SECONDE EPREUVE D'ADMISSIBILITE : *ATTENDUS ET COMMENTAIRES*

L'épreuve consiste en l'exploitation d'un dossier documentaire de nature variée. L'analyse du corpus documentaire est guidée par des questions qui indiquent le travail attendu.

L'objectif de cette épreuve est d'évaluer la capacité du candidat à mettre ses savoirs en perspective, à manifester un recul critique vis à vis de ces savoirs et à utiliser des modes de communication scientifiques variés.

Le sujet dans son intégralité est disponible sur le site *Devenir enseignant* :

https://www.devenirenseignant.gouv.fr/

Le sujet portait sur l'étude d'éléments de géologie et de climatologie du sud de la France métropolitaine en lien avec le domaine méditerranéen et son littoral. Il était constitué de quatre parties dans une large mesure indépendantes. Il était attendu du candidat qu'il réalise une exploitation des documents en répondant aux questions posées.

Aucune introduction générale ni conclusion générale n'était attendue. L'évaluation de la copie a pris en compte la clarté, la rigueur et la concision des propos. Une attention particulière a été apportée à l'illustration et à l'argumentation.

Le sujet comportait l'étude des quatre thématiques suivantes :

Partie 1 : Étude du secteur du golfe du Lion et de la Méditerranée occidentale.

Partie 2 : Étude du risque associé à un phénomène météorologique méditerranéen et de son origine.

Partie 3 : Étude du massif sédimentaire des Calanques de Marseille.

Partie 4 : Étude cartographique et pétrographique dans le secteur à l'est de Marseille, la Provence cristalline.

1. Remarques générales concernant les réponses des candidats

Le sujet était transversal et organisé en quatre parties indépendantes, chacune accompagnée de questions précises destinées à guider les candidats. De nombreuses thématiques des sciences de la Terre étaient ainsi abordées.

Si la majorité des candidats a abordé l'ensemble des parties – n'hésitant pas à débuter une partie même si la précédente était inachevée – le traitement des différentes thématiques a toutefois été inégal, la partie 4 ayant souvent été survolée. Le jury conseille ainsi aux candidats de parcourir l'ensemble du sujet avant d'en débuter le traitement, afin de bien gérer leur temps.

Le jury a été heureux de constater qu'un bon nombre de candidats possède des connaissances dans les différents domaines abordés dans le sujet. Cependant, des difficultés récurrentes ont pu être observées :

- les **méthodes d'étude** sont souvent mal ou peu expliquées. Il paraît essentiel qu'un futur enseignant puisse expliquer comment sont obtenues les données.
- les **données de terrain** (photographies d'affleurement, échantillons) sont rarement décrites de façon précise et exhaustive. La connaissance et l'exploitation de ces objets concrets reste fondamentale en SVT.
- les **schémas bilans** sont souvent incomplets et le formalisme n'est pas toujours respecté (absence de titre, d'orientation ou d'échelle, voire non-respect des consignes données :

réalisation d'une carte mentale ou d'une représentation en carte lorsqu'une coupe nord-sud est demandée).

- l'exploitation des **documents cartographiques** montre une méconnaissance de la lecture d'une carte géologique et de l'interprétation de ces données.

Les qualités rédactionnelles, l'orthographe, le soin apportés dans la communication écrite sont fondamentaux. Le jury a noté une grande majorité de copies bien tenues. D'autres copies, malheureusement, montrent une qualité rédactionnelle peu lisible et peu rigoureuse. Ces retours faits aux candidats sont à mettre en cohérence avec les exigences qu'ils auront eux-mêmes avec leurs élèves.

2. Eléments de correction et commentaires du jury

Chaque question est rappelée (encadré) et suivie d'éléments indicatifs de correction. Les commentaires du jury sur les prestations des candidats sont mentionnés en italique à l'issue de chaque partie.

2.1. Partie 1

Cette partie proposait 6 questions portant sur le Golfe du Lion : structure, remplissage sédimentaire et origine.

1.1a. Définir un bassin sédimentaire et donner des caractéristiques communes à tous les bassins.

Un bassin est une zone en dépression avec une accumulation importante de sédiments. C'est un secteur de la lithosphère qui présente une subsidence au cours d'une période de temps longue.

1.1b. Expliquer comment on obtient ces données bathymétriques.

Décrire l'évolution de la bathymétrie du littoral vers le large. Relier cette morphologie à un type de bassin sédimentaire.

Obtention de la bathymétrie par sondeur multifaisceau : émission d'ondes acoustiques, estimation de la bathymétrie avec le temps d'aller et de retour des ondes. Il fallait déduire de l'évolution de la bathymétrie, la morphologie d'une marge passive avec le plateau continental, la pente avec les canyons, le glacis et la plaine abyssale.

1.1c. Expliquer ce qu'est un profil ECORS et comment les données sont obtenues.

Compléter la légende du document dans le document-réponse 1 (à rendre avec la copie).

Profil ECORS : Etude de la Croûte Continentale et Océanique par Réflexion Sismique, avec mise en évidence de réflecteurs qui matérialisent des discontinuités.

Légendes du document 1B : 1 : Faille normale, 2 : Moho, 3 : Manteau lithosphérique, 4 : Croûte océanique, 5 : Sédiments syn-rift, 6 : Sédiments post-rift.

1.1d. Dégager de l'analyse du document 1B des arguments pour définir la nature de ce bassin.

La croûte continentale (CC) est affectée par des failles normales, listriques qui délimitent des blocs basculés. On observe un amincissement de la croûte continentale. Ce secteur présente une transition croûte continentale-croûte océanique. C'est un secteur avec une subsidence qui a

permis une sédimentation importante (jusqu'à 10 km de dépôts). On est en présence de caractéristiques d'un bassin de type marge passive.

1.2a. À partir du remplissage sédimentaire représenté sur le document 1B, proposer, en le justifiant, un âge de la formation du bassin.

Durant le rifting, il y a rotation des blocs le long des failles normales et formation d'espace disponible dans lequel se déposent les sédiments syn-rift (en rouge) en éventail. Ils permettent de dater le rifting de 34 à 20 Ma (base de l'Oligocène/ Rupélien). Les sédiments post rift, non affectés par les failles, marquent l'océanisation et la formation de la marge, il y a 20 Ma (Miocène inférieur/Burdigalien).

1.2b. Dégager des documents 1C, 1D et 1E, des arguments pour caractériser le contexte géodynamique (à l'échelle de la tectonique des plaques) de mise en place du bassin du Golfe du Lion et de la Méditerranée occidentale.

Cette étude comprendra la description des structures et leurs directions.

La bathymétrie symétrique de part et d'autre d'un secteur qui présente des roches basiques, (certainement des gabbros et des basaltes) suggère la présence d'un domaine océanique délimité par deux marges passives : le Golfe du Lion, et une autre marge au niveau de la Corse, avec un plateau continental très étroit et une pente bien marquée (document 1C)

L'interprétation du profil sismique le long du trait de coupe AB confirme cette proposition. On observe que la mer ligure est bordée par deux domaines continentaux avec des blocs basculés séparés par des failles normales (extension et amincissement du domaine continental). On observe également la présence d'une sédimentation importante et la transition vers un domaine océanique formé d'un plancher océanique avec des roches basiques (document 1D).

Bilan : rotation du bloc corso-sarde il y a 30 Ma, avec formation de la Méditerranée occidentale présentant un plancher de type océanique délimité par deux marges passives.

Les roches magmatiques basiques qui forment le plancher océanique se mettent en place dans un contexte de divergence, avec décompression adiabatique du manteau (document 1E).

Les candidats ont fait l'effort de partir des données des documents proposés, et sont souvent arrivés à la conclusion d'un bassin de type marge passive pour le secteur du Golfe du Lion.

Le jury remarque que les candidats ont des lacunes importantes sur les méthodes d'acquisition des données. Très peu expliquent correctement comment sont obtenues les données de bathymétrie (les satellites sont souvent évoqués), ou la technique qui permet d'obtenir un profil ECORS.

On lit des définitions très incomplètes des bassins (il manque souvent la notion de subsidence), et les caractéristiques morphologiques d'une marge passive ont rarement été abordées.

Les confusions entre la datation de la période de rifting et celle de la mise en place de la marge passive sont nombreuses.

Le jury rappelle que la rigueur scientifique est une composante importante de la compétence professionnelle relative à la maîtrise des savoirs disciplinaires, et qu'il est fondamental de pouvoir argumenter sur l'acquisition des données, et donc de maîtriser les techniques d'étude.

2.2. Partie 2

Cette partie proposait 7 questions portant sur le risque lié aux évènements méditerranéen et son origine.

2.1a. A partir des documents 2A à 2D, identifier les caractéristiques des évènements méditerranéens : période, localisation, données météorologiques, conséquences.

75% des épisodes pluvieux intenses (plus de 200 mm /jour) ont lieu entre septembre et novembre, soit en automne. Ces épisodes sont concentrés sur le pourtour méditerranéen, Corse comprise, avec des évènements annuels dans les départements 07, 30 et 34, et très fréquents dans les départements alentour.

La distribution horaire des précipitations ne montre pas de tendance particulière, il pleut aussi bien durant la journée que durant la nuit, avec des pics de précipitations horaires atteignant plus de 80 mm à 23 h et à 7 h. Ces pluies intenses entraînent des inondations associées à des débordements de cours d'eau comme le Gardon. Sur la photographie, on peut estimer à environ 1 mètre au-dessus du niveau de la route la hauteur de l'eau.

2.1b. Définir la notion de risque.

A l'aide des documents 2A, 2E1 et 2E2, évaluer l'intensité du risque associé aux évènements méditerranéens dans les départements du Gard (n°30, document 2A) et des Bouches-du-Rhône (n°13, document 2A).

Risque = probabilité que survienne un événement dommageable. Il s'agit du produit de l'aléa (probabilité que survienne l'évènement) et de la vulnérabilité (conséquences de l'évènement sur les enjeux).

Le département du Gard compte en moyenne au moins un évènement annuel, dont le plus intense récent - en 2002 – a compté 680 mm de précipitations en une journée (documents 2A et 2E2). L'aléa est donc très élevé en automne.

Document 2E1 : vulnérabilité moyenne (100 à 200 habitants/km^2).

Le département des Bouches-du-Rhône compte en moyenne un événement tous les 5 à 10 ans, le dernier événement récent intense associé à 191 mm de pluie en 6 h. L'aléa est donc plus faible.

Document 2E2 : la densité de population est au moins deux fois plus élevée (200 à 500 habitants/km^2) donc la vulnérabilité est plus élevée.

Bilan : le risque est élevé dans les deux départements mais pour des raisons différentes.

2.2a. Sur le document 2F1 préciser ce que représentent - en termes de pression - les zones notées « A » et « D », sachant que la pression atmosphérique moyenne terrestre à 20°C est de 1013 hPa.

Donner le sens du gradient de pression impliquant les zones A et D.

Sachant que dans l'hémisphère nord, la force de Coriolis dévie vers la droite une masse d'air en mouvement, justifier la présence d'une circulation horizontale de l'air depuis la mer Méditerranée vers la côte, comme celle visible dans le Document 2F2.

La zone D est une zone de basse pression atmosphérique. La zone notée A est une zone de haute pression atmosphérique. Le gradient de pression est donc dirigé des hautes vers les basses pressions donc d'Est en Ouest : c'est le sens de circulation d'une masse d'air en l'absence de force de Coriolis.

Ici les masses d'air soumises à la fois au gradient de pression et à la force de Coriolis sont déviées

vers la droite de leur trajectoire dans l'hémisphère nord, donc vers le Nord-Nord-Ouest.

2.2b. Présenter succinctement les types d'échanges pouvant avoir lieu entre les eaux de surface de la mer Méditerranée et les masses d'air circulant horizontalement au-dessus d'elle.

En utilisant le document 2G, présenter alors les caractéristiques des masses d'air parvenant dans le Gard lors d'un événement méditerranéen tel que celui de septembre 2002.

Types d'échanges : échanges de chaleur (chauffage de l'air par l'eau plus chaude, ou refroidissement). Echanges d'eau par évaporation ou précipitations. Echanges de gaz (O_2, CO_2, ...). Echanges de quantité de mouvement : les masses d'air mettent en mouvement les masses d'eau.

Document 2G : les masses d'air sont plus chaudes au-dessus de la mer (22-23°C) que de la terre (19-20°) le 8 septembre 2002. Elles ont donc été réchauffées par leur passage au-dessus de la mer Méditerranée. Elles sont également riches en eau du fait de l'évaporation. En outre un air plus chaud peut contenir plus de vapeur d'eau qu'un air plus froid

2.2c. A l'aide du document 2H, proposer une explication à l'ascendance des masses d'air provenant de la Méditerranée lors d'un épisode méditerranéen.

Les masses d'air provenant de la mer Méditerranée rencontrent les reliefs des Cévennes et des Alpes du Sud. Elles sont alors forcées à s'élever.

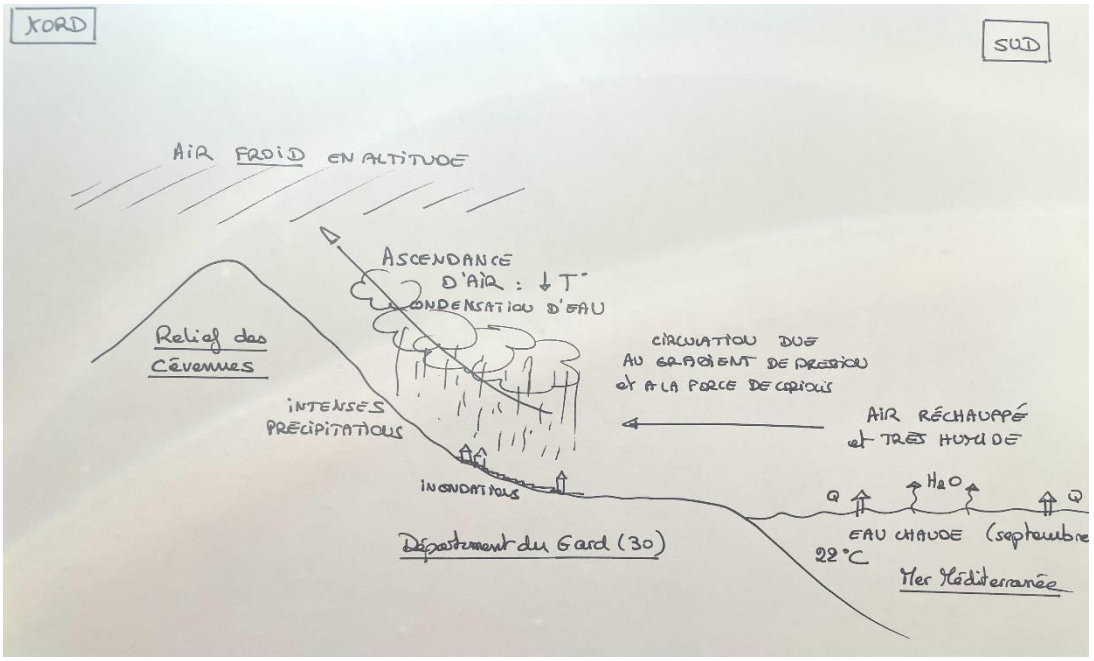
2.2d. Expliquer comment la rencontre de ces deux types de masses d'air est à l'origine des violentes précipitations observées en septembre 2002.

D'une part, l'élévation des masses d'air chaudes et riches en eau provoquent leur refroidissement.

D'autre part, la rencontre avec des masses d'air froides en altitude accentue cet effet tout en empêchant une ascendance plus importante des masses d'air (« blocage »). Une masse d'air froide pouvant contenir moins d'eau qu'une masse d'air chaude, la vapeur d'eau se condense et il y précipitations.

2.3. Résumer l'ensemble des réponses aux questions de ce thème sous forme d'un schéma-bilan présenté sous forme d'une coupe Nord – Sud allant des reliefs cévenols au Golfe du Lion, montrant la cellule de convection étudiée, son origine et ses conséquences.

Proposition de schéma-bilan, selon une coupe nord-sud.



Mécanismes à l'origine d'un épisode méditerranéen

La partie 2 a été la mieux traitée par un grand nombre de candidats, qui ont abordé l'ensemble des questions et effectué le schéma-bilan.

Le jury constate que si la notion de risque n'est pas toujours bien connue et la définition proposée parfois peu rigoureuse, l'évaluation de l'intensité du risque est généralement correcte.

Concernant la météorologie, les basses et hautes pressions atmosphériques sont bien identifiées mais le sens de circulation des masses d'air est souvent erroné. Certains candidats ont répondu de façon très exhaustive en détaillant ce qu'était une circulation cyclonique ou anticyclonique même si cela n'était pas demandé. Le jury a constaté de nombreuses confusions dans les échelles de la circulation (la cellule de Hadley a parfois été proposée), dans la caractérisation des mouvements verticaux associés aux basses et hautes pressions, ou encore dans l'origine de la condensation de l'eau vapeur en eau liquide. Certains candidats ont évoqué à tort un effet de Foehn, qui n'était pas l'objet de cette étude.

Le jury rappelle ainsi que compte tenu de la longueur du sujet, les candidats sont invités à répondre de façon efficace aux questions posées, et que de longs développements sur la météorologie n'étaient pas valorisés ici, quand bien même ils étaient justes.

Le schéma-bilan a été réussi de façon variable. Le jury constate cependant que le formalisme n'est pas toujours présent, et que les coupes manquent souvent de repères cardinaux et de données géographiques (mer Méditerranée, Gard, Cévennes). De nombreux candidats ont des difficultés à dessiner une cellule de convection bien placée et à faire le lien entre l'ascendance d'air, la rencontre d'air froid et les précipitations à l'origine des évènements méditerranéens.

2.3. Partie 3.

Cette partie proposait 8 questions portant sur le massif sédimentaire des Calanques de Marseille.

3.1a. A partir des documents 3A à 3D, caractériser le faciès urgonien de Provence :

- Préciser la nature et le contenu fossilifère des roches de ce faciès (lithofaciès et biofaciès).

- Nommer ces roches à l'aide de la classification de Dunham.

Les roches de couleur claire, riches en fossiles, faisant effervescence à l'acide et dont la dureté est intermédiaire entre celle de l'ongle et celle du verre, forment des strates subhorizontales de plusieurs mètres d'épaisseur. Il s'agit de roches carbonatées micritiques dont les fossiles sont majoritairement des foraminifères et des fragments de bivalves appartenant à l'ordre des rudistes.

D'après la classification de Dunham, la présence de micrite et le fait que les bioclastes ne soient pas jointifs permet d'identifier un wackestone (bioclastique).

3.1b. Préciser les différents intérêts que peut avoir l'analyse des fossiles dans une roche sédimentaire.

L'analyse des fossiles peut permettre d'identifier un paléoenvironnement (fossiles de faciès) voire un paléoclimat (par mesure du $\delta^{18}O$) ou d'effectuer une datation relative des sédiments (fossiles stratigraphiques).

3.1c. A l'aide du document 3E, expliquer pourquoi le faciès urgonien ne peut pas être utilisé pour assigner la roche à un étage stratigraphique. En utilisant le document 3C comment pourrait- on préciser l'âge des roches présentant un faciès urgonien ?

Le faciès urgonien s'étend sur 5 étages, du Berriasien à l'Aptien. Il ne peut donc pas être utilisé pour assigner la roche échantillonnée à un seul étage. On peut effectuer une datation plus précise soit en identifiant des espèces de rudistes (ou autres) dont la répartition temporelle serait courte et assignée à un seul étage (fossiles index), soit utiliser l'association de plusieurs groupes fossiles (incluant les foraminifères) avec une période d'existence commune pour réduire l'intervalle de temps identifié.

3.1d. Définir le principe d'actualisme.

En utilisant ce principe ainsi que la réponse à la question 3.1a, déterminer les caractéristiques de l'environnement de dépôt des sédiments du faciès urgonien.

Le principe d'actualisme propose que les processus à l'œuvre aujourd'hui et dans le passé (phanérozoïque) sont identiques « Le présent est la clef du passé ». : « à mêmes causes, mêmes conséquences »

Les sédiments du faciès urgonien se sont donc déposés dans un milieu peu profond et chaud en formant des bioconstructions proches des barrières récifales en climat tropical. La présence de micrite indique que les sédiments se sont déposés en milieu assez calme. La formation et le dépôt de plusieurs dizaine de mètres de sédiments a pu s'effectuer dans un bassin à subsidence relativement lente.

3.2. A partir des documents 3F et 3G, caractériser et nommer la morphologie du paysage.

Expliquer les processus d'altération qui conduisent à ce type de paysage.

Écrire la réaction chimique prépondérante dans ce type d'altération.

Le paysage du document 3F1 est de type ruiniforme avec des pentes abruptes et des pics. Sur le document 3F2 sont visibles des lapiaz, et les documents 3G montrent une grotte creusée dans la roche dans laquelle se sont formées des stalactites (croissance vers le bas) et stalagmites (croissance vers le haut).

Le paysage est donc typique d'un karst, formé par dissolution du carbonate de calcium sous l'effet des précipitations. L'infiltration de l'eau météorique dans les fractures (structurales préexistantes ou formées par cryoclastie) provoque la dissolution des roches carbonatées en profondeur, à l'origine d'un réseau souterrain.

Réaction de dissolution : $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca^{2+} + 2\ HCO_3^-$

3.3a. En exploitant le document 3H, proposer un environnement paléoclimatique pour les hommes ayant occupé la grotte Cosquer.

Le bestiaire de la grotte Cosquer est typique d'un climat tempéré à froid (pingouins, phoques).

3.3b. En trois lignes maximum, présenter quelles peuvent être les différentes causes de la submersion d'une zone côtière.

La submersion est due à une montée du niveau marin relatif, qui peut être lié à l'augmentation du niveau marin absolu ou à une subsidence de la zone émergée (causes tectoniques ou isostatiques).

3.3c. Utiliser le document 3J pour argumenter l'une des causes de la submersion de la grotte Cosquer entre sa dernière occupation par l'homme il y a 20 000 ans et la période actuelle.

Le $\delta^{18}O$ dans les sédiments marins a diminué entre la période d'occupation de la grotte Cosquer et la période actuelle. Or, il dépend de la quantité de glace accumulée au niveau des pôles et dans les glaciers de montagne : plus il est élevé, plus la quantité de glace est élevée. Une baisse de ce rapport indique donc une fonte des glaciers, due à un réchauffement global.

La submersion de la grotte Cosquer peut donc s'expliquer par l'augmentation du niveau marin absolu, dû à un réchauffement global ayant fait fondre une partie des glaciers et calottes polaires.

Cette partie du sujet, très classique, a été abordée par de nombreux candidats, mais le jury a constaté une difficulté à exploiter les documents de façon précise et exhaustive. Par exemple, l'identification d'une roche carbonatée en question 3.1a a été réalisée sans difficulté et la classification de Dunham a été bien utilisée, mais le document présentant l'affleurement n'a souvent pas été décrit par les candidats. De la même façon, la description des diverses photographies de structures karstiques a généralement été très partielle et n'a souvent pas abouti à la notion de karst. Le jury rappelle en outre que dissolution et hydrolyse sont deux réactions de nature très différente et que le vocabulaire est à utiliser de façon rigoureuse.

Si le principe d'actualisme est connu, sa définition a généralement été donnée de façon peu rigoureuse. L'environnement de dépôt des coraux et rudistes est souvent méconnu.

Concernant la paléoclimatologie, l'origine tectonique (subsidence) de la submersion n'a souvent pas été évoquée par les candidats. Le jury constate que l'utilisation du $\delta^{18}O$ est très mal maîtrisée et que le graphique a souvent été lu à l'envers. Cela n'a pas empêché les candidats d'aboutir aux bonnes conclusions, de par leur bon sens.

2.4. Partie 4.

Cette partie proposait 9 questions de cartographie et pétrographie dans un secteur situé à l'est de Marseille.

4.1a. Étude des terrains t2 en 1

À partir de l'extrait de la carte géologique du document 4A et de sa légende (document 4B) :

- Indiquer la nature et l'âge, en chronologie relative et absolue (quantitative), des terrains notés t2.

- Présenter la relation structurale entre la formation t2 et celles plus anciennes.

Ce sont des terrains sédimentaires (lettre t) datées du Trias moyen : – 240 à – 230 Ma

Sur le plan structural, on remarque que ce terrain t2 repose au nord sur plusieurs terrains d'âge Paléo ou Protérozoïques. On observe des points triples. On peut donc dire que le terrain t2 repose en discordance sur ces terrains plus anciens.

4.1b. Étude des terrains notés r en 2 et 3 (Massif de l'Esterel)

À partir de l'extrait de la carte géologique du document 4A et de sa légende (document 4B) :

- Indiquer pour ces deux secteurs, les différences entre les terrains notés r.

- Expliquer pourquoi sont-ils tous rassemblés sous la notation r ?

Terrain r en (2) est sédimentaire et en (3) on observe une surcharge avec des points bleus, il est donc volcanique (massif de l'Esterel).

La notation r (rotigliense) fait référence à l'âge identique de ces terrains qui sont du Permien (Rotliegend en allemand).

4.1c. Étude du secteur en 4

À partir de l'extrait de la carte géologique du document 4A et de sa légende (document 4B) :

- Déterminer la nature et l'âge de la roche dans ce secteur.

- Dégager de la légende de la carte (document 4B) des informations pour caractériser le contexte géodynamique de mise en place de la roche de ce secteur.

Ce secteur apparait en rouge sur la carte géologique, avec des cercles blancs et est numéroté 17. Avec la légende de la carte, on peut en déduire qu'il s'agit d'une roche plutonique (couleur rouge), mise en place entre 335 et 305 Ma (chiffre 17), et qu'il s'agit d'un granite peralumineux (figuré en surcharge).

La légende de la carte nous indique qu'il s'agit d'un granitoïde associé à une orogène de collision. En fonction de son âge, on peut associer ce granite au cycle orogénique varisque.

Le caractère peralumineux de ce granite (Al >Na+Ca+K) confirme qu'il s'agit d'un granite de collision issu de l'anatexie d'un matériel riche en Si et Al (croûte continentale).

4.1d. Étude des terrains secteurs 5 (Massif des Maures) et 6 (Massif du Tanneron)

À partir de l'extrait de la carte géologique du document 4A et de sa légende (document 4B), identifier en le justifiant, l'ensemble structural français auquel appartiennent les massifs des Maures et du Tanneron.

Ce massif ancien appartient à la chaine de collision varisque. Ces terrains protérozoïques et

paléozoïques sont déformés et métamorphisés.

4.2a. À partir de l'étude des photographies des documents 4C1 et 4C2 et de la photographie de détail proposée dans le document-réponse 2, déterminer la nature des roches qui forment le paysage. Expliquer ce choix.

4C1 : affleurement avec débit prismatique de la roche. Ce sont des orgues volcaniques.

4C2 : La roche n'est pas entièrement cristallisée, phénocristaux dans une pâte rouge, terne.

Avec la photo de détail, on confirme que la roche n'est pas entièrement cristallisée. Il s'agit d'une roche magmatique volcanique.

4.2b. Compléter le tableau du document-réponse 2 (à rendre avec la copie) en donnant les critères macroscopiques de reconnaissance des minéraux 1 et 2.

Déterminer les noms des minéraux et de la roche, en montrant comment l'analyse chimique proposée au document 4C2 peut vous aider.

Minéral 1 = minéral blanc rosé, plus ou moins automorphe. Il s'agit de feldspath. On ne voit pas de macle simple donc on ne peut pas préciser la nature du feldspath. (L'analyse chimique montre que ce feldspath serait plutôt alcalin de par les % de potassium et de sodium).

Minéral 2 = minéral gris, éclat gras, plutôt xénomorphe. Il s'agit du quartz. Ce qui est cohérent avec la richesse en silice de la roche.

Identification de la rhyolite en lien avec l'analyse chimique : cette roche volcanique riche en silice et en minéraux clairs est une roche différenciée, acide. Les phénocristaux cristallisent tardivement à basse température si on se réfère aux séries de Bowen. Une roche volcanique qui présente du quartz, avec cette teneur en silice est une rhyolite.

4.2c. Dans quel secteur (1 à 6) du document 4A peut-on observer ces roches ?

Cette roche forme les paysages typiques rouges (présence d'oxydes de fer dans la mésostase) du massif de l'Esterel (en secteur 3).

4.3a. Réaliser un schéma structural

Dans le cadre du document-réponse 3 (à rendre avec la copie), réaliser un schéma structural de l'extrait de la carte géologique du document 4A (représenter les principaux ensembles que l'on peut définir, ainsi que les principales structures tectoniques.)

Exemple de schéma simple : voir page suivante



Légende

1 : couverture sédimentaire du Trias qui repose en discordance sur plusieurs terrains d'âge protéro-paléozoïque (points triples : exemple Trias au contact de Dévonien et Carbonifère, secteur Nord)

2 : Terrains sédimentaires permiens reposent sur le granite et les terrains métamorphiques protéro-paléozoïques des Maures et du Tanneron

3 : Roches volcaniques permiennes de l'Esterel

4 : Massif de granite Varisque bordé par une grande faille

5 : Massif des Maures (socle) avec des terrains Protéro-paléozoïques qui présentent un métamorphisme prograde d'Est en Ouest, jusqu'aux migmatites.

6 : Massif du Tanneron (socle) avec des terrains Protéro-paléozoïques qui présentent un métamorphisme

En vert : à l'Ouest du granite, terrains carbonifères (bassin)

Traits rouges : failles, avec des accidents N-S et E-W

Schéma structural d'une partie de la Provence à partir de la carte géologique de France au 1/1 000 000

4.3b. Commentaire de l'histoire du secteur

Reconstituer, en argumentant, l'histoire géologique de ce secteur de la Provence.

1) Collision Varisque et métamorphisme prograde des terrains des Maures et du Tanneron (massifs anciens = socle).
2) Mise en place du granite (recoupe les terrains métamorphisés).
3) Mise en place des terrains permiens (recouvrent le granite carbonifère).
4) Mise en place de la couverture sédimentaire t2 du Mésozoïque, discordante sur le socle

La partie étude cartographique, très guidée par les questions, n'a pratiquement pas été traitée.

De nombreux candidats ne savent pas extraire et interpréter des éléments de la légende de la carte géologique de la France, et ont également du mal à identifier des relations géométriques entre les terrains : les discordances n'ont pratiquement jamais

été reconnues.

On constate également de grandes difficultés sur la partie 4.2 d'étude pétrographique. La difficulté des candidats ne réside pas seulement dans la description de l'affleurement et l'identification de l'échantillon, mais aussi dans la mise en lien de l'échantillon avec l'analyse chimique. Celle-ci devait être une aide pour argumenter sur la nature de la roche, ce qui n'a pratiquement jamais été fait.

Au bilan, très peu de candidats ont effectué un schéma structural du secteur d'étude, et/ou sont arrivés à reconstituer les grandes lignes de l'histoire de la région.

Le jury rappelle que la connaissance et l'interprétation des objets concrets reste un point fondamental en sciences de la vie et de la Terre.