

Sujet groupe 2

1ère PARTIE (8 points). Rôle de l'eau dans la dynamique continentale

Les zones de subduction sont le siège d'une importante activité magmatique.

Dans les chaînes de montagnes, le relief tend à disparaître. Les matériaux issus du démantèlement de la chaîne sont ensuite déplacés et donnent naissance à de nouvelles roches. Ainsi, les roches du domaine continental se trouvent en permanence recyclées.

Le domaine continental doit être considéré comme un système dynamique dans lequel l'eau joue un rôle fondamental.

Montrer comment l'eau participe à la production de nouveaux matériaux dans les zones de subduction et, par la disparition des reliefs, au recyclage des roches continentales.

Votre exposé se limitera à la seule étude des rôles de l'eau et comportera une introduction, un développement structuré et une conclusion. Elle sera accompagnée d'au moins un schéma illustrant le rôle de l'eau dans la production de nouvelles roches continentales.

2ème PARTIE - Exercice 1 - Pratique d'un raisonnement scientifique dans le cadre d'un problème donné (3 points). Géothermie en Alsace et dans le bassin parisien

Dans le bassin parisien et le fossé Rhénan on exploite la chaleur interne dissipée par la Terre. Mais, ces deux régions de France métropolitaine ne permettent pas le même type d'exploitation de l'énergie géothermique. L'une d'elle se limite à une « géothermie de basse énergie » car l'eau chaude ne permet que le chauffage des bâtiments, tandis que l'autre région offre une « géothermie de haute énergie » car l'eau y atteint 200°C en profondeur, ce qui rend possible la production d'électricité.

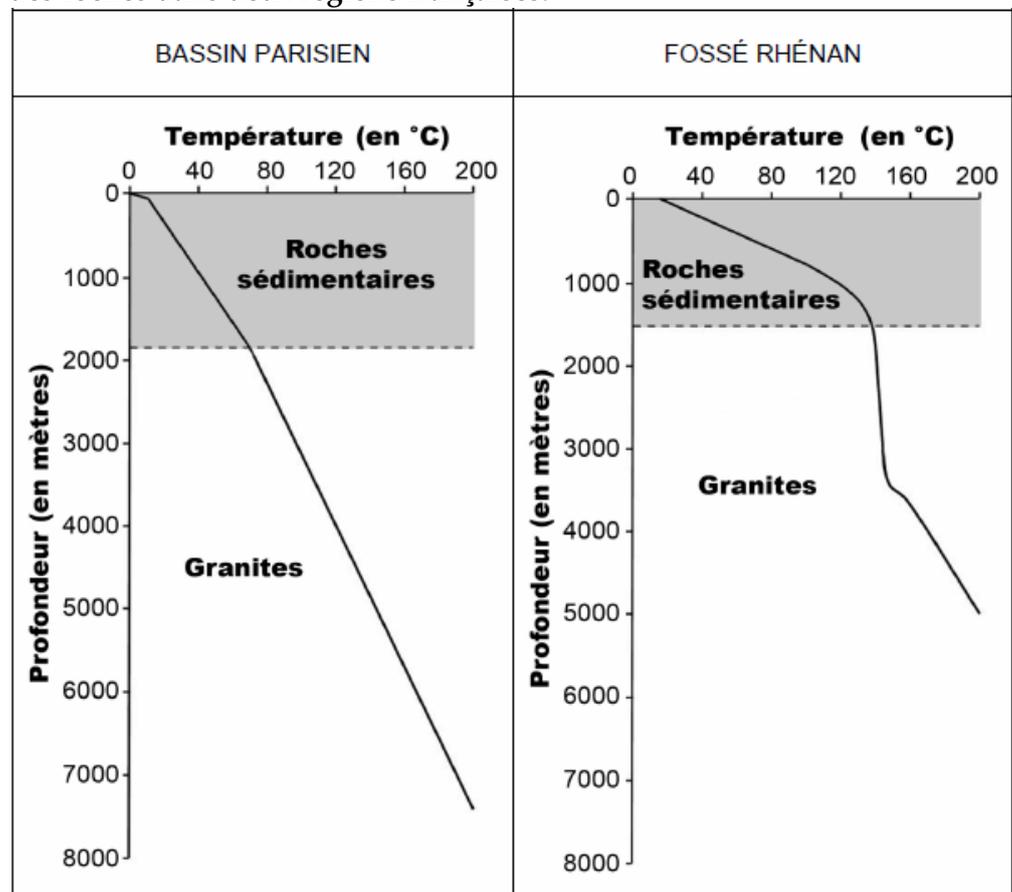
En vous limitant à l'exploitation des documents présentés :

- déterminer quelle est la région géothermique de basse énergie et celle de haute énergie ;
- déterminer pour quelle raison l'une des deux régions libère davantage d'énergie géothermique que l'autre.

Document 1a : le principe de l'exploitation géothermique.

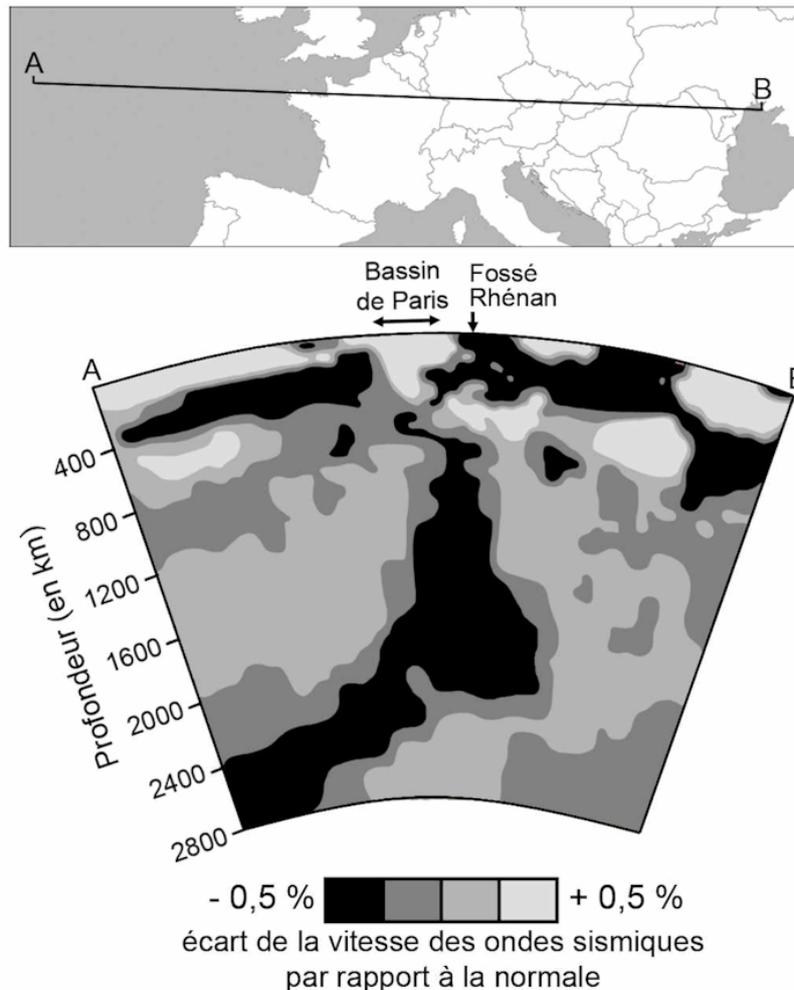
L'exploitation géothermique repose toujours sur la même méthode : on creuse un trou (un forage), dont la profondeur n'excède pas 5000 mètres et dans lequel on injecte de l'eau. Au fond du forage, cette eau se réchauffe puis est pompée vers la surface où l'on exploite la chaleur que l'eau a accumulée.

Document 1b : courbes d'évolution de la température souterraine et nature des roches dans deux régions françaises.



Document 2 : tomographie sismique à l'aplomb des deux zones étudiées.

On sait que les ondes sismiques ont une vitesse de propagation plus faible dans un milieu chaud.



2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points Origine de quelques granites post-collision

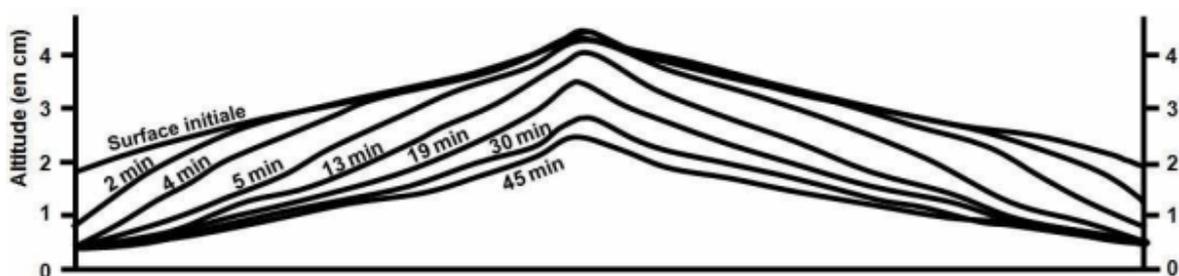
Les granites étudiés dans le domaine continental sont caractérisés par une grande diversité qui reflète leurs multiples origines.

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.

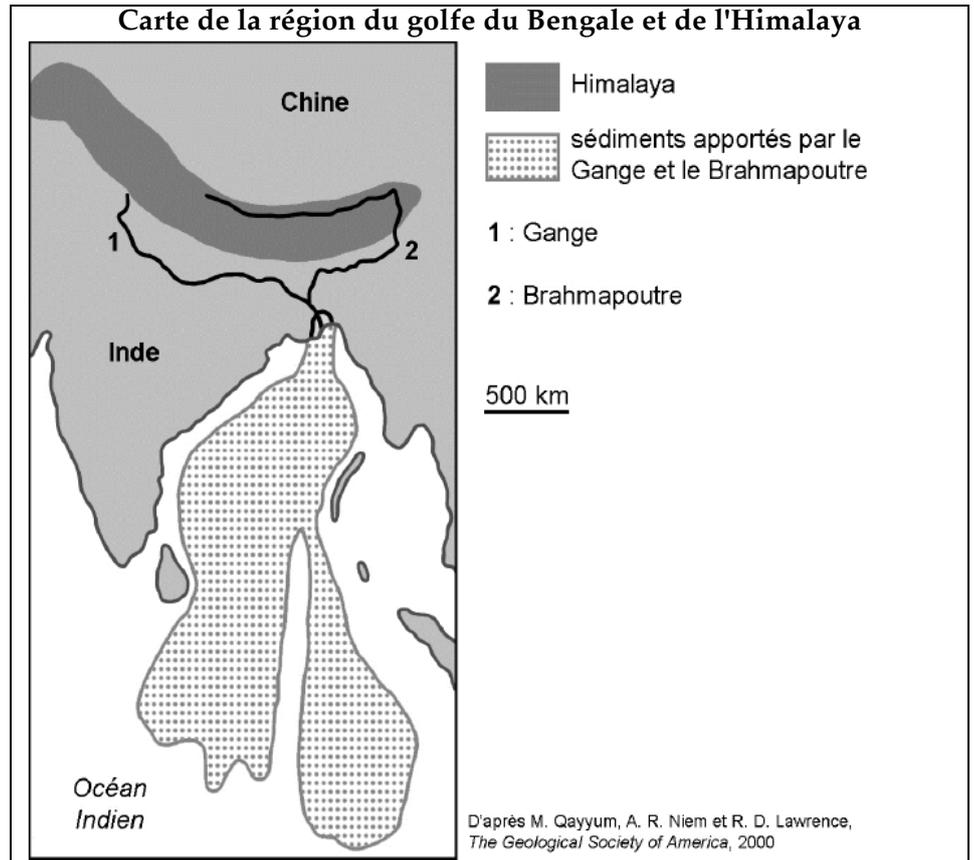
Document 1 : résultat d'expérience de simulation sur la morphologie d'une chaîne de montagnes

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 :



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 $1,27.10^7 \text{ km}^3$ de sédiments en 50 millions d'années



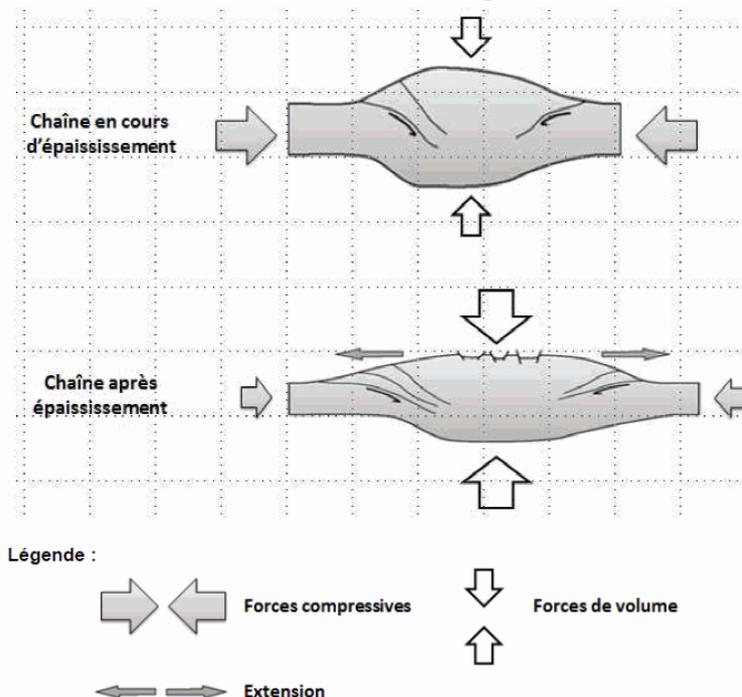
Document 3 : distribution des forces compressives et des forces de volumes dans une chaîne de montagnes

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.

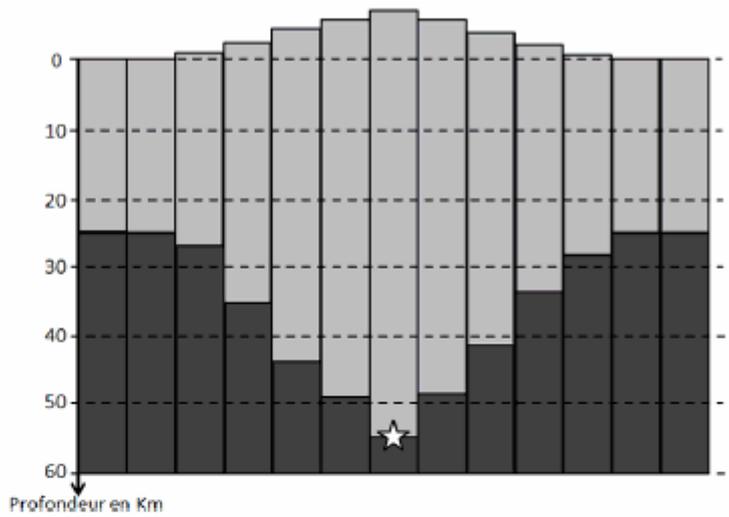
Dans ces conditions, la croûte continentale ne s'épaissit plus mais, au contraire, s'étale sous l'effet de la gravité.

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

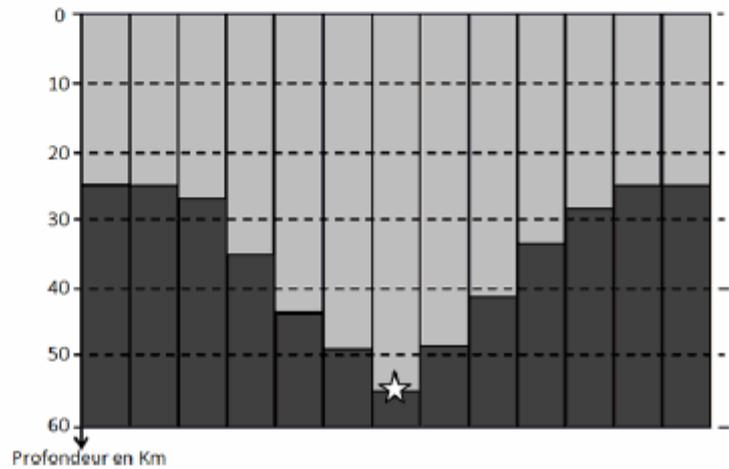


Document 4 : simulation de l'effacement du relief dans une chaîne de montagnes

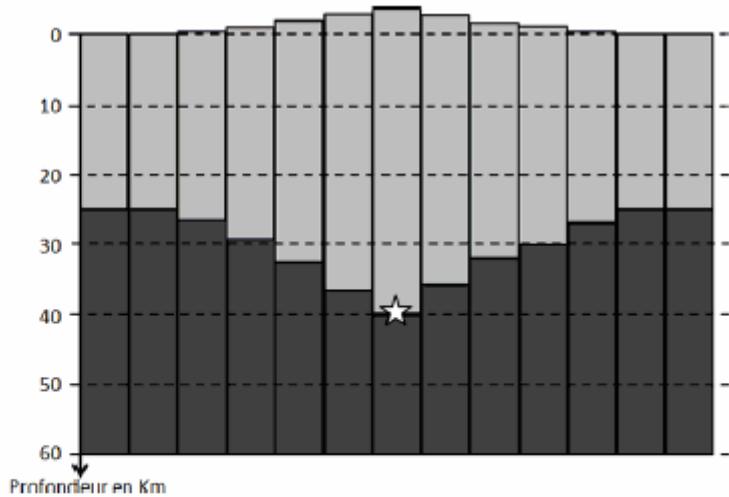
Étape 1 :
Situation avant effacement
du relief



Étape 2 :
Simulation de l'effacement
total du relief
(jamais réalisé dans la
nature)



Étape 3 :
Evolution du domaine
continental suite à
l'effacement du relief



Légende :



Croute continentale

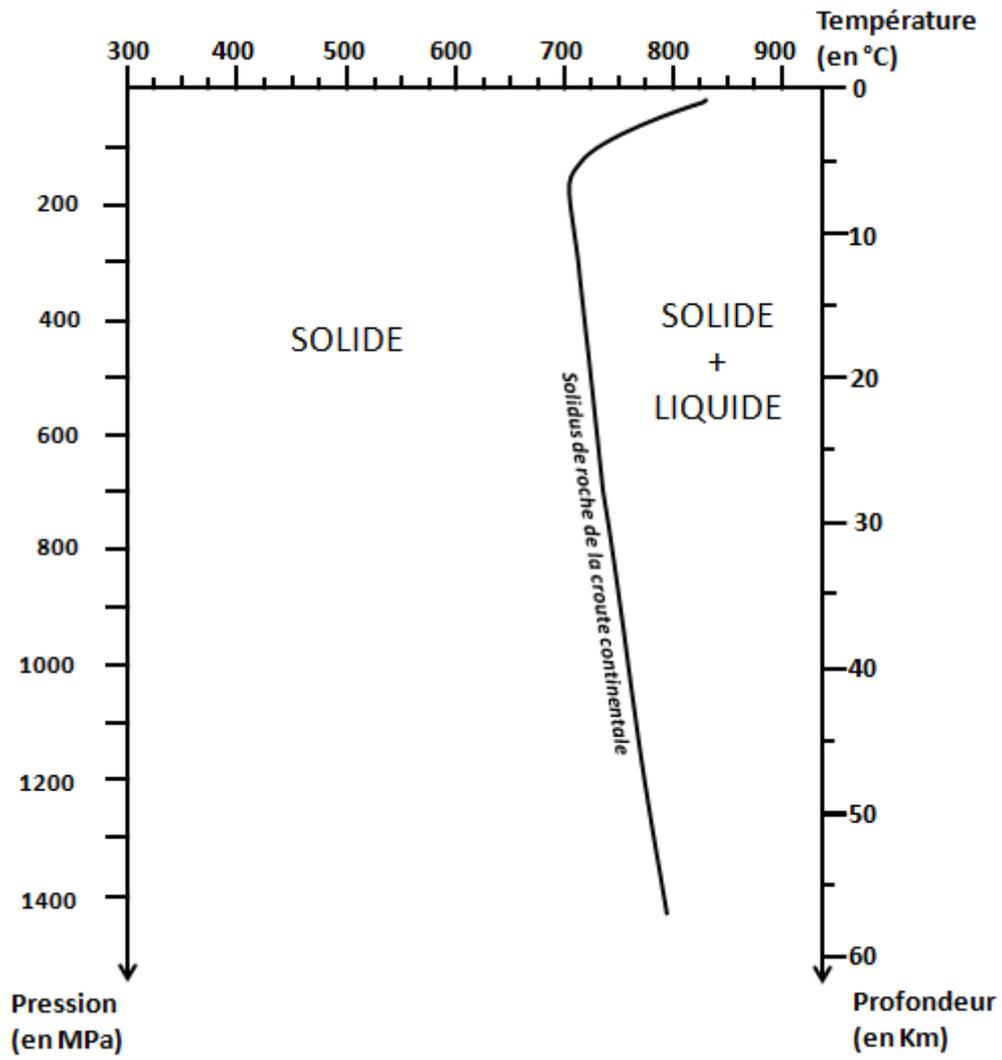


Manteau



Point repère présentant une température de 775°C
(on admet que cette température ne varie pas)

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



D'après La banque de schéma SVT académie de Dijon