

Second concours de l'ENS de Lyon - Session 2017

Rapport sur l'épreuve écrite de géosciences

Membres du jury : J.P. Perrillat, G. Vidal

La composition de Géosciences avait pour thème « La dynamique du relief et les variations climatiques », un sujet suffisamment vaste pour aborder de nombreux concepts de Sciences de la Terre aussi bien concernant des processus internes (liés aux enveloppes solides) qu'externes (liés aux enveloppes fluides).

Ce thème était décliné autour de quatre parties. La partie 1 « Les reliefs de la Terre » était basée sur l'analyse d'une carte des reliefs terrestres et de la courbe hypsométrique des altitudes. La plupart des candidats a eu du mal à synthétiser les grands ensembles morphologiques : plaines abyssales, dorsales, fosses océaniques, plaines continentales et chaînes de montagne, et à les rattacher à la nature géologique des croûtes (continentale vs océanique) et aux processus lithosphériques (accrétion océanique, subduction, collision). En revanche, les candidats ont plutôt bien relié l'approfondissement des fonds océaniques à l'âge de la croûte et à son refroidissement, sans toutefois faire de lien direct avec l'épaississement thermique de la lithosphère et le principe d'isostasie.

La deuxième partie était axée sur « Les relations entre relief, tectonique, érosion et sédimentation » à travers l'exemple du fossé rhénan. Après avoir réalisée une coupe synthétique de la structure profonde du fossé à partir du profil sismique ECORS, la subsidence associée à l'amincissement crustal devait être calculée par le principe d'isostasie. Malgré un schéma explicatif, les candidats ont été peu nombreux à savoir appliquer les principes d'isostasie (Archimède). Enfin, cette partie contenait également une reconnaissance de roches sédimentaires macroscopiques sur photographie (à savoir conglomérats gréseux, évaporites, schistes à bitumes) afin d'illustrer les environnements sédimentaires d'un fossé. Les reconnaissances microscopiques (lames minces) ou macroscopiques sont des questions récurrentes de l'épreuve auxquelles les candidats doivent se préparer.

La troisième partie était consacrée aux implications climatiques des reliefs. L'exemple choisi était celui de l'effet de foehn au niveau du fossé rhénan. Après une description qualitative du phénomène de « foehn » les candidats étaient amenés à déterminer la température à différentes altitudes le long du profil Epinal-Colmar. A la lecture des émagrammes (diagrammes présentant les adiabates sèches et humides en fonction de la pression atmosphérique) il apparaît que nombre de candidats ne maîtrisent pas la notion de compression/décompression adiabatique.

Enfin la dernière partie explorait les relations à longue échelle de temps entre le climat et la tectonique des plaques sur la base d'enregistrements géochimiques associés à l'ouverture du passage de Drake (Atlantique sud) à 43 Ma. Les candidats devaient dans un premier temps expliciter la notion de delta ^{18}O ($\delta^{18}\text{O}$ ‰) puis discuter de son utilisation sur des foraminifères benthiques pour remonter à la température des eaux océaniques. Il ressort que les notions d'isotopes et de fractionnement isotopiques lors des processus d'évaporation /condensation sont inégalement maîtrisées, alors qu'elles sont à la base des paléo-

thermomètres et des reconstructions climatiques. Il était ensuite demandé la production d'un schéma illustrant les modalités de la circulation océanique actuelle. On peut regretter que la majorité des candidats se soit concentrée sur la circulation de surface sans exposer la circulation profonde. De même, ce schéma devait faire ressortir les moteurs de ces circulations (actions des vents, température, salinité des eaux) et leurs modalités (vitesse des courants, échelles de temps, effets morphologique des bassins/côtes). La dernière question permettait de rattacher le refroidissement observé à l'échelle globale (cf delta $\delta^{18}\text{O}$) à l'ouverture du passage de Drake, qui a permis l'établissement d'une circulation circumpolaire.

D'une manière générale, il est rappelé aux candidats de prendre un grand soin dans la réalisation de leurs illustrations en les légendant, annotant, etc... (un bon schéma étant souvent plus explicite qu'un long paragraphe), et d'utiliser un vocabulaire « géologique » précis et adapté.