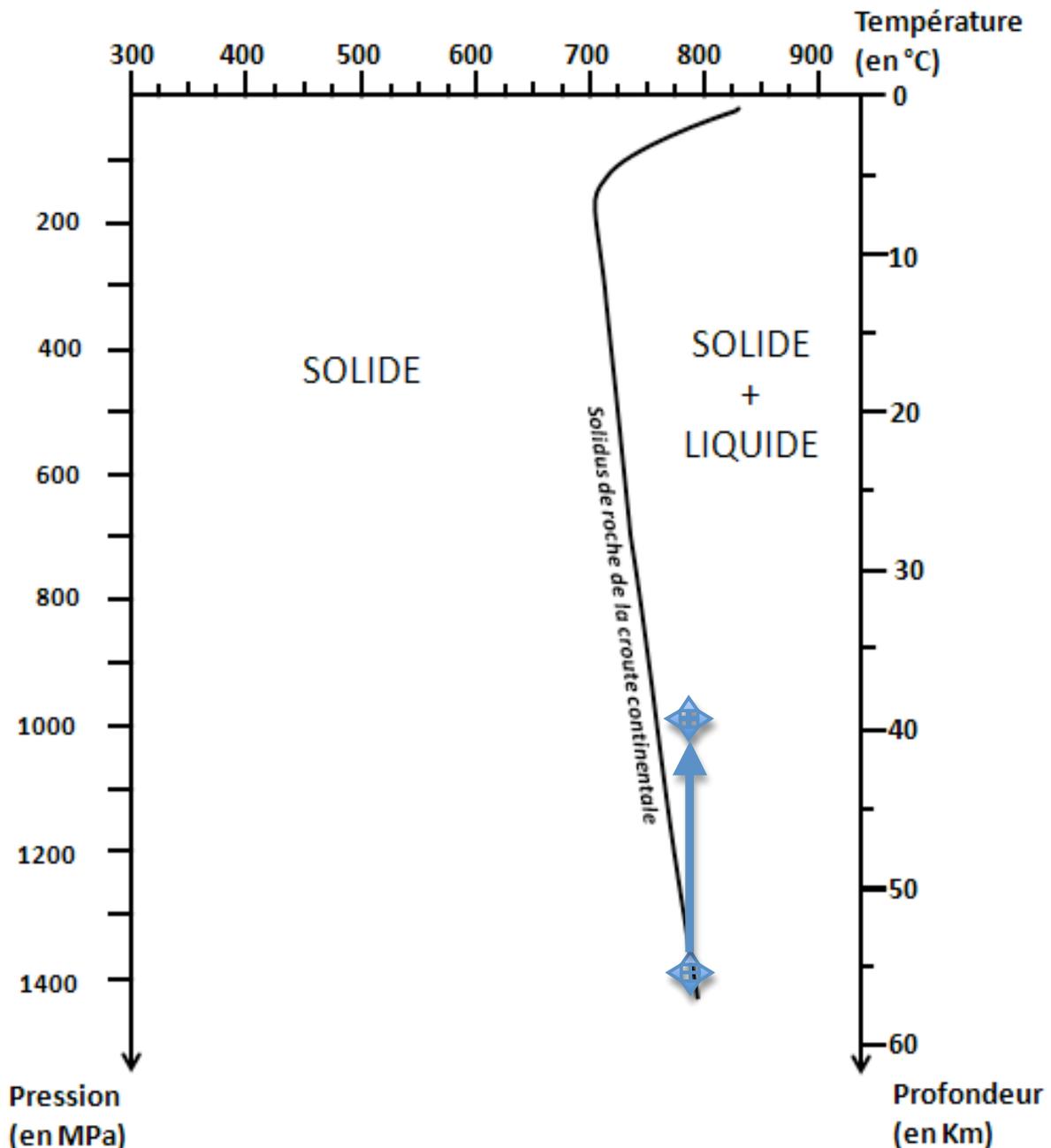
On voit que l'effacement total du relief (étape 2) est suivi (étape 3) d'une remontée de la racine crustale ce qui crée à nouveau du relief.

Or on sait que ce phénomène est appelé rééquilibrage isostatique.

On en déduit que c'est par ce phénomène que la racine crustale diminue alors que les reliefs ne sont pas totalement effacés de la surface.

D'après La banque de schéma SVT académie de Dijon

**Document 5** : diagramme pression - température permettant de déterminer les domaines de l'état physique de roches de la croûte continentale (à droite)



Sur le document 4 on voit que les roches à 55 kms sont à une température de 775°C à l'étape 2 puis que ces mêmes roches sont à une profondeur de 40 kms pour la même température.

Or on sait que les roches continentales à cette profondeur peuvent donner des granites si celles-ci fondent.

On reporte alors températures et profondeurs sur le diagramme pression-température et on constate que le solidus est franchi.

Or on sait que le solidus représente la courbe de fusion commençante des roches, on en déduit donc que des granites post-orogénique (puisque l'on est déjà à un stade d'effacement du relief) peuvent se former en profondeur à la faveur de la remontée d'une racine crustale à température constante.