

Ecole Normale Supérieure de Lyon

Second Concours - Filière Universitaire

Session 2024

Rapport sur l'épreuve écrite de géosciences

Ce sujet portait sur l'évolution des processus affectant la lithosphère océanique dans une approche multidisciplinaire, de la dorsale à la fosse de subduction. Le sujet était conçu avec des thématiques présentées de manière séquentielle, avec des questions largement indépendantes les unes des autres. Tous ces thèmes sont globalement couverts par le programme de la majorité des formations en sciences de la terre du premier cycle universitaire en France. Tous les candidats ont parcouru l'intégralité du sujet et des réponses ont été proposées pour la plupart des questions. La relative longueur du sujet n'a donc pas semblé être un problème et la plupart des candidats ne semble pas avoir manqué de temps pour couvrir l'intégralité du sujet du concours. Les candidats ont bien lu et compris les questions et pas ou peu de hors-sujet a été remarqué, donc les notes attribuées reflètent fidèlement le niveau de connaissance des candidats et leur capacité à raisonner.

Avec la première question, il s'agissait de tester la culture générale des candidats sur la morphologie des bassins océaniques. Il est apparu que la notion de marge active/marge passive est assez mal maîtrisée par les candidats. Le niveau de justesse et le caractère complet des explications sur la partie 1 étaient assez hétérogène, même si c'est dans l'ensemble une partie qui a plutôt rapporté des points aux candidats. L'étude de document (partie B) et de synthèse des connaissances sur les processus à proximité des fumeurs noirs a été assez bien réussie dans l'ensemble, notamment ce qui est du cycle bio-géochimique et le lien avec le développement de la vie.

La question C sur la dynamique du 'tapis roulant' a été variablement traitée par les candidats qui ont pour la plupart réussi à estimer correctement la vitesse de sédimentation et l'épaisseur de sédiments. Les candidats n'ont pas compris la seconde partie de la question 6 où il s'agissait de relier la présence du désert d'Atacama avec un flux sédimentaire réduit – les candidats avaient la chance à la question 11 de revenir sur ce thème mais il semblerait que le lien logique n'ait pas été compris.

A la question 7, les candidats ont souvent oublié que la vitesse d'expansion implique de considérer le déplacement des deux plaques divergentes de chaque côté de la dorsale (et donc de mesurer de manière adéquate les distances correspondantes sur la carte). Dans la plupart des copies, il a été bien compris que les taux d'expansion sont rapides dans cette région du monde, en particulier par rapport à l'océan Atlantique, et les ordres de grandeur étaient globalement maîtrisés. La question 8 sur le refroidissement de la lithosphère et la notion de gradient géothermique et son évolution séculaire a été très mal traitée dans l'ensemble,

même si plusieurs candidats ont réussi à obtenir la valeur correcte de la zone refroidie dans la question suivante.

La partie D faisait appel à la réflexion des candidats, qui ne connaissent pas forcément les zircons et l'utilisation qu'on en fait en géosciences. Une seule copie a mentionné la présence d'un craton qui soit la source de matériel 'vieux' et a compris dans la question suivante que le climat influence fortement l'érosion (et donc l'épaisseur du prisme d'accrétion, qui racle les sédiments à la surface la plaque plongeante) avec un régime pluvieux/glaciaire au sud et un régime aride au nord du Chili (désert d'Atacama – lien avec question 6, voir figure 2).

La fin du sujet traitant de l'effet de la subduction d'une zone de dorsale dans la subduction a été assez mal traité par les candidats. Ils ont bien compris que le point triple a dû migrer vers le nord, mais en revanche l'effet thermique sur les processus magmatiques et volcaniques a été mal répondu dans la plupart des cas. Cela va avec le fait que la notion de gradient géothermique est mal comprise : une subduction d'un segment océanique 'chaud' va changer la position des isothermes et donc déplacer la zone de fusion partielle vers la fosse, comme l'indique le volcanisme particulier qu'on trouve dans cette région (les MORB, les adakites). De la même manière, la fin du sujet portant sur la géochimie a également été très mal traitée : les candidats n'ont pas compris qu'il fallait comparer les profils d'éléments traces de la figure 5 pour démontrer qu'à l'archéen, le régime thermique était chaud, comme c'est le cas quand on subducte un plancher océanique juvénile, comme sous la péninsule de Taitao (en Patagonie, comme indiqué sur la carte fournie dans le sujet). Le fait qu'on fasse dans les subductions actuelles des schistes bleus et non des amphibolites à grenat, et qu'en surface on ait du volcanisme calco-alcalin est la conséquence du refroidissement séculaire de la lithosphère terrestre, avec un gradient géothermique moyen actuel nettement plus froid qu'il ne l'était aux premières heures de la tectonique terrestre.

Avis général : Une copie sort du lot et révèle une bonne culture géologique et une bonne aptitude à raisonner. Le niveau des autres copies est plutôt décevant car le sujet présentait une large variété de questions qui laissait la possibilité aux candidats de s'en sortir avec des notes un peu meilleures. Enfin, de nombreuses fautes d'orthographe sont dans l'ensemble à déplorer ainsi qu'une calligraphie à la limite du lisible pour pas mal de candidats.