

# Correction du DST du 3 décembre 2016

## **Partie I (Synthèse) La disparition des reliefs**

Les massifs anciens sont le résultat d'une collision, puis les reliefs ont été petits à petits effacés. Dans ces massifs anciens, on observe à l'affleurement des matériaux formés en profondeur, dans une proportion bien plus importante que les montagnes récentes issues de la collision. Cela est donc lié à la disparition des reliefs. Comment s'effectue l'aplanissement des chaînes de montagnes.

Nous traiterons dans un premier temps de l'érosion du relief, puis dans un second temps du rôle de la tectonique.

### **I - LES MÉCANISMES À L'ORIGINE DE LA DISPARITION DES RELIEFS : ALTÉRATION ET ÉROSION**

Sous l'action des facteurs climatiques, les roches en surface sont altérées et érodées. L'eau est un agent essentiel de ces mécanismes. L'érosion est l'ensemble des phénomènes qui altèrent, enlèvent les débris et particules issus de l'altération et modifient ainsi le relief. Au cours du temps, deux types de mécanismes vont mener à l'aplanissement des reliefs.

#### **1- Types d'altérations**

*L'altération physique* est liée aux fissures et discontinuités présentes à plusieurs niveaux :  
- clivage au niveau du minéral ; discontinuité entre les minéraux ;  
- joints entre les strates de roches ; fissures dans les blocs de roches...

Elle a lieu sous l'action du gel et du dégel, des végétaux...

La nature minéralogique est préservée, la roche est fragmentée en particules de différentes tailles (blocs, graviers, sables, argiles...)

*L'altération chimique* précède, prolonge, ou accompagne le phénomène mécanique. L'eau est l'agent principal de l'altération, principalement par hydrolyse ; il y a donc transformation des minéraux, parfois jusqu'à dissolution complète. Exemples à citer

#### **2- L'érosion**

Enlèvement des matériaux (= soustraction des matériaux) aboutissant à une modification des reliefs. Elle est facilitée par l'altération, et a rarement lieu sans être précédée de celle-ci.

Elle dépend : du pendage, de la vitesse du vent ou des courants qui arrachent puis transportent les matériaux... Elle est d'autant plus importante que le relief est conséquent. Les matériaux vont se déposer plus loin, c'est alors qu'ils pourront devenir des sédiments.

L'altération et l'érosion se font au niveau de la partie supérieure du massif montagneux et contribuent à l'effacement des reliefs.

### **II- PROCESSUS TECTONIQUES INTERVENANT DANS LA DISPARITION DES RELIEFS**

#### **1 – Le réajustement isostatique**

Au fur et à mesure de l'effacement du relief on va donc pouvoir observer une remontée de la racine crustale par réajustement isostatique. C'est la raison pour laquelle on observe un taux important de matériaux formés en profondeur dans les massifs anciens.

Schéma

## **2 - L'effondrement gravitaire**

C'est grâce à la tectonique des plaques que se forment les montagnes. Suite à la subduction, il y a collision entre les 2 lithosphères continentales. Les 2 lithosphères continentales sont soumises à des forces convergentes très importantes. Cette convergence est à l'origine d'un raccourcissement et d'un épaissement crustal important. L'épaississement se matérialise par la racine crustale à l'aplomb des reliefs. Quand la convergence diminue ou cesse, la force verticale devient plus importante que la force latérale et toute la chaîne s'effondre. Il va donc y avoir une exportation de matière qui va se propager en périphérie, c'est la mise en place d'une dynamique d'extension avec l'apparition de failles normales. La montagne s'effondre sous son propre poids.

### **Conclusion**

La disparition de massif montagneux est donc tout d'abord lié à des phénomènes d'altération chimique qui vont mener à la fragmentation des roches. Mais elle est également liée à l'érosion mécanique, qui conduit à l'arrachement de matière au massif sous l'action d'agents naturels tel que l'eau. Les produits de l'érosion et l'altération seront transportés par l'eau qui va les déposer plus loin. C'est alors qu'ils pourront devenir des sédiments. Enfin, lorsque la convergence des plaques s'arrête, la force exercée par le poids de la montagne devient plus importante que celle exercée latéralement, la montagne va donc s'effondrer sous son poids.

### **Partie I (OCM)**

1. La croûte continentale a une densité plus faible que la croûte océanique.
2. Les granitoïdes sont des roches constituées de feldspaths, de micas et de quartz.
3. Le Moho est identifiable par l'enregistrement des ondes sismiques.

### **Partie II – Exercice 1**

Dans ce type d'exercice on va à l'essentiel en partant de l'étude du ou des documents (le cours n'est pratiquement pas attendu). On pense bien à faire une petite introduction sous forme de problématique. Ensuite on étudie les documents soit en faisant un plan, soit directement.

Quel est le contexte géologique de l'Islande qui permette d'expliquer son importante activité géothermique ?

#### **Document 1 :**

On remarque que l'Islande est extrêmement faillée (failles normales et transformantes) et qu'elle est située sur la dorsale. On remarque également que l'activité géothermique se concentre au niveau des failles et que les volcans sont d'autant plus agés qu'on s'éloigne de la dorsale. L'Islande est donc située sur une zone de divergence et constitue même le point d'origine de l'accrétion océanique.

Cherchons alors à préciser cette observation.

#### **Document 2 :**

On remarque grâce à la tomographie sismique que la zone du manteau située sous l'Islande est anormalement chaude. Ceci s'explique par la remontée de matériaux mantelliques chaud en provenance du noyau comme le montre la tomographie sismique.. Ceci peut s'expliquer par l'existence d'un point chaud sous l'Islande.

#### **Bilan**

L'Islande de par sa localisation : au niveau de la dorsale et à l'aplomb d'un point chaud, connaît de conditions géologiques particulières qui conduisent à des remontées de matières chaudes en provenance du noyau, la chaleur peut alors s'évacuer facilement au niveau des nombreuses failles présentes sur l'île. Cette anomalie thermique positive permet alors le développement d'une importante activité géothermique.

## **Partie II – Exercice 2**

Attention le sujet est assez court, il faut donc être précis dans sa réponse et dans l'étude des documents.

L'Himalaya est une chaîne de collision qui s'est formée après subduction océanique puis continentale.

Quels sont les indices trouvés en Himalaya qui valident ces deux types de subductions ?

Nous répondrons à cette problématique en étudiant les documents proposés.

### **I – Les preuves d'une subduction océanique**

Doc 1 : on trouve dans l'Himalaya des sédiments marins et des ophiolites qui sont des lambeaux de plancher océanique obduits lors d'une subduction océanique.

Doc 2 : la tomographie sismique, nous montre la présence de matériaux froids sous l'Himalaya. Ceci correspond à une plaque subduite qui peut être océanique.

Cependant de nombreux indices nous indiquent que la subduction a aussi été continentale.

### **II – Les preuves d'une subduction continentale**

Doc 1 : On trouve une bande de granite en bordure nord de l'Himalaya qui peut correspondre à un lambeau de croûte continentale charrié en surface suite à une subduction continentale.

Cependant des preuves plus flagrantes sont retrouvées dans cette chaîne de montagne.

Doc 2 : Le plan de Benioff-Wadati est proche de  $90^\circ$ , ce qui indique une subduction entre deux masses de densité proche. Sans doute deux masses continentales. Ceci est une preuve de subduction continentale.

Doc 3 : Dans la région de Kaghan on trouve une formation de roches continentales qui contiennent de la coésite. Or ce minéral ne se forme qu'à partir de 80 km de profondeur. Cette roche continentale a donc été enfouie à cette profondeur lors d'une subduction continentale.

### **Bilan**

De nombreux indices géologiques retrouvés dans l'Himalaya valident l'existence d'une subduction océanique puis continentale dans l'histoire de ce massif : plan de Benioff très incliné, coésite pour la subduction continentale et ophiolite et sédiments marins pour la subduction océanique.