

Corrigé du bac 2019 : SVT obligatoire Série S – Liban

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2019

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.

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 formés 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.

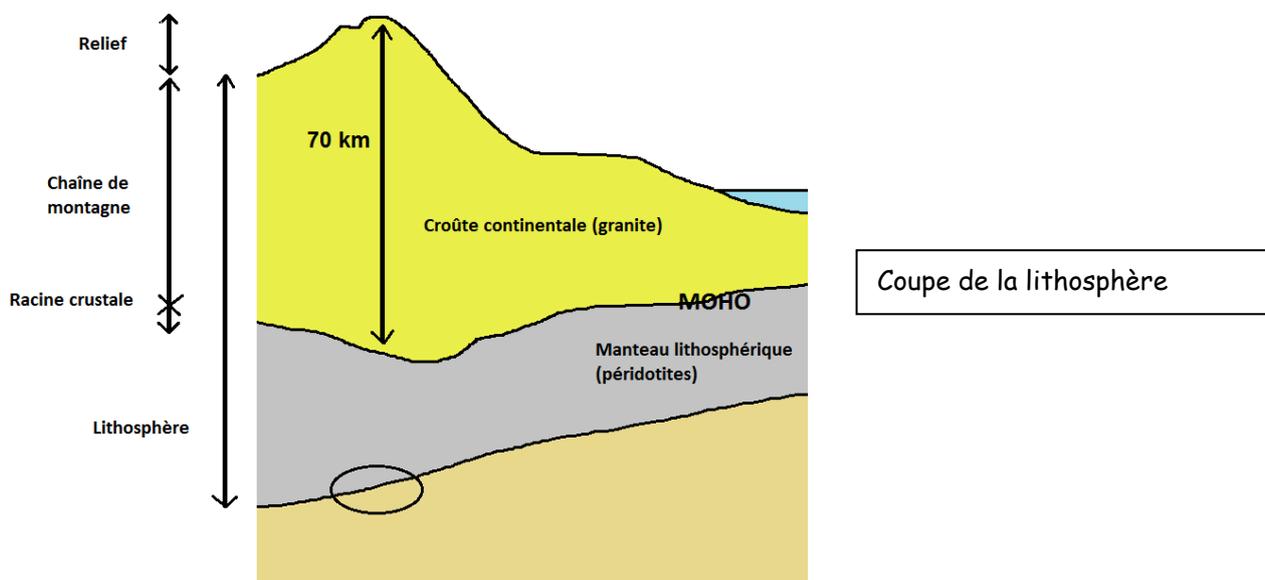
Lors de la convergence lithosphérique, des matériaux océaniques et continentaux sont entraînés en profondeur. Elles vont subir **un métamorphisme haute pression HP et basse température BT qui ne s'observe que dans un contexte de subduction. Ces roches ont été remontées et charriées sur le continent lors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

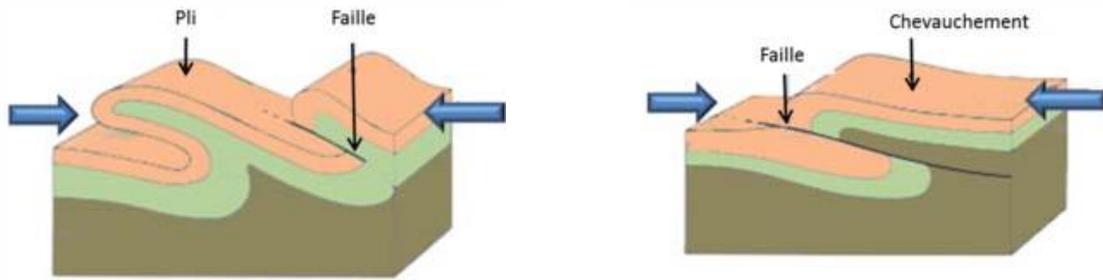
La propagation des ondes sismiques permet de localiser la limite croûte/manteau, c'est-à-dire la discontinuité du Moho, et donc de déterminer l'épaisseur de la croûte continentale. Epaisse de 30 km en moyenne, la croûte continentale est plus importante à l'aplomb des reliefs montagneux, formant une **racine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

Génétique et évolution (5 points)

L'arganier est un arbre de grande taille, mais qui pousse dans des sols très pauvres. Il semble qu'il se développe grâce à une association avec un champignon. Comment cette association lui permet-elle de se développer ?

Document 1 : Présentation de l'arganier

Il pousse dans des régions arides, donc avec très peu d'eau, et en plus dans des sols pauvres en sels minéraux. Pour compenser ces problèmes, il a développé un système racinaire particulier qui plonge en profondeur, et dont les racines n'ont pas de poils absorbants, dont le rôle est d'augmenter la surface de contact avec le sol, et donc la surface d'absorption de l'eau et des sels minéraux.

Document 2 : Observation d'une racine mycorhizée à différentes échelles

Une mycorhize est une association entre un champignon du sol et les racines du végétal, et donc ici de l'arganier.

Document 2a :

On observe un réseau de filaments mycéliens autour de la racine mycorhizée, alors qu'il n'y a rien autour de la racine non mycorhizée. Ces filaments mycéliens offrent une immense surface de contact et donc d'absorption entre le champignon et le sol.

Document 2b :

Dans la racine mycorhizée, les filaments de mycélium pénètrent dans les cellules de la racine de l'arganier et forment dans le cytoplasme des cellules des arbuscules de filaments. Il y a donc une immense surface de contact entre le champignon et les cellules racinaires de l'arganier.

Document 3 : Etude de la croissance de l'arganier cultivé en présence ou non d'un champignon

Document 3a :

La croissance des tiges de l'arganier, qu'il soit mycorhizé ou non, est identique pendant les 2 premiers mois. Puis celle des tiges des arganiers

non mycorhizés reste lente : elle atteint ~350 mm en 5 mois, alors que celle des tiges des arganiers mycorhizés est rapide et atteint ~1200 mm en 5 mois, soit 3 à 4 fois plus grande.

Document 3b :

Il en est de même pour l'appareil racinaire, qui est beaucoup plus important pour l'arganier mycorhizé. Or le système racinaire est la surface de contact et d'absorption de l'eau et des sels minéraux du sol.

Document 4 : effet de la mycorhization sur la quantité de phosphore et d'azote dans les différentes parties de l'arganier après 6 mois

Les quantités d'azote sont quasiment 3 fois plus importantes dans les feuilles, les tiges ou les racines quand l'arbre est mycorhizé par rapport à celui qui ne l'est pas.

C'est encore plus flagrant pour le phosphore, qui est quasi absent des tiges et racines non mycorhizées, et très importants quand l'arbre est mycorhizé. Quant aux feuilles, le phosphore est 10 fois plus concentré.

En conclusion, l'association avec le champignon offre à l'arganier une surface de contact avec le sol considérable, et lui permet donc d'absorber l'eau et les sels minéraux qui sont disponibles en très faible quantités. Le champignon pénétrant dans les cellules de l'arganier, il peut transférer une partie de l'eau et des sels minéraux qu'il a absorbé à l'arganier. Puis la sève de l'arbre peut distribuer ces éléments à l'ensemble de l'arbre, et surtout aux feuilles qui réalisent la photosynthèse. Une partie des matières organiques produites par l'arganier peuvent être données au champignon pour sa croissance. C'est donc bien une symbiose avec avantages mutuels.