

EPREUVE ORALE DE SCIENCES DE LA TERRE

ENS : PARIS - LYON

***Coefficients* : PARIS option biologie 10 – option Sc. Terre 19**

LYON option biologie 4 – option Sc. Terre 5

MEMBRES DE JURYS : N. COLTICE, I. DANIEL, J. GAILLARDET, E. KAMINSKI, V. LIGNIER

L'oral de Sciences de la Terre, commun pour Ulm et Lyon s'est déroulé à l'ENS de Lyon, et a comme d'habitude comporté deux volets devant deux interrogateurs différents. Le premier volet est une épreuve "classique" où le candidat tire au sort un sujet. Il a 30 minutes de préparation au tableau avant de présenter un exposé de 30 minutes. Le second volet, sur le mode de l'entretien, dure 30 minutes pendant lesquelles le candidat est confronté à une série de petits exercices posés à partir de supports variés : cartes géologiques, échantillons de roches, photographies d'objets géologiques à toutes les échelles, graphiques.

La forme de la première épreuve ne surprend pas les candidats. Elle est sur le mode de la "colle". Néanmoins, nous cherchons à les tester en cours d'exposé. Une fois que nous avons vérifié qu'ils connaissent leurs cours nous essayons de les pousser à réfléchir, à aller plus loin, à établir le lien entre les différentes parties du programme. C'est dans cette partie que nous arrivons à déceler les candidats qui arrivent à utiliser les notions de base du fonctionnement de notre planète acquises pendant leur cursus pour aller plus loin. La seconde épreuve permet de tester le bon sens et l'habileté à décrire les objets, ainsi que la fibre "géologue" (la curiosité des candidats quant à la planète Terre, à leur environnement et à son évolution). Les connexions avec la biologie sont recherchées quand le sujet ou les objets s'y prêtent.

Ci-dessous quelques remarques que nous souhaitons formuler à l'issue de cette session, et qui devraient aider les futurs candidats dans leur préparation au concours.

- Les candidats connaissent des phénomènes géologiques complexes mais ils sont souvent incapables d'en donner les fondements physiques, pourtant à leur programme de physique. La connaissance des ordres de grandeur et leur calcul sont des points faibles.
- Ils connaissent beaucoup "de mots", mais leur vocabulaire est moins bien assuré, c'est à dire qu'ils

ne savent souvent pas les concepts attachés aux mots. Par exemple, les notions de lithosphère, et même celle de croûte, sont toujours particulièrement mal comprises et mal distinguées.

- Les candidats sont souvent déstabilisés par des questions de culture scientifique générale sur l'astronomie, l'astrophysique, la climatologie, l'océanographie, voire la biologie. Cet état de fait révèle probablement un manque général de curiosité véritable pour les phénomènes naturels.

- Nous tenons également à souligner que nous apprécions que les candidats fassent preuve d'enthousiasme et de dynamisme tout au long de cette épreuve de Sciences de la Terre.

Nous tenons également attirer l'attention des candidats et de leurs professeurs sur les imprécisions et les erreurs les plus fréquemment relevées :

- L'étude d'un objet manifestement déformé conduit immédiatement et presque systématiquement les étudiants à parler de contraintes. Tous les plis sont par exemple interprétés en terme de contraintes compressives... Une intervention de notre part est en général nécessaire pour demander aux étudiants de décrire la déformation caractéristique de l'objet observé.

- Les candidats confondent fréquemment les faciès métamorphiques, *e.g.* granulite cotoie aisément schistes verts dans le méthanorphisme de subduction. Le rôle majeur de la déshydratation des sédiments est ignoré au profit de la déshydratation du basalte comparativement plus pauvre en eau lors du méthanorphisme HP-BT et le magmatisme calco-alkalin. Les candidats ne parviennent pas à établir la relation qui existe entre les faciès métamorphiques, les gradients géothermiques, et l'évolution thermique dans une chaîne de montagne, par exemple.

- Pour la plupart des candidats, l'évaluation du temps en géologie ne peut se concevoir qu'au travers de la radiochronologie, même dans les cas où elle est inapplicable. Les principes élémentaires de la chronologie relative sont souvent ignorés, et la présentation de quelques fossiles chronostratigraphiques plongent les candidats dans un profond désarroi.

- En matière de radiochronologie, certains candidats ne font pas le lien entre les roches, les minéraux et le système isotopique choisi ; de plus, la notion de fermeture d'un système n'est pas comprise, si bien que les candidats ne savent pas comment interpréter un âge.

- L'âge de la Terre et la façon dont il a été obtenu restent deux épais mystères pour bon nombre des candidats.

- Le schéma synthétique du modèle de Vail en stratigraphie séquentielle, est dans la plupart des cas représenté par une série de sigmoïdes superposées que les candidats ne parviennent jamais à expliquer.

- Concernant les sources de chaleur dans le système Terre, beaucoup de candidats ont insisté sur l'abondance d'éléments radioactifs dans le noyau terrestre, omettant du coup le rôle majeur du manteau en la matière. De plus, tous les candidats interrogés sur l'origine de la chaleur latente de cristallisation du fer dans le noyau, la localise à l'interface noyau-manteau, indiquant bien que le

lien entre les diagrammes de phase vus en physique et la dynamique de la Terre n'est pas établi.

- La dynamique de la lithosphère océanique est assez mal connue et émaillée de nombreuses erreurs : l'âge de la croûte la plus ancienne est 300 000 ans, présence de lacs de lave sur les dorsales, absence de harzburgites sous les dorsales rapides, la compaction des sédiments est responsable de la subduction (ou la topographie de la dorsale), les marges passives sont des zones de subduction où la lithosphère est jeune, etc...

- L'importance exagérée donnée aux notions de subduction forcée et spontanée conduit souvent les candidats à tenir un discours erroné ; ils finissent par omettre que si la lithosphère subducte c'est qu'elle est plus dense que le manteau en vis-à-vis. Nous tenons donc à rappeler l'importance du couplage mécanique entre la lithosphère et l'asténosphère, ainsi que celle de l'évolution thermo-mécanique de la lithosphère océanique en relation avec son épaissement.

-La répartition des sédiments marins est particulièrement mal comprise par les candidats. En effet, les facteurs contrôlant l'importance relative des composantes carbonatées, siliceuses et argileuses sont méconnus. La définition, l'origine, et la signification de la CCD restent beaucoup trop approximatives.

-Les notions de mécanisme au foyer et de faille transformantes sont confuses alors qu'elles sont primordiales dans l'établissement de la théorie de tectonique des plaques. Une faille transformante ne décale pas deux limites de plaques mais est la conséquence de l'expansion des fonds océaniques. Par conséquent, le mouvement est opposé à celui d'un décalage entre limites de plaques. Les mécanismes aux foyers le démontrent.

- En cartographie, la différence entre un biseau de transgression (ou discordance cartographique) et une discordance angulaire n'est ni reconnue ni expliquée par les candidats.

En dépit des remarques énumérées ci-dessus, le niveau des candidats est en général bon, lorsqu'ils ont bénéficié d'un véritable enseignement de sciences de la Terre.