

Corrigé du bac 2018 : SVT obligatoire Série S – Centres Etrangers Afrique

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2018

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

Partie I

Le domaine continental et sa dynamique (8 points)

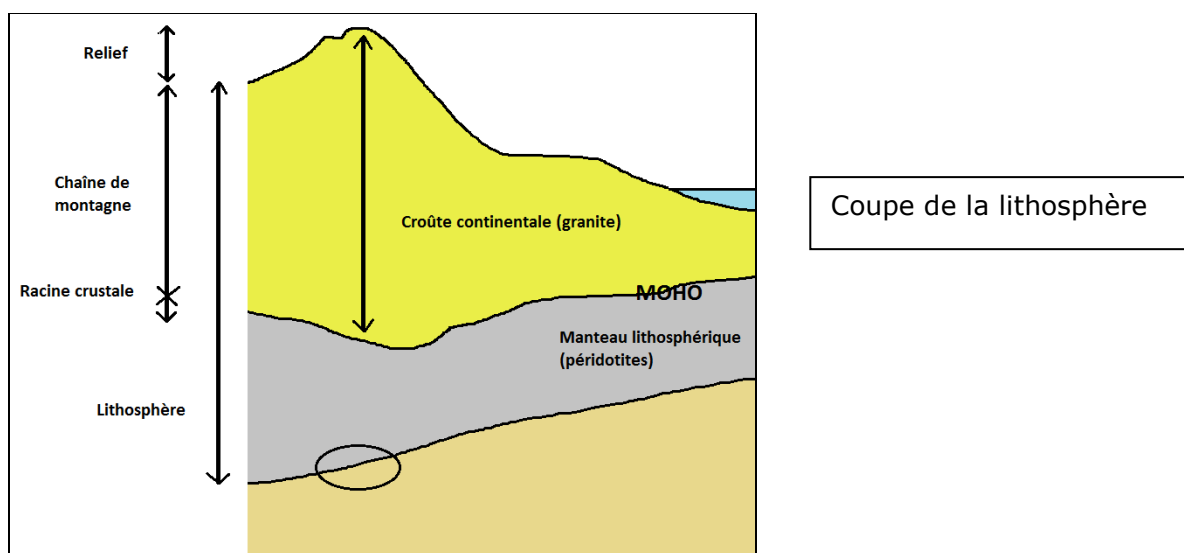
Le domaine continental se distingue par endroits par des reliefs d'altitude importante, comme les Alpes en France ou l'Himalaya en Asie. Ces reliefs sont le résultat de la collision entre deux lithosphères continentales. Cet événement fait suite à un épisode de disparition d'un océan par subduction. Mais quels sont les indices, en dehors des reliefs, qui montrent que ces chaînes de montagnes sont bien le résultat d'une collision, c'est-à-dire qui indiquent des mouvements à la fois verticaux et horizontaux ?

Nous chercherons quels sont les indices tectoniques dans une première partie, puis nous chercherons les indices pétrographiques.

I) Les indices tectoniques de l'affrontement des 2 continents

I.A) Les structures témoignant d'un épaissement crustal

La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croute/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho, et donc de déterminer l'épaisseur de la croute continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croute continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux, formant une racine crustale en profondeur. L'épaisseur de la croûte peut atteindre 70 km.

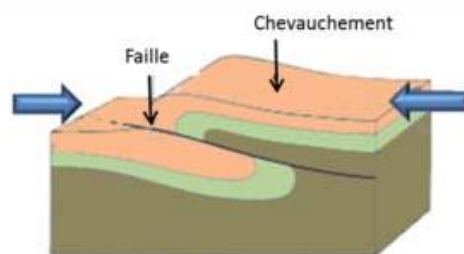
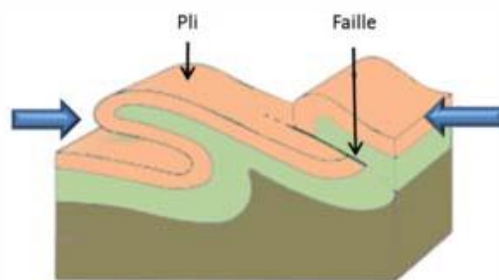


Cette racine crustale témoigne d'un épaissement de la croûte qui ne peut être dû qu'à un empilement, et donc à des mouvements verticaux et horizontaux

I.B) Des structures à l'origine de l'épaississement crustal dans une chaîne de montagne

Dans une chaîne de collision on observe dans les parties superficielle et en profondeur :

- Des plis, des failles inverses et des charriages, qui sont des déformations s'accompagnant d'un raccourcissement et d'un épaississement par empilement de roches.
- Des nappes de charriage, qui résultent d'un empilement de terrains, suite à un déplacement horizontal important de terrains sur plusieurs km. Cela entraîne un épaississement de la croûte.



Ainsi, plis, failles inverse et nappes de charriage sont des indices tectoniques d'un raccourcissement associé à un épaississement de la croûte dans les chaînes de montagne, qui témoignent des contraintes convergentes lors de la collision. Les empilements en profondeur sont à l'origine des reliefs en surface et de la racine crustale en profondeur.

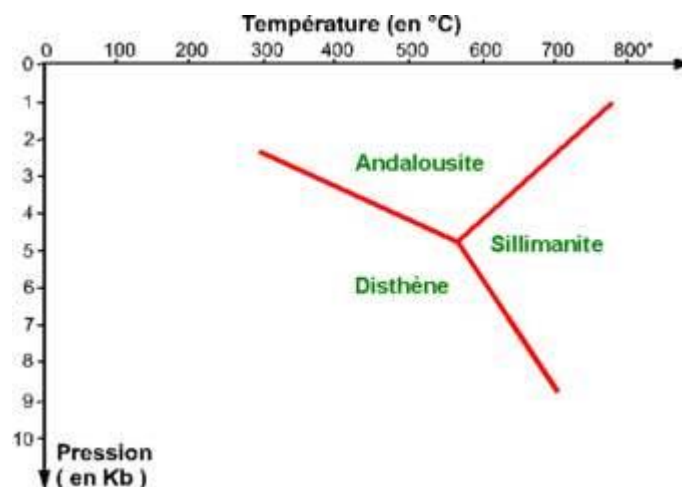
Au cours de cet affrontement entre les deux lithosphères continentales, des lambeaux de la lithosphère océanique ont pu être charriés sur le continent.

II) Des roches témoignant d'un épaissement crustal dans une chaîne de montagne

II.A) Des modifications structurales et minéralogiques des roches

On peut observer des roches métamorphiques à l'affleurement. Certains minéraux de ces roches sont étirés, orientés ; la roche est déformée. Elle a été soumise à des contraintes. Sa composition chimique n'a pas été modifiée, mais sa composition minéralogique a été modifiée à l'état solide sous l'effet de variation de température et pression.

Exemple : diagramme de stabilité d'une famille de minéraux, les silicates d'alumine

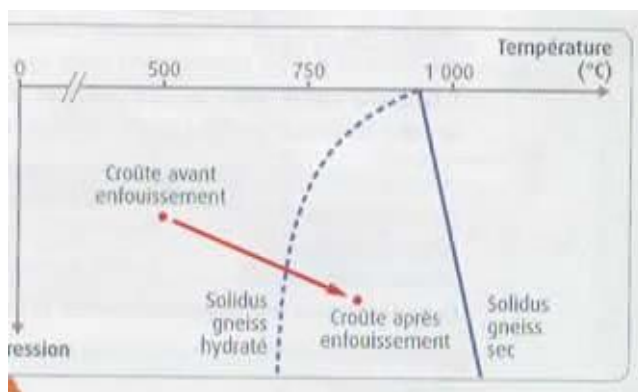


Les silicates d'alumine existent sous différentes formes cristallines, chacune étant stable dans un champ de pression et de température. Ainsi, une roche contenant de l'andalousite verra sa composition changer si la pression et la température augmentent du fait de l'enfouissement des roches de la croûte. L'andalousite se transformera en sillimanite par exemple.

II.B) Des traces de fusion partielle dans les roches profondes

Les conditions de température et de pression auxquelles les roches sont soumises, du fait de leur enfouissement, peuvent aboutir à une fusion partielle des roches de la croûte. Cette fusion partielle est donc à mettre en relation avec l'épaississement de la croûte, lui-même en relation avec les mouvements horizontaux et verticaux des terrains, et donc à former des migmatites, roches métamorphiques et des granitoïdes.

Graphique des conditions de fusion d'une roche métamorphique comme le gneiss :



La flèche rouge indique l'évolution de la pression et de la température lors de l'enfouissement d'une roche hydratée de la croûte.

Le résultat de la fusion partielle donne une nouvelle roche appelée migmatite. Ces migmatites sont formées de 2 parties :

- Une partie de composition et de structure granitique : à de grandes profondeurs, certains minéraux deviennent instables, et il se produit une fusion partielle donnant naissance à un liquide de nature granitique.
- Une partie gneissique : les minéraux qui ne fondent pas forment la partie gneissique.

Le liquide obtenu par fusion partielle peut former des plutons granitiques après refroidissement.

En conclusion, on a vu que la collision était à l'origine de mouvements des terrains horizontaux du fait des contraintes convergentes, mais aussi verticaux du fait des empilement des terrains. Ces mouvements sont à l'origine du raccourcissement et de l'épaississement de la croûte au niveau de la chaîne de montagne. Ces contraintes convergentes sont responsables des déformations dans la croûte observable en surface, mais aussi en profondeur avec la racine crustale. Ce sont des indices tectoniques. Certaines roches de la surface (roches métamorphiques et magmatiques) et certains minéraux témoignent aussi de l'empilement des terrains et donc de l'épaississement de la croûte à cause des mouvements. Il y a donc aussi des indices pétrographiques.

Partie II-1

Génétique et évolution

Des huîtres consommables tout l'année (3 points)

Voici les réponses au QCM :

Question 1 – Les documents nous permettent de dire que :

- a) Les huîtres A sont haploïdes.
- b) Les huîtres B sont diploïdes ($2n = 20$).

Bonne réponse : c) Les huîtres A sont diploïdes.

- d) Les huîtres C sont tétraploïdes ($4n = 40$).

Question 2 – Le caryotype des huîtres C est constitué par :

Bonne réponse : a) Un lot haploïde de chromosomes d'origine femelle et un lot diploïde de chromosomes d'origine mâle.

- b) Un lot haploïde de chromosomes d'origine mâle et un lot haploïde de chromosomes d'origine femelle.
- c) Un lot haploïde de chromosomes d'origine mâle et un lot diploïde de chromosomes d'origine femelle.
- d) Un lot diploïde de chromosomes d'origine mâle et un lot diploïde de chromosomes d'origine femelle.

Question 3 – Les huîtres C :

- a) Possèdent un nombre anormal de chromosomes ce qui les rend fertiles.

Bonne réponse : b) Sont triploïdes et consommables toute l'année car elles sont stériles.

- c) Sont des huîtres obtenues directement par manipulation génétique.
- d) Peuvent être obtenues par croisement de deux individus C entre eux car eux-mêmes sont triploïdes.

Partie II-2

Maintien de l'intégrité de l'organisme

Un cas clinique de dysfonctionnement de la réaction inflammatoire aigüe : le syndrome de LAD (5 points)

Lors de la pénétration d'un microbe dans l'organisme, celui-ci peut s'y multiplier et déclencher une infection. L'organisme met en place immédiatement une réaction immunitaire pour stopper le développement microbien. C'est la réponse immunitaire innée avec une réaction inflammatoire. Cependant, certains individus présentent un syndrome de LAD qui est dû à un dysfonctionnement de cette réaction inflammatoire.

Quelle peut être l'origine des infections généralisées chez les individus atteints de ce syndrome ?

Doc 1 : description du syndrome de LAD

Les sujets atteints de ce syndrome ont des infections bactériennes répétées qui peuvent être traitées par les antibiotiques, mais qui réapparaissent.

Les tissus infectés par ces bactéries ne montrent pas de présence de pus, qui serait dû à l'accumulation de granulocytes (globules blancs) et de débris cellulaires.

Ces éléments semblent montrer que les granulocytes du sang ne vont pas dans les tissus infectés pour phagocyter les cellules et les bactéries.

Doc 2a : Données chez un individu atteint du syndrome de LAD

L'analyse sanguine montre bien la présence de granulocytes dans son sang, mais ces cellules sont absentes des tissus infectés.

Doc 2b : Coupe de peau d'un individu non atteint du syndrome de LAD

Après une coupure, on voit des granulocytes dans la peau d'un individu qui s'est coupé, et cela 24 heures après la coupure.

Les granulocytes sont des cellules sanguines qui sont donc sorties du sang pour aller sur le lieu de l'infection. Ils ont pour fonction de phagocyter les bactéries pour enrayer l'infection.

Doc 3 : Mécanismes nécessaires au passage des granulocytes dans les tissus infectés

Ce passage se fait en 4 étapes :

- A : roulement du granulocyte sur les cellules de la paroi du vaisseau sanguin.
- B : activation de ce granulocyte.
- C : adhésion du granulocyte à la membrane d'une cellule endothéliale de la paroi du vaisseau sanguin.
- D : migration dans les tissus en déformant.

Une fois dans les tissus, il peut phagocyter les bactéries ou les cellules infectées.

Pour passer de l'étape l'activation à l'adhésion, différentes molécules membranaires interviennent. Nous les détaillons ci-dessous.

La membrane du granulocyte exprime 3 types de molécules :

- Des CAM1
- Des intégrines
- Un récepteur à Chémokines

La cellule de l'endothélium exprime sur sa membrane 2 types de molécules :

- Des CAM2
- Des sélectines

Elle produit et sécrète de la Chémokine.

Pour que le granulocyte adhère à la cellule endothéliale, il faut que la molécule CAM1 se lie à la sélectine de la paroi du vaisseau sanguin, et les intégrines du granulocyte se lient à la CAM2. Une fois cette liaison réalisée, la cellule endothéliale libère la Chémokine qui se lie à son récepteur.

Cette liaison entre les 2 cellules permet au granulocyte d'atteindre le lieu de l'infection.

Doc 4 : Données sur les intégrines

On a vu que les intégrines permettaient la liaison des granulocytes aux cellules de la paroi du vaisseau sanguin.

Cependant, certains individus atteints du syndrome de LAD présentent des mutations du gène de l'intégrine. Cette mutation conduit à l'expression d'une protéine incomplète. Ainsi, si cette molécule n'a pas sa structure convenable, elle ne peut pas se lier à la CAM2.

Par conséquent, la liaison du granulocyte n'est pas suffisante et la cellule endothéliale ne peut pas sécréter la Chémokine. Le granulocyte ne peut pas sortir du sang en se déformant.

En conclusion, on peut supposer que l'origine des infections généralisées est due à l'absence de réaction inflammatoire dans les tissus infectés, car les granulocytes ne passent pas dans les tissus. L'origine de ce phénomène serait tout au moins pour certains individus d'origine génétique. Une ou des mutations affectant le gène des intégrines conduit à la production de protéines incomplètes, incapables de se fixer aux molécules CAM2 de la paroi des vaisseaux sanguins.