

Corrigé du bac 2019 : SVT spécialité Série S – Liban

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2019

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

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

Correction proposée par un professeur de SVT pour le site
www.sujetdebac.fr

Partie I

Le domaine continental et sa dynamique (8 points)

Les chaînes de montagnes, comme les Alpes en France, sont le résultat d'une longue histoire. Un océan existait au niveau des Alpes, puis il a disparu, aboutissant à la collision entre les 2 lithosphères continentales qui bordaient cet océan. Quels sont les indices géologiques qui permettent de reconstituer cette histoire géologique ?

Dans un premier temps, nous verrons les indices de la disparition de l'océan, puis ceux de la collision entre les 2 lithosphères continentales.

1) Les indices d'un domaine océanique disparu

a) Des lambeaux de lithosphère océaniques, témoins d'un ancien océan

Les **ophiolites** sont des lambeaux de lithosphère océanique formées de péridotites, roches du manteau supérieur transformées en serpentinites et des roches de la croûte océanique mise en place au niveau d'une dorsale. C'est à dire gabbros et basalte en coussins recouverts de sédiments de grande profondeur comme les radiolarites. Ces ophiolites correspondent donc à un ancien plancher océanique charrié sur le continent lors de la collision. Un océan a donc existé.

b) Des traces d'anciennes marges continentales passives

La présence de marges passives déformées, autrefois séparées par un océan et aujourd'hui rapprochées dans un même massif montagneux, est un indice de la présence d'un océan disparu.

c) Des roches témoignant d'une subduction

Dans une chaîne de collision, on peut retrouver à l'affleurement des roches métamorphiques qui témoignent de leur origine, continentale ou océanique et de leurs transformations lors d'un enfouissement par subduction.

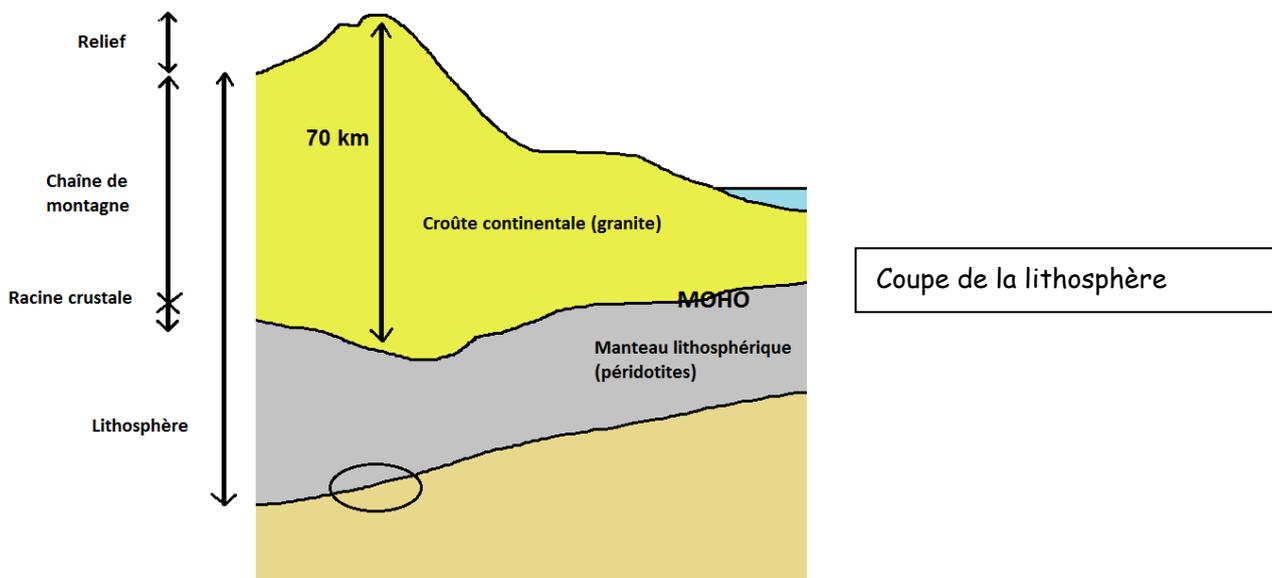
Lors de la convergence lithosphérique, des matériaux océaniques et continentaux sont entraînés en profondeur. Elles vont subir **un métamorphisme haute pression HP et basse température BT qui ne s'observe que dans un contexte de subduction. Ces roches ont été remontées et charriées sur le continent lors de la collision.**

Ainsi, dans une chaîne de collision, résultat de **la convergence lithosphérique**, on trouve **des indices tectoniques et pétrographiques** témoignant d'un épisode océanique suivi d'un épisode de subduction.

2) Les indices de l'affrontement des 2 lithosphères continentales

a) L'épaisseur de la croûte continentale et les reliefs

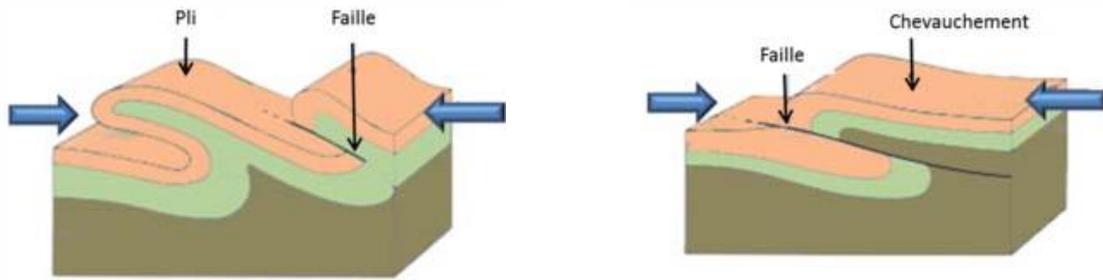
La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croûte/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho, et donc de déterminer l'épaisseur de la croûte continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croûte continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux, formant une **racine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



b) Des structures témoignant d'un épaissement crustal dans une chaîne de montagne

Dans une chaîne de collision on observe dans la partie superficielle mais également en profondeur :

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



Ainsi, plis, failles inverse et nappes de charriage sont des **indices tectoniques** d'un raccourcissement associé à un épaissement 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 2 lithosphères continentales, des lambeaux de la lithosphère océanique ont pu être charriés sur le continent.

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

On peut observer des **roches métamorphiques** à l'affleurement. Certains minéraux de ces roches sont étirés et/ou orientés. La roche est déformée, et sa composition minéralogique a été modifiée à l'état solide sous l'effet de variation de température (T°) et de pression (P°). Lorsque les roches de la croûte sont enfouies par l'épaississement crustal, les roches sont soumises à une augmentation de T° et de P . Les conditions de T° et P peuvent aboutir à une fusion partielle de la croûte, et donc à former des **migmatites**, roches métamorphiques et des **granitoïdes**.

Ainsi, on peut retrouver dans une chaîne de montagnes des indices pétrographiques et tectoniques qui permettent d'élaborer un scénario de leur formation :

1. Un épisode d'expansion océanique avec formation d'une lithosphère océanique.
2. Fermeture de l'océan par subduction.
3. Collision entre les 2 lithosphères continentales quand l'océan a entièrement disparu : des lambeaux de lithosphère océanique sont arrachés à la lithosphère subduite et charriés sur la lithosphère continentale à la suture entre ces 2 lithosphères continentales.

Partie II – Exercice 1

Maintien de l'intégrité de l'organisme (3 points)

A partir de la lecture des documents, indiquer la bonne réponse.

1. La spécificité de la réponse immunitaire peut être déduite de :

Réponse c)

a) la comparaison de l'expérience 2 et de l'expérience 4.

b) la comparaison de l'expérience 2 et de l'expérience 3.

c) la comparaison de l'expérience 3 et de l'expérience 4.

d) de l'expérience 4.

2. Les souris immunisées contre les cellules tumorales induites par MCA sont :

Réponse a)

a) les souris S1 de l'expérience 1 et les souris S3 de l'expérience 3.

b) les souris S2 de l'expérience 2 et les souris S3 de l'expérience 3.

c) les souris S3 de l'expérience 3 et les souris S4 de l'expérience 4.

d) les souris S2 de l'expérience 2 et les souris S4 de l'expérience 4.

3. La seule expérience 4 montre que la souris S4 :

Réponse d)

a) a développé une réponse immunitaire efficace contre les cellules de la tumeur de S1 greffée.

b) rejette la greffe de la tumeur de S1.

c) est immunisée contre les cellules de l'autre tumeur.

d) n'est pas immunisée contre les cellules de la tumeur de S1.

Partie II – Exercice 2 (spé)

Atmosphère, Hydrosphère, climats : du passé à l'avenir

(5 points)

Dans de nombreuses régions du monde, on voit de vastes zones qui sont déforestées pour devenir des terres agricoles par exemple.

Comment cette déforestation intervient-elle dans les changements climatiques ?

Document 1 : Stockage de CO₂ par la végétation continentale

Le stockage de CO₂ varie selon les années. Il est le plus souvent positif, ce qui signifie que le flux de CO₂ va de l'atmosphère vers la végétation continentale, qui est alors une forme de stockage du CO₂.

Cependant il y a 2 années, 1987 et 1997, où le flux est inverse, c'est-à-dire de la végétation vers l'atmosphère. Peut-être s'agit-il d'années de forte déforestation.

Document 2 : Réserves de carbone dans différents types de végétation

Les zones forestières stockent beaucoup plus de carbone que les champs cultivés : de 3 à 5 fois plus pour la forêt boréale. Par ailleurs, on voit que le stockage de carbone se fait surtout dans le sol.

Donc quand la forêt diminue au profit des zones cultivées, c'est une partie des réserves de carbone qui disparaît et se retrouve dans l'atmosphère.

Document 3 : Evolution des émissions de CO₂ dans l'atmosphère provenant de la déforestation des zones tropicales

Depuis l'an 2000, les émissions de CO₂ dues à la déforestation des zones tropicales ont fortement augmenté : elles ont été multipliées par 3. Elles ont été en 2016 de 6 Gt de carbone.

Document 4 : Température mondiale et taux de CO₂ atmosphérique

Document 4a : Evolution des anomalies de la température mondiale

La période de 1961 à 1990 sert de référence. La température moyenne mondiale était de 14°C.

Au début du 20^{ème} siècle, on voit que les anomalies sont plutôt négatives ; il faisait donc plus froid.

Alors que depuis 1980, les anomalies sont toutes positives et de plus en plus importantes. La température atteint +1,2°C en 2017 par rapport à 14°C de référence.

Document 4b : Evolution de la concentration en CO₂ atmosphérique

Le taux de CO₂ n'a cessé d'augmenter depuis 1850, mais la courbe a une pente beaucoup plus importante depuis 1970, ce qui veut dire que le taux de CO₂ atmosphérique augmente plus vite aujourd'hui qu'il y a un siècle.

Il y a donc une corrélation entre l'augmentation de température depuis 1980, et celle de l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère. En effet, le CO₂ est un gaz à effet de serre et donc son augmentation dans l'atmosphère fait augmenter la température.

En conclusion, la déforestation supprime de grands réservoirs de carbone que sont les forêts, et le carbone est alors libéré dans l'atmosphère, soit par la combustion liée aux feux de forêt, soit par la dégradation de la matière organique de la forêt quand elle est coupée.

Ainsi, la déforestation intervient dans l'augmentation du taux de CO₂ atmosphérique. Or comme le CO₂ est un gaz à effet de serre, la déforestation intervient dans les changements climatiques que nous observons en ce moment, tel que l'augmentation de la température mondiale.