

La géologie de la Corse

Le sujet comporte quatre parties auxquelles sont associées 20 annexes contenant des documents.

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère à l'adresse suivante :

https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/capes_externe/99/0/s2020_capes_externe_svt_2_1_1304990.pdf (première partie du sujet)

https://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/capes_externe/99/2/s2020_capes_externe_svt_2_2_1304992.pdf (deuxième partie du sujet)

PARTIE 1 :

Le socle paléozoïque de la Corse – Annexes 1 à 6

Durée approximative conseillée : 1h15

PARTIE 2 :

La Corse alpine – Annexes 1 et 7 à 14

Durée approximative conseillée : 1h15

PARTIE 3 :

La Corse dans le contexte méditerranéen – Annexes 1 et 15 à 19

Durée approximative conseillée : 1h

PARTIE 4 :

La reconstitution de l'histoire géologique de la Corse – Annexes 1 et 20

Durée approximative conseillée : 30 min

Les réponses aux questions sont à rédiger directement et exclusivement dans les cadres prévus à cet effet. Le sujet est donc à rendre à la fin de l'épreuve.

L'objectif de ce sujet est de reconstituer les grandes étapes de l'histoire géologique de la Corse à partir d'indices variés (cartographiques, tectoniques, pétrologiques, géochimiques et géophysiques) et de comprendre en quoi celle-ci s'intègre dans le cadre, plus large, de la géodynamique méditerranéenne.

Le **document 1** (extrait de la carte géologique de France au 1/1000 000 et sa légende) permet de localiser les zones d'étude de certains documents. **Ce document ne fait pas l'objet d'une question en particulier mais le candidat pourra s'appuyer sur ces données afin d'étayer ses réponses aux questions à chaque fois qu'il le jugera nécessaire.**

Proposition de correction et remarques concernant l'exploitation d'un dossier documentaire

1. Introduction générale sur le sujet :

L'objectif de ce sujet est de reconstituer les grandes étapes de l'histoire géologique de la Corse à partir d'indices variés (cartographiques, tectoniques, pétrologiques, géochimiques et géophysiques) et de comprendre en quoi celle-ci s'intègre dans le cadre, plus large, de la géodynamique méditerranéenne. Il ne s'agissait pas, pour les candidats, de connaître a priori l'histoire géologique de la Corse mais bien de mobiliser des savoirs et savoir-faire fondamentaux, attendus pour des futurs enseignants, afin de reconstituer cette histoire.

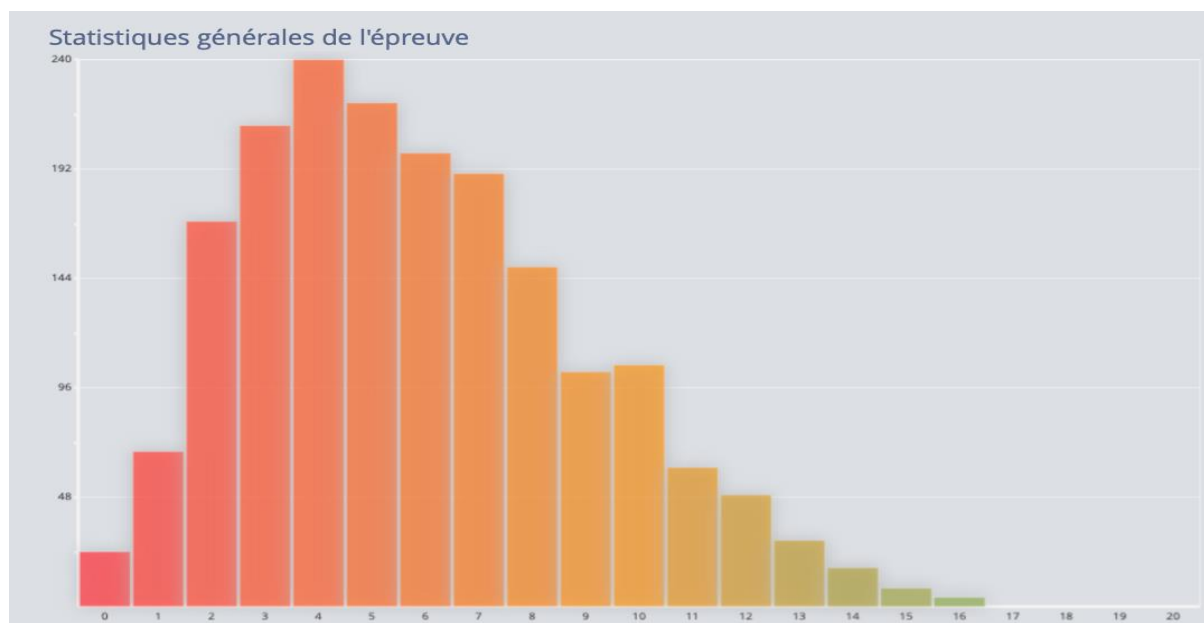
La connaissance des étapes de l'histoire géologique de la Corse relève de plusieurs domaines de savoirs, de méthodes et de techniques nécessaires à l'enseignement de la géologie dans le second degré. Comme précisé dans le sujet, le document 1 (extrait de la carte géologique de France au 1/1000 000 et sa légende) permet de localiser les zones d'étude de certains documents. Ce document ne faisait pas l'objet d'une question en particulier et laissait une marge d'autonomie au candidat. Il était conseillé de s'appuyer sur ces données afin d'étayer et/ou de confirmer les réponses aux questions. Peu de candidats ont utilisé l'annexe 1.

La maîtrise des différents domaines est donc essentielle dans le cadre d'un concours de recrutement de professeurs de SVT en lycée et collège, qu'il s'agisse des notions scientifiques ou de l'aptitude à les mobiliser pour formuler des réponses pertinentes à des questions scientifiques ou pédagogiques. La maîtrise scientifique du sujet, au-delà des contenus, nécessite une démarche scientifique rigoureuse permettant d'exploiter des résultats issus de publications scientifiques, un recul nécessaire pour savoir expliquer les méthodes d'obtention des données, et la capacité à proposer des activités concrètes et cohérentes avec les enjeux éducatifs déclinés dans les programmes.

Le graphique suivant illustre la répartition des notes. La moyenne de cette épreuve (1848 copies corrigées) est de 6,28/20. La note maximale est 16,60/20 et l'écart type de 3,17.

Pour cette épreuve, les moyennes pour le CAPES et le CAFEP sont :

- CAPES : 6,52/20 ; refusés : 5,53/20 ; admissibles : 11,14/20 ;
- CAFEP : 5,40/20 ; refusés : 4,62/20 ; admissibles : 9,79/20 ;

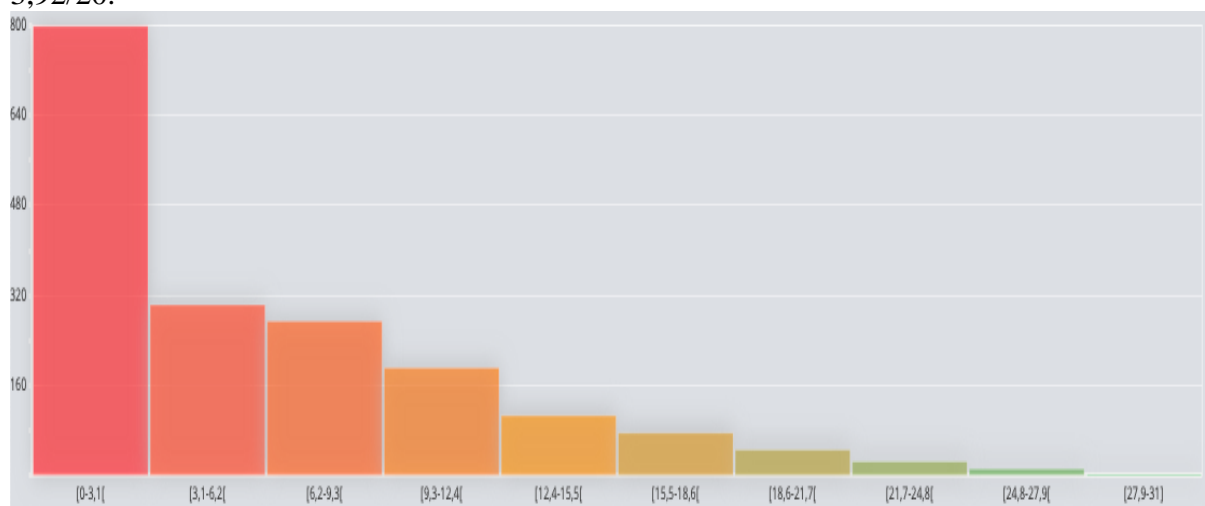


Les quatre parties du sujet intègrent les dimensions scientifiques, pédagogiques et didactiques, testées dans l'épreuve d'une composition sur dossier.

La première partie « Le socle paléozoïque de la Corse » :

Elle porte sur des outils et méthodes à maîtriser dans le cadre d'un enseignement en lycée, la réalisation d'une isochrone, ou l'explication de la formation d'un chaos granitique. 727 copies obtiennent une note supérieure à la moyenne qui est de 6,08/31. L'origine de la Corse granitique ainsi que sa datation est abordée à partir de données géochimiques et l'utilisation du diagramme de Streckeisen permettant la détermination des roches. Cette démarche, proposée par la première question, consistant à observer, recueillir des informations, les analyser pour interpréter un paysage est au cœur même de l'enseignement des SVT.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 3,92/20.



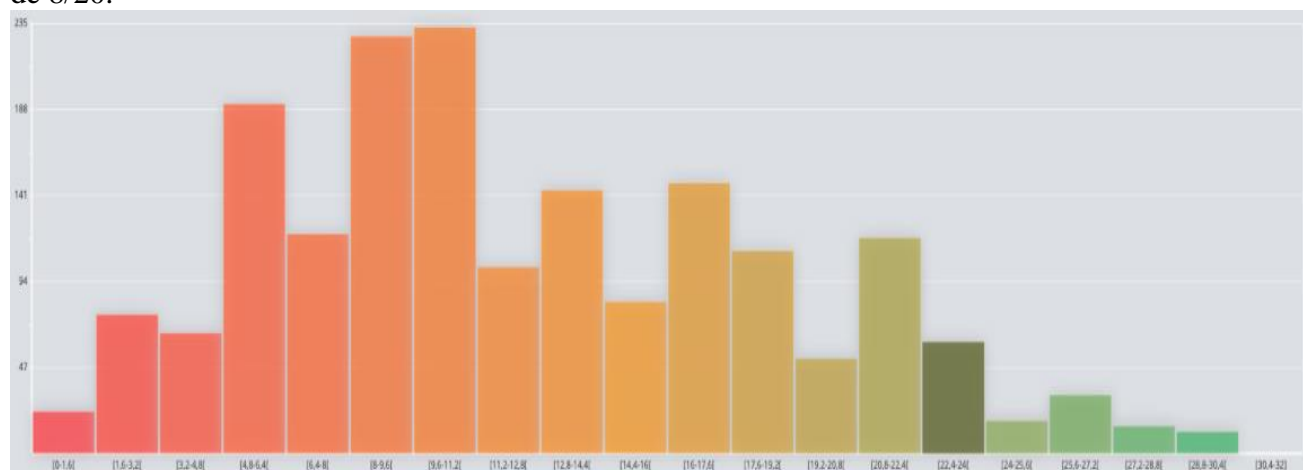
727 candidats ont une note au-dessus de la moyenne,
1102 en dessous de la moyenne et 19 candidats n'ont pas traité cette première partie.
Les notes oscillent entre 0 et 28 sur 31.

La deuxième partie « la Corse alpine » :

Elle vise à tester le candidat sur les notions de pétrologie, de tectonique ainsi que sur les enjeux éducatifs. Après la reconnaissance d'échantillons de roche de la Corse alpine, les candidats expliquent leurs formations et élaborent une séance pédagogique sous la forme d'un débat

concernant l'exploitation d'une carrière amiantifère présente dans le cap Corse. Les candidats doivent montrer leur capacité à mettre en activité des élèves autour des enjeux éducatifs.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 8/20.



796 candidats ont eu une note supérieure à 12,41/31 qui est la moyenne pour cette partie.

1037 ont eu une note inférieure.

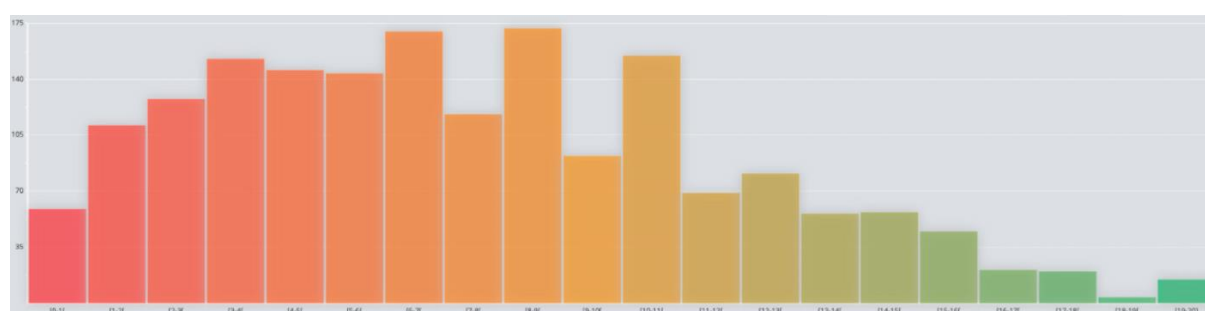
15 candidats n'ont pas traité cette partie.

Les notes varient de 0 à 30 sur 31 pour cette partie.

La troisième partie « La Corse dans le contexte méditerranéen » :

Elle visait les compétences des candidats à utiliser des données géophysiques permettant d'expliquer la rotation du bloc Corso-Sarde (de la Corse et de la Sardaigne). Des documents présentant cette rotation ont été proposés à des élèves du cycle 4. Évaluer, placer une copie d'un élève sur un barème curseur ainsi que justifier une note est inhérent au métier d'enseignant des SVT.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 7/20.



905 candidats ont une note au-dessus de la moyenne

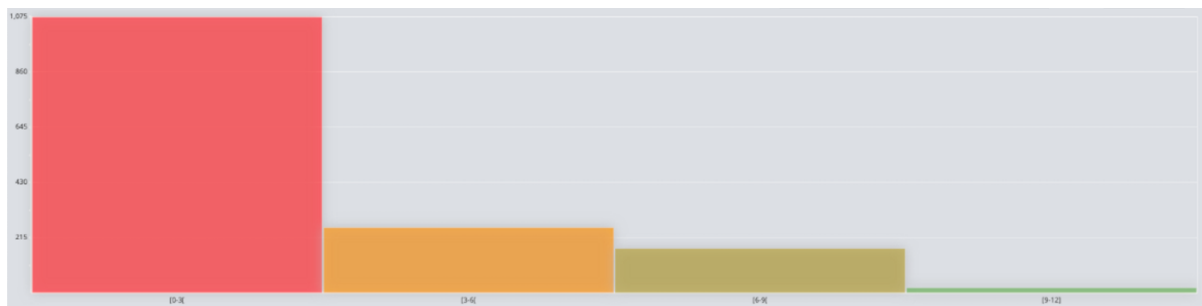
911 candidats ont moins de la moyenne, 32 n'ont pas traité cette partie.

Les notes vont de 0 à 20 sur 20.

La quatrième partie « La reconstitution de l'histoire géologique de la Corse » :

Noté sur 12 points, elle permettait de mettre en avant les capacités de synthèse des candidats en reprenant l'ensemble des réponses des 3 premières parties. La coupe géologique permettait de retrouver le socle, les nappes et failles, et les dépôts sédimentaires. Cette partie qui arrive en fin de composition a posé le plus de difficultés aux candidats et a été très largement discriminante.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 3,43 /20.



329 candidats n'ont pas traité cette partie.

445 ont une note supérieure à 2,06/12 qui est la moyenne.

1074 ont une note inférieure à 2,06/12.

Les notes s'échelonnent de 0 à 12.

2. Remarques générales concernant les réponses des candidats et résultats généraux

Les réponses des candidats ont fait apparaître plusieurs constats et le jury tient à souligner particulièrement les points suivants :

- La compréhension et le respect des consignes

Les verbes d'action des consignes ne sont pas toujours suffisamment compris. Les candidats proposent alors des réponses hors sujet ou incomplètes.

Par exemple :

Q1.1 schéma demandé, les candidats font un texte

Q 4.2 un tableau est demandé certains font un texte

- La cohérence des réponses

Les candidats tiennent rarement compte du contexte global dans lequel ils travaillent et ne prennent pas conscience que certaines réponses en contredisent d'autres apportées à des questions précédentes (association des ophiolites à l'orogénèse hercynienne par exemple). Une lecture complète du sujet est nécessaire avant de répondre successivement à chacune des questions.

- La rigueur scientifique

Il s'agit d'une compétence non négligeable pour un enseignant en sciences de la vie et de la Terre. Compétence précisée dans l'introduction générale du sujet.

- La rédaction des réponses

Les qualités rédactionnelles, l'orthographe, les soins apportés dans la communication sont fondamentaux dans ce contexte où il y n'y a pas d'épreuves orales. Le Jury a noté des copies très majoritairement bien tenues.

- Les aspects pédagogiques (moyenne estimée à 10,14/20)

Il s'agissait, pédagogiquement, d'aborder des compétences clés du professeur : évaluer une production élève à partir d'un barème curseur ; proposer un débat en mettant en activité des élèves ; relier une sortie de terrain avec des objectifs pédagogiques et scientifiques.

3. Libellé et documents supports, corrigé et commentaires spécifiques question par question :

Le sujet comporte quatre parties auxquelles sont associées 20 annexes contenant des documents :

- PARTIE 1 : Le socle paléozoïque de la Corse – Annexes 1 à 6 *Durée approximative conseillée : 1h15*
- PARTIE 2 : La Corse alpine – Annexes 1 et 7 à 14 *Durée approximative conseillée : 1h15*

- **PARTIE 3** : La Corse dans le contexte méditerranéen – Annexes 1 et 15 à 19 *Durée approximative conseillée : 1h*
- **PARTIE 4** : La reconstitution de l'histoire géologique de la Corse – Annexes 1 et 20 *Durée approximative conseillée : 30 min*

Pour chacune des parties et des questions du sujet, un corrigé est proposé suivi de commentaires et de conseils portant sur les productions des candidats. Ce corrigé rédigé a pour but de préciser les attentes et les exigences du jury dans le cadre de cette épreuve. De fait, l'objectif n'est pas de faire un recensement exhaustif des réponses correctes possibles, ce qui rendrait la lecture fastidieuse, notamment pour les questions les plus ouvertes. Les extraits de copies à la suite des questions illustrent ce que l'on peut attendre, a minima, comme réponses de la part de futurs enseignants de SVT. Ils n'ont pas valeur de références et ne sont en aucun cas des corrigés.

PARTIE 1 : Le socle paléozoïque de la Corse :

Question 1.1 - A partir de l'étude de l'annexe 2, expliquez la formation de ce paysage en décrivant précisément les mécanismes en jeu (une série de schémas présentant les étapes de formation du paysage est attendue).

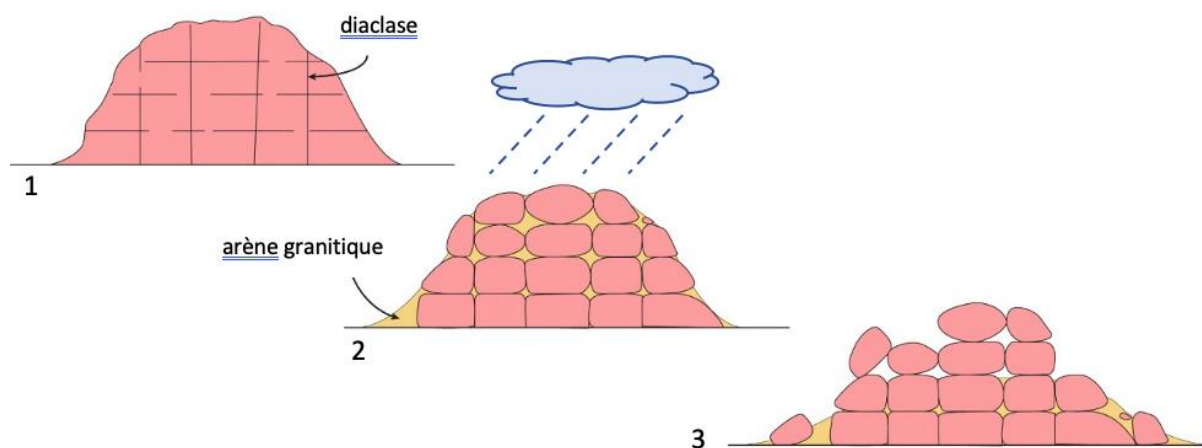
Le jury attendait un schéma expliquant la formation d'un chaos granitique et non pas la formation du granite. Beaucoup ont représenté le cycle de Wilson pour expliquer ce paysage. Un manque de culture géologique a empêché les candidats de reconnaître l'origine "érosive" manifeste du chaos granitique, ce qui a entraîné des développements hors sujet sur la formation des roches plutoniques ainsi que leur exhumation. Très rares sont les copies qui présentent les mécanismes de l'altération. L'altération chimique via l'hydrolyse est rarement citée ou confondue avec la dissolution. L'évacuation de l'arène n'est évoquée qu'exceptionnellement.

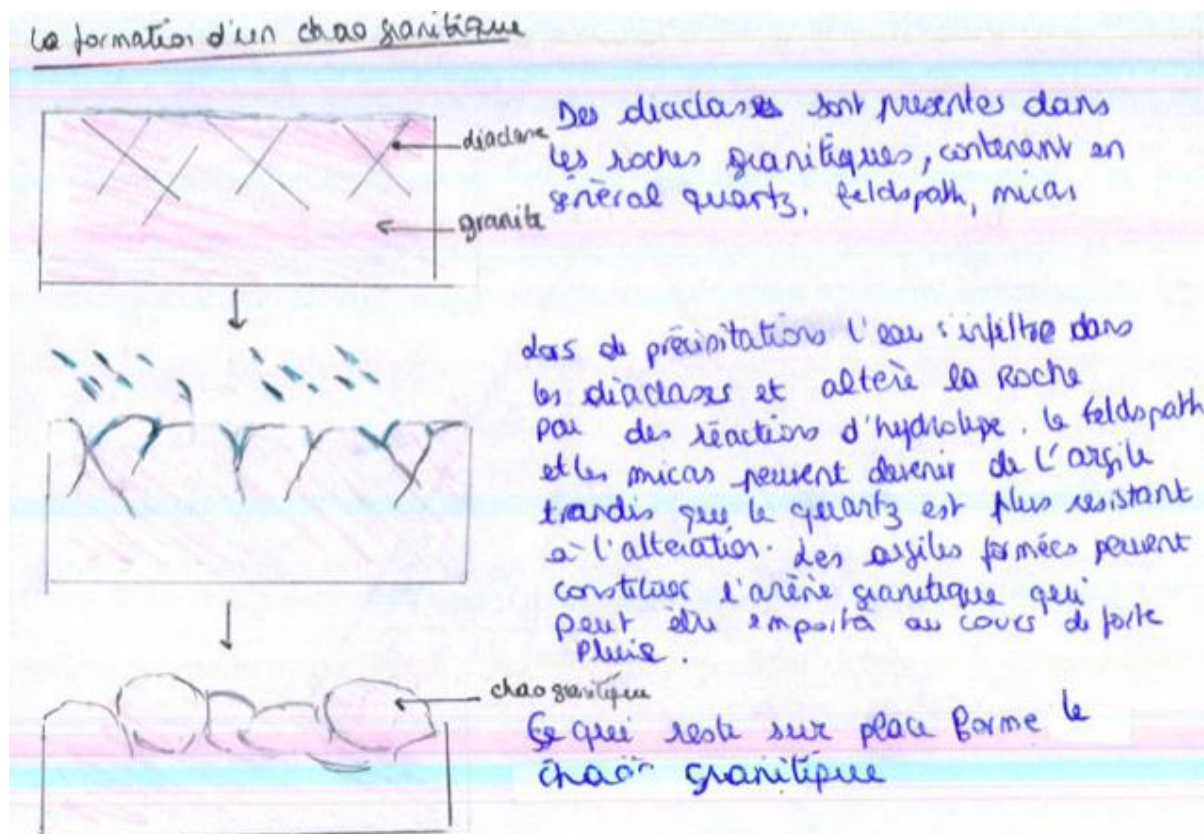
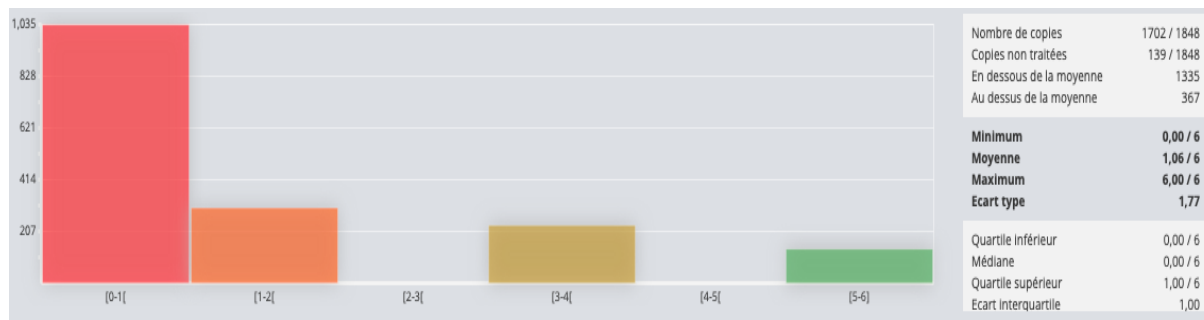
Ce paysage en blocs rocheux arrondis et superposés (parfois en équilibre) est issu de l'altération d'une roche granitique (nature confirmée par les données du **document 1 « plutonisme acide »**). Le processus peut être décrit en 3 temps (voir figure) :

1-mise à l'affleurement du granite présentant déjà des **diaclasses** (liées vraisemblablement au refroidissement du magma et à la décompression lors de l'exhumation, ces diaclasses ne sont pas formées par l'altération)

2-ruissellement et infiltration (via les diaclasses) d'eau de pluie agissant chimiquement sur les minéraux de la roche par **hydrolyse**, provoquant alors sa désagrégation et la formation d'**arène granitique** (ex : $3\text{KAlSi}_3\text{O}_8 + 2\text{H}^+ + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Si}_3\text{Al}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2\text{K} + 6\text{Si}(\text{OH})_4 + 2\text{K}^+$)

3-évacuation de l'arène, meuble, dégageant des « boules » de granite, parfois en équilibre instable. La chute de boules au pied de l'affleurement forme un amoncellement appelé **chaos granitique**.





Question 1.2 - Nommez les roches grenues A et B à partir des informations issues de l'annexe 3 (3a et 3b) et du diagramme QAP de Streckeisen (diagramme à annoter). Vous décrirez la démarche empruntée.

Le principe d'utilisation du diagramme avec le détail du calcul des pourcentages étaient attendus par le jury. Peu de candidats savent utiliser le diagramme Streckeisen en recalculant les pourcentages. De nombreuses tentatives ont été faites d'utiliser les pourcentages bruts dans le diagramme avec des droites qui ne se croisent pas en un point.

Pour nommer une roche plutonique avec le diagramme de Streckeisen, seuls les **minéraux cardinaux** doivent être utilisés (quartz, feldspaths alcalins et feldspaths plagioclases). Il convient donc de **recalculer les pourcentages** de manière à ce que le total de la teneur en ces 3 minéraux soit égal à 100%. Pour la **roche A** on obtient :

Minéral	% initial (roche totale)	% recalculé (arrondi)
Quartz	27,1	33
Feld. alcalin	13,9	17
Feld. plagioclase	40,2	50
TOTAL	81,2	100

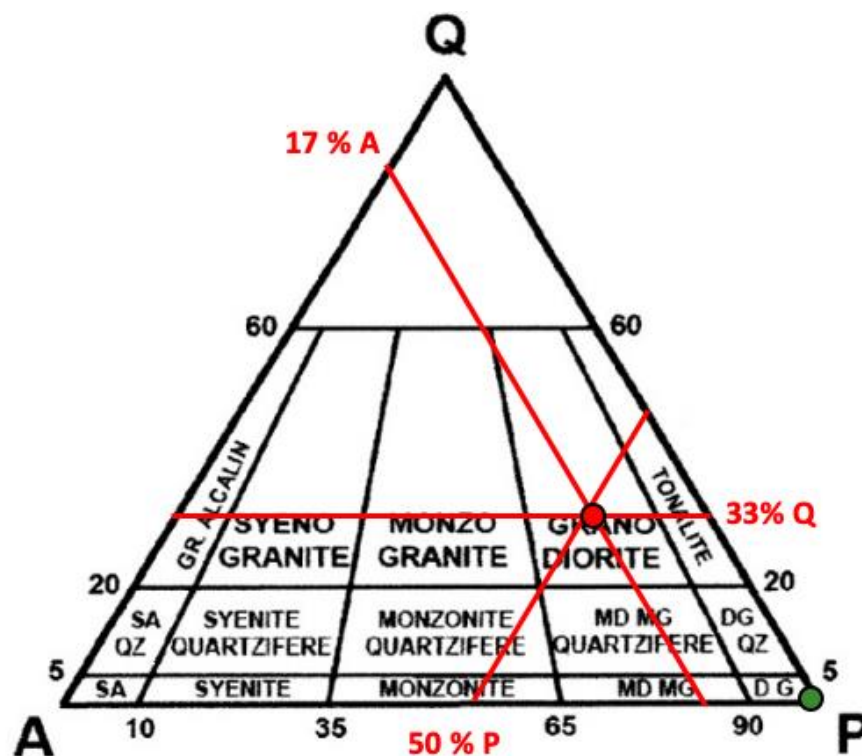
Pour la **roche B** : 100% de feldspaths plagioclases.

Une fois ce calcul réalisé, il faut tracer **3 lignes** représentant les 3 pourcentages. Les sommets correspondant à 100 % du minéral considéré et les côtés opposés aux sommets correspondants, quant à eux, à 0 % (voir diagramme).

Résultats :

Roche A : granodiorite (un « granitoïde », confirmé par les données issues du **document 1**)

Roche B : gabbro (ou diorite)

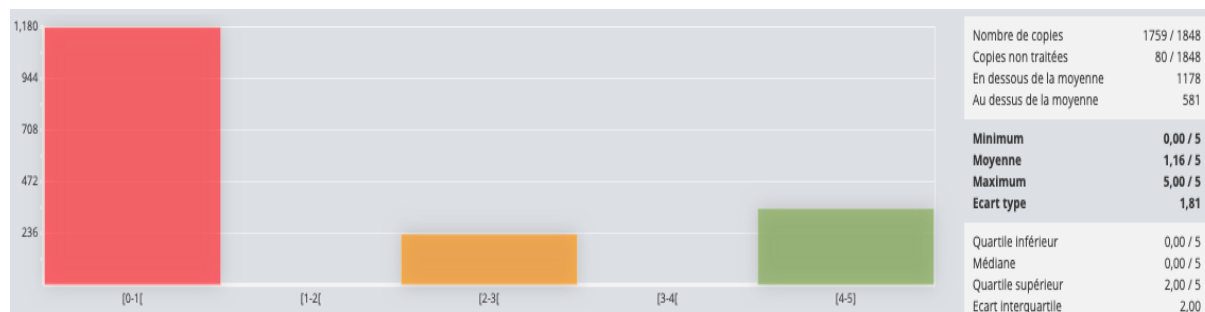


● Roche A

● Roche B

D : diorite ; G : gabbro ; GR : granite ; MD : monzodiorite ; MG : monzogabbro
SA : syénite alcaline ; QZ : quartzifère

Diagramme QAP de nomenclature des roches plutoniques
(simplifié d'après Streckeisen, 1974)



Question 1.3 - Estimez l'âge de la roche A en utilisant les données des annexes 4 et 5 en prenant en compte l'égalité suivante : $= (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}} + (^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}) (e^{\lambda t} - 1)$

Le tracé d'une isochrone est attendu ainsi que votre démarche de résolution.

Le jury attendait le tracé correct d'une isochrone ainsi que le détail du calcul de la pente permettant d'estimer l'âge de la roche. Une isochrone Rb-Sr met $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ en abscisse (on recherche des teneurs différentes en élément père ^{87}Rb dans les fractions de roche analysées : c'est la variable contrôlée) et $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en ordonnée (variable mesurée : on attend plus de ^{87}Sr formé dans les fractions rocheuses plus riches en ^{87}Rb) : l'échange des 2 axes constaté fréquemment dans les copies est symptomatique d'une incompréhension de ce qui est mesuré (mis en ordonnée) et en fonction de quoi (mis en abscisse), donc d'un processus non compris. De nombreux candidats font un calcul complexe pour trouver la valeur de $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ alors que leur tracé isochrone est juste et qu'il suffit de prolonger la droite pour trouver la bonne valeur à l'intersection de l'axe des ordonnées. Peu de candidats se sont appuyés sur les données de la carte géologique pour confirmer ou infirmer l'âge.

Pour estimer l'âge de la roche, il faut tracer une isochrone dans **un repère** $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = y / ^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = x$.

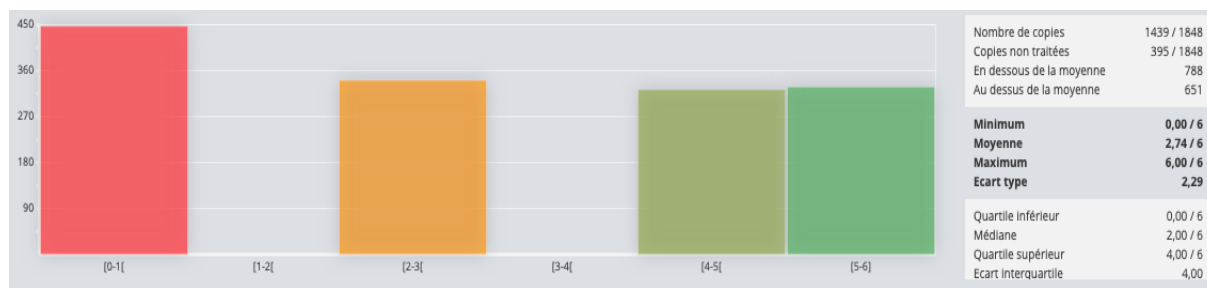
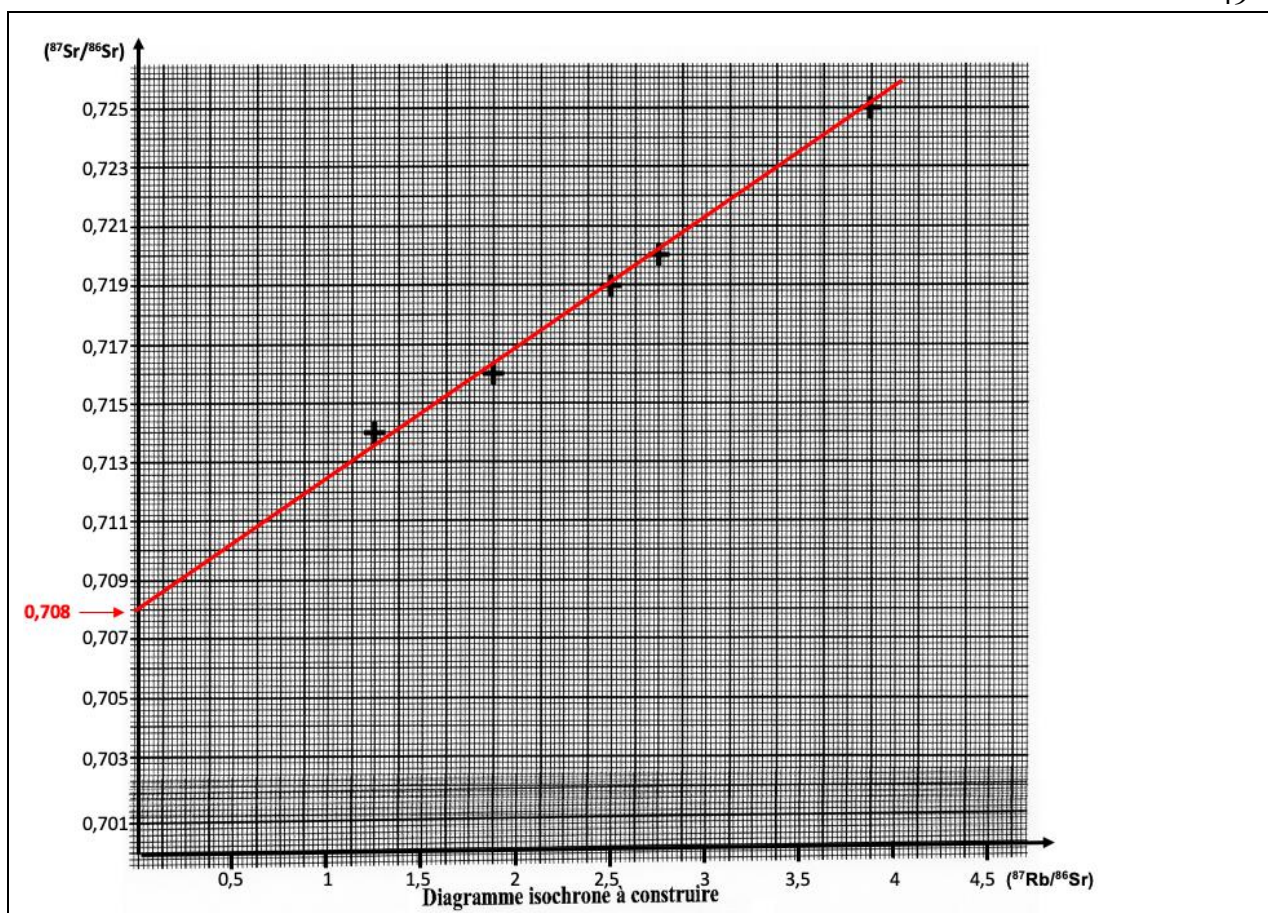
L'alignement des points (correspondant chacun à un échantillon) confirme le caractère isochrone de l'ensemble du massif.

Calculer la pente de cette droite isochrone permet d'obtenir l'âge des échantillons et donc du massif granitique, car la pente **$a = e^{\lambda t} - 1$** .

Pour la roche A ; la **pente $a = (0,725 - 0,714) / (3,80 - 1,25) = 0,011 / 2,55 = 0,0043$**

A l'aide des données du tableau de l'annexe 5, cela donne un âge proche de 316 190 512 ans c'est-à-dire environ **316 millions d'années**.

Cet âge est confirmé par les données issues du **document 1** : le chiffre « 18 » correspond à un âge compris entre **335 et 295 millions d'années (Carbonifère supérieur)**.



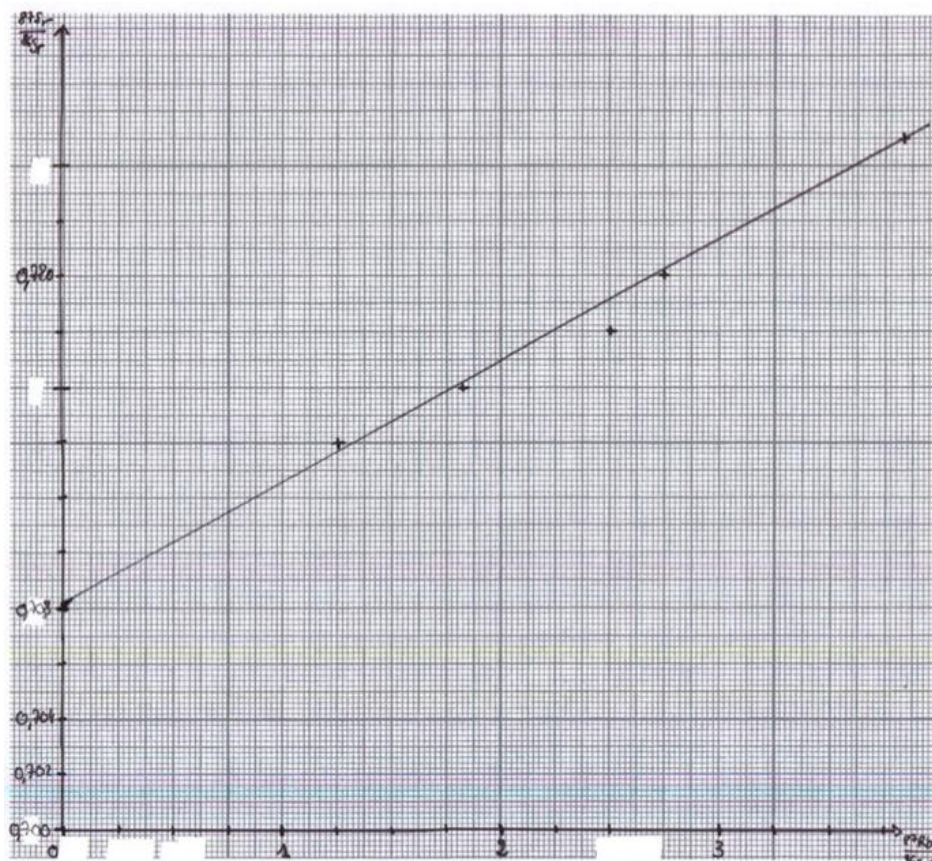


Diagramme isochrone à construire

L'égalité $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}) = (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_i + (^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})e^{\lambda t}$ est de la forme $f(x) = ax + b$, avec a correspondant à la pente de la droite isochrone

En considérant l'échantillon 2 et 4

$$a = \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{0,725 - 0,716}{3,80 - 1,80} = \frac{0,009}{2}$$

$$\Leftrightarrow a = 0,009 \times 0,5$$

$$\Leftrightarrow a = 0,0045$$

Grâce à l'Annexe 5, on peut estimer l'âge de la roche A à 316 190 512 a soit environ **316 Ma**. Ce qui est une valeur cohérente avec l'âge du socle indiqué dans l'annexe 1 pour cet échantillon (entre 295 et 335 Ma).

Question 1.4 – La valeur du rapport initial $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}}$ peut fournir une indication concernant l'origine d'une roche magmatique. Si ce rapport est supérieur à 0,710 la source est crustale (croûte continentale), s'il est de 0,703, la source est mantellique. Comment expliquez-vous que ces valeurs marquent des origines différentes ?

Une argumentation permettant d'expliquer l'utilisation du rapport initial ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_{initial} en lien avec l'origine du magma était attendue par le jury. Cette question a été souvent mal traitée car les candidats ont des difficultés avec la notion d'élément incompatible et n'ont pas compris que les deux isotopes du strontium ne fractionnent pas.

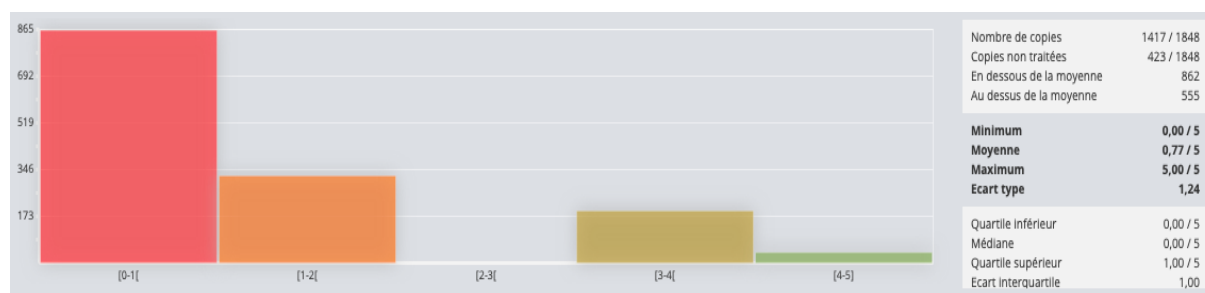
La croûte et le manteau ont une signature isotopique différente, héritée d'un **fractionnement** géochimique ancien. Celui-ci a eu lieu au cours de **l'extraction de la croûte continentale** à partir du manteau primitif il y a **2,7 milliards d'années**. Au cours de ce processus (fusion du manteau primitif) le Rb, très **incompatible**, a été concentré dans le liquide magmatique, le manteau s'en trouvant donc appauvri. La croûte continentale (formée à partir de ce liquide) est donc, quant à lui, un réservoir enrichi en Rb.

Le Rb étant l'élément père du ^{87}Sr , ce fractionnement géochimique initial explique la différence isotopique actuelle entre la croûte et le manteau. En effet, **Plus la concentration en Rb est importante, plus la teneur en ^{87}Sr (issu de la désintégration) est grande.**

Le **rapport isotopique reste inchangé** au cours de la fusion partielle et de la cristallisation fractionnée (les deux isotopes ^{87}Sr et ^{86}Sr **ne fractionnent pas**). Donc la composition isotopique des roches magmatiques au moment de leur formation ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_{initial}, est exactement le même que dans la roche source.

Cette valeur marque donc l'origine du magma (crustal ou mantellique)

=> C'est le **traçage isotopique**



Question 1.5 - Déterminez cette valeur ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_{initial} pour la roche A et conclure sur son origine.

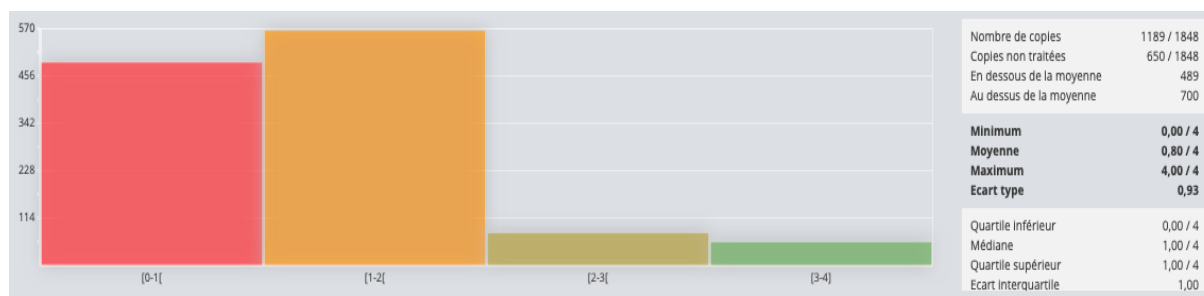
Le jury attendait une réponse argumentée sur l'origine mixte du magma. Une valeur intermédiaire a souvent été interprétée comme « proche de la croûte ». Peu de candidats ont trouvé l'origine mixte avec une valeur exacte. Certains voulant absolument obtenir une valeur à l'origine de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,710$ afin de pouvoir conclure à une origine crustale de la roche A n'ont pas hésité à « modifier » le tracé de la courbe obtenue en 1.3

Pour la roche A la valeur ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)_{initial} est de **0,708** (déterminée graphiquement, ordonnée à l'origine).

C'est une valeur intermédiaire entre celle du manteau (0,702) et de la croûte (0,710).

On peut en conclure que la source du magma est **mixte : mantellique et crustale**

Cette origine mixte est confirmée par la présence **d'enclaves basiques** (roche B : gabbro/diorite) au sein de la granodiorite. Ces enclaves attestent d'un **mélange magmatique** entre un magma basique (d'origine mantellique) et un magma acide (d'origine crustal).



Question 1.6 – L’annexe 6 présente les grandes étapes du cycle orogénique hercynien. En vous appuyant sur les réponses données aux questions 1.2 à 1.5, déterminez à quelle étape du cycle correspond la formation des roches (A et B) de la Restonica. Il est attendu une description des mécanismes à l’origine des roches, en lien avec le contexte géodynamique ciblé.

Le jury attendait une cohérence entre l’origine mixte du magma et le contexte géodynamique. Le basalte ou le gabbro ne sont pas exclusivement formés en contexte d’accrétion océanique comme lu parfois. Ils n’indiquent donc pas une « enclave de croûte océanique ». La formation de basalte ou gabbro est possible dès l’instant que le manteau entre en fusion partielle, et ce dans de nombreux contextes géodynamiques. Beaucoup de candidats ne s’appuient pas sur les grandes étapes du cycle décrites et leurs périodes. Ils n’utilisent pas le document comme source d’informations pouvant les aider à la résolution de la question et préfèrent caler leurs connaissances, parfois approximatives, sur la genèse des magmas granitiques. Quelques bonnes réponses cependant sont observées chez les candidats qui mettent en relation les documents et les réponses antérieures.

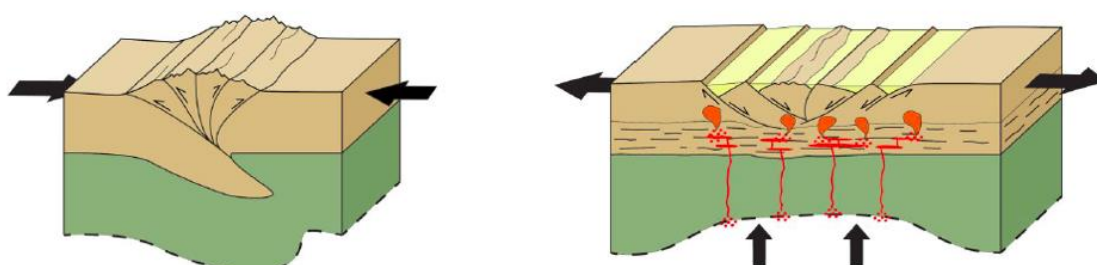
Le massif granitique de la Restonica correspond à une **granodiorite** (roche A) à **enclaves basiques** (roche B) datant du **Carbonifère supérieur** (environ 316 millions d’année) d’origine **mixte** (fusion mantellique et crustale).

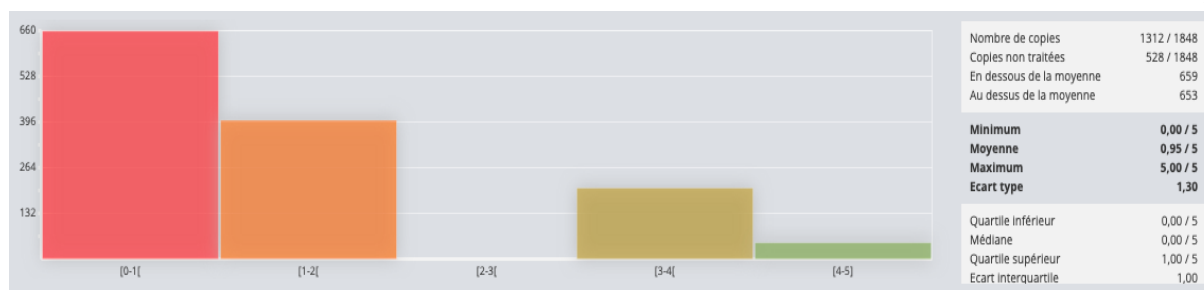
L’annexe 6 montre que cette période (Carbonifère supérieur) correspond au stade **d’effondrement gravitaire** de la chaîne hercynienne.

Au cours de cette phase post-orogénique, le désépaississement de la lithosphère (accompagnant celui de la croûte) entraîne, par **rééquilibrage isostatique**, une **remontée du manteau** asthénosphérique. Cette remontée peut alors entraîner la fusion du manteau, par **décompression adiabatique** (remonté sans échange de chaleur) formant un liquide de composition basique. Le liquide, en **s’injectant dans la croûte**, peut provoquer sa fusion (augmentation de température) donnant ainsi un magma acide.

Les deux magmas mis en contact se mélangent et forment une roche d’origine mixte (la granodiorite). Certaines portions du liquide basique ne se mélangent pas et restent en petites « poches » isolées qui forment alors les enclaves (gabbro/diorite).

Ce magmatisme, dit « **calco-alcalin** » (**document 1**) signe donc **l’effondrement de la chaîne hercynienne**.





PARTIE 2 : La Corse alpine

Question 2.1 – A partir de l'annexe 7, réalisez une identification argumentée des roches 1 à 4 qui affleurent dans le défilé de l'Inzecca.

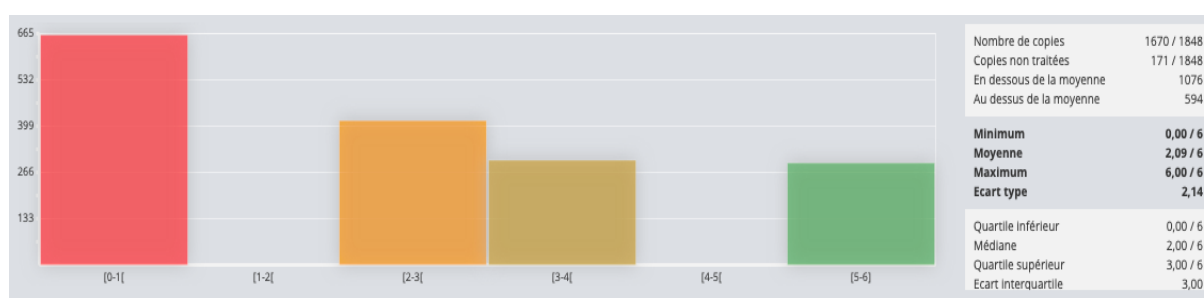
Le jury attendait une argumentation de l'identification des roches. Attention ; avoir identifié basalte et gabbro dans l'ensemble des 4 roches de l'annexe 7b ne suffit pas à conclure rigoureusement qu'il s'agit de roches océaniques, même si c'est un argument fort dans ce sens. Le caractère en coussin des basaltes permet d'affirmer le contexte sous-aquatique, mais ne suffit pas non plus (il y a des étendues d'eau en milieu continental). C'est avec l'association des coussins de basalte et du gabbro avec la serpentinite (manteau exhumé hydraté) et la radiolarite (roches issues de sédiments océaniques profonds) que l'on peut finalement conclure. Rares sont ceux qui identifient correctement les 4 roches de la lithosphère océanique.

Roche 1 : roche rouge « lie de vin » présentant un **débit en feuillets** (schistosité ? stratification ?) qui peut traduire la présence de phyllosilicates (argiles). Une étude en lame révélerait la présence de tests de radiolaires => **radiolarite**

Roche 2 : roche globalement verte (minéraux secondaires issus du **métamorphisme**) foncée à section arrondie présentant une bordure plus sombre sur quelques centimètres, Pas de minéraux visibles à l'œil nu, **texture aphanitique** => **basalte en coussin** (pillow-lava).

Roche 3 : roche verte-sombre, à surface écailleuse => **serpentinite**

Roche 4 : roche à texture grenue présentant deux types de minéraux : pyroxène (sombre) et plagioclase (clair) => **gabbro**



autres roches	1	2	3	4
Caractéristiques générales	Roche stratifiée de couleur rouge, légèrement altérée	Roche mélanocrate, texture microlitique, bloc arrondi massif	Roche à texture fibreuse, de couleur verte	Roche à texture grossière sans orientation particulière des grains
Composition minéralogique	Pas de minéraux visibles	Peu visible	La couleur suggère la présence d'olivines et pyroxènes	Plagioclases (blanc), Pyroxènes (noirs)
Apports supplémentaires	Formation par des restes de radiolaires	Pyroxènes et plagioclases en théorie		La texture grossière suggère une cristallisation lente
Identification	RADIOLARITE (roche sédimentaire siliceuse des fonds océaniques)	BASALTES EN COUSSIN (roche volcanique mafique)	SERPENTINITE (péridotite mantellique hydratée)	GABBRO (roche plutonique mafique).

Question 2.2 – En utilisant vos connaissances, décrivez les processus de formation de chacune de ces roches et en déduire le contexte géodynamique associé.

Après avoir identifié les roches, le jury attendait les processus de formation ainsi que le contexte géodynamique. Lorsque le cortège ophiolitique est identifié, la question est plutôt bien traitée. Peu de candidats signalent d'une part l'hydrothermalisme et d'autre part le fonctionnement d'une dorsale lente. Des candidats identifient une ophiolite mais trouvent également du granite parmi les roches. Certains candidats ont évoqué des contextes différents liés à chacune des roches alors que l'objectif était de reconstituer un seul contexte reliant ces roches. Pour cela, les informations issues de l'annexe 1 étaient intéressantes (ophiolite).

Roche 1 : radiolarite

La granulométrie fine atteste d'un dépôt par décantation / milieu aquatique calme

La présence de radiolaire témoigne d'un milieu marin

La composition exclusivement siliceuse (dénuée de carbonate) indique un milieu profond / sous la CCD

⇒ **Dépôt en milieu marin profond** (sous 3000 m d'eau)

Roche 2 : basalte en coussin (pillow-lava)

La bordure plus sombre (verre volcanique) témoigne d'une trempe, solidification brutale par refroidissement rapide de la lave basaltique au contact de l'eau.

⇒ **Volcanisme sous-aquatique** (minéraux verts (épidote ?) liés à une hydratation/hydrothermalisme)

Roche 3 : serpentinite

La serpentinite (dont le minéral principal est la serpentine) est issue de l'hydratation d'une péridotite : Olivine + eau → Sptine + oxydes

⇒ **Hydratation du manteau (hydrothermalisé)**

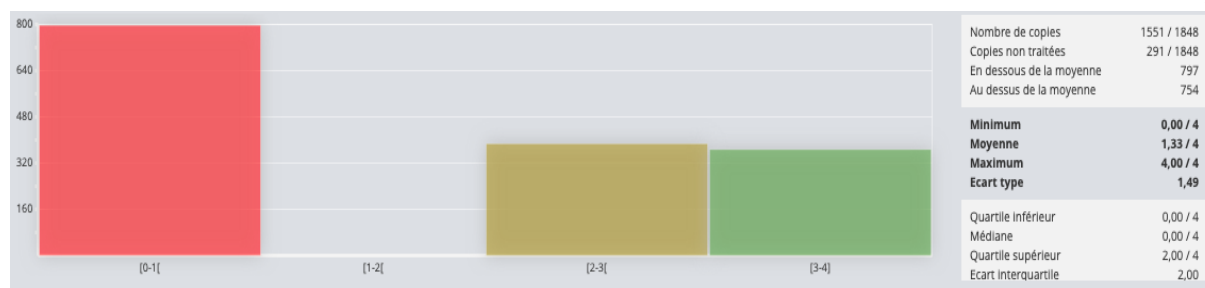
Roche 4 : gabbro

Refroidissement lent d'un magma basique.

⇒ **Plutonisme basique** (+ minéraux très sombres = pyroxène amphibolitisés / hydrothermalisme)

Contexte géodynamique : **accrétion océanique au niveau d'une dorsale**. Lieu de production de la croûte océanique d'origine magmatique interagissant avec l'eau océanique (hydrothermalisme) et dépôt sédimentaire profond.

La coupe montre que cette série est dominée par la serpentinite (très peu de gabbro, contact direct basalte/serpentinite). Cette structure est caractéristique d'une **dorsale à fonctionnement lent**.



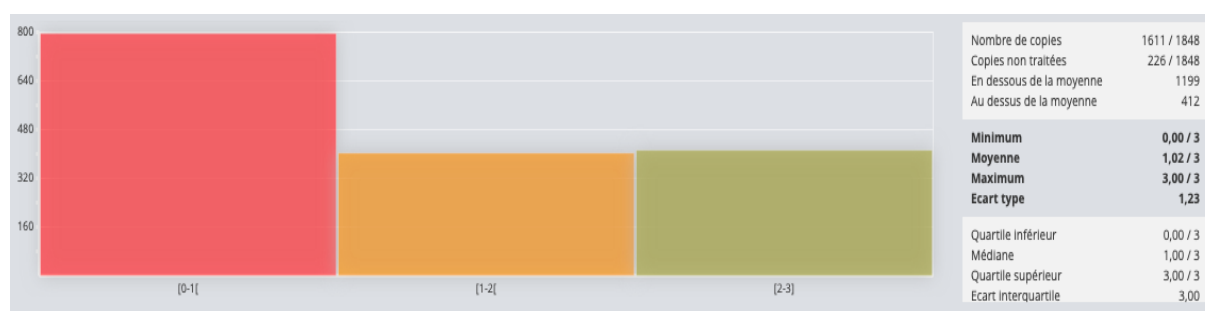
Question 2.3 – En utilisant vos connaissances, décrivez les mécanismes à l’origine de la mise à l’affleurement de ces roches en milieu continental.

Le jury attendait le processus d’obduction. La réussite à cette question est fortement corrélée à la réussite à la question précédente. Cependant les informations fournies par l’annexe 1 n’ont jamais été utilisées pour confirmer le contexte. De façon plus générale, la carte géologique au millionième n’a pas été souvent utilisée comme support documentaire, alors qu’il s’agit d’un outil riche en informations. Le terme d’obduction apparaît assez souvent ce qui témoigne de connaissances plus fréquentes et stables sur les ophiolites et leur origine.

Ces roches d’origine océanique (manteau, croûte gabbro-basaltique et couverture sédimentaire) ont été charriées tectoniquement sur le continent par un processus d’**obduction** lors de la fermeture d’un océan.

Cette série de roches correspond donc à une **séquence ophiolitique**.

Ceci est confirmé par les données issues du **document 1** : « oph » = ophiolites alpines.



Question 2.4 - En appui sur l’extrait de programme fourni (annexe 8) et en utilisant tout ou partie des annexes 9 à 12, proposez un débat avec des élèves de cycle 4 en précisant :

- La ou les problématiques soulevées par l’exploitation de l’amiante
- L’organisation de la classe
- Le déroulement de la séance
- le rôle de l’enseignant au sein de ce débat

Le jury attendait que les candidats puissent présenter leurs compétences nécessaires à la mise en activité des élèves à travers un débat. Très hétérogène, cette partie a été le plus souvent traitée par les candidats même pour celles et ceux qui n’avaient pas répondu aux questions précédentes. Les défauts les plus récurrents sont l’absence d’enjeux éducatifs que ce type de débat permet de faire émerger, des problématiques maladroites qui conduiraient à des situations pédagogiques peu réalistes. Les problématiques proposées (L’amiante est-elle une ressource naturelle exploitable durablement par exemple) sont souvent des problématiques de chapitre ou de paragraphe car elles expriment l’objectif notionnel à atteindre mais pas toujours la problématique contextualisée pour le débat lui-même. La modalité du travail de groupe est très fréquemment convoquée et l’attribution de rôles également. Cela traduit le fait que les candidats ont effectivement reçu une formation pour cette modalité pédagogique. Quasiment tous les candidats envisagent (à tort) que l’amiante fait encore aujourd’hui l’objet d’une

exploitation. Il fallait néanmoins se placer dans un contexte historique car l'exploitation est interdite depuis 2005 dans toute l'Union Européenne. Souvent un débat binaire est proposé, pour ou contre l'exploitation de l'amiante, sans nuance. Les organisations pédagogiques proposées par les candidats sont souvent intéressantes (en U, en groupes, en îlots, un témoin pour la prise de parole...)

Les échanges doivent être basés sur des faits, mais les opinions peuvent être aussi exprimées. C'est l'occasion d'aborder la valeur d'un fait dans une argumentation scientifique, d'une opinion et d'une croyance (EMC).

Organisation : Les participants s'assoient en cercle ou en U face au président ou régulateur (un élève), au secrétaire (élève). Chacun peut se voir. La parole circule librement, distribuée par le régulateur de participant à participant.

La classe serait divisée en 4 groupes avec des rôles différents lors du débat : maire et membre du conseil municipal, touristes, habitants, ouvriers de l'usine ou exploitants. Il ne s'agit pas de juger les propos d'autrui mais d'y réfléchir, de rebondir.

Chaque groupe a à disposition un corpus documentaire pour nourrir son argumentaire (annexe 12 par exemple).

Déroulement :

Situation d'accroche : présentation d'un extrait du journal et de Wikipédia (annexes 11 et 12) concernant la fermeture de la carrière d'amiante de Canari afin d'en faire émerger la problématique :

Comment expliquer la création puis la fermeture d'une telle usine ?

Rappel des règles d'échanges

Tel un rituel et pour marquer le début du débat, le président de séance rappelle les règles de la discussion :

- on lève la main pour pouvoir prendre la parole ;
- on ne prend la parole que lorsqu'elle nous est donnée ;
- on écoute sans couper la parole ;
- on prend en compte la parole de l'autre ;
- on ne se moque pas ;
- on a le droit de se taire.

Chaque élève garde une trace de ce qui a été dit, de ce qu'il retient, ou de ce qu'il a compris dans son cahier de débat pendant le dernier quart d'heure.

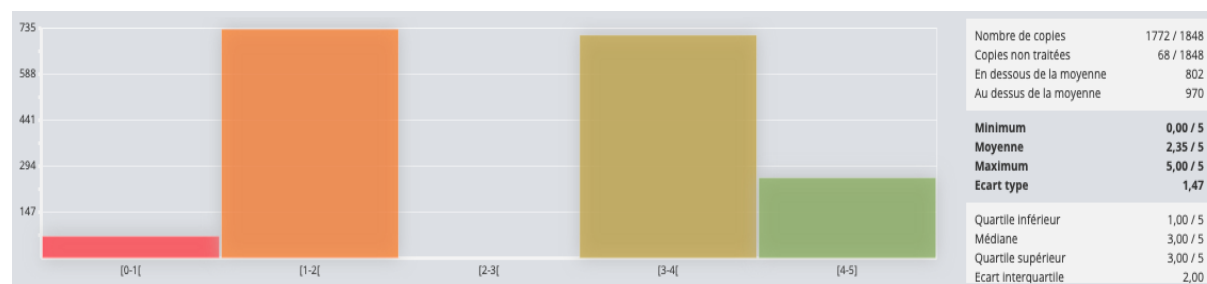
Place de l'enseignant :

L'enseignant relance le débat si besoin. L'enseignant adopte alors une posture d'effacement volontaire. Le professeur demande au collectif de ressortir les arguments autour :

de la santé

de l'EDD

de la citoyenneté

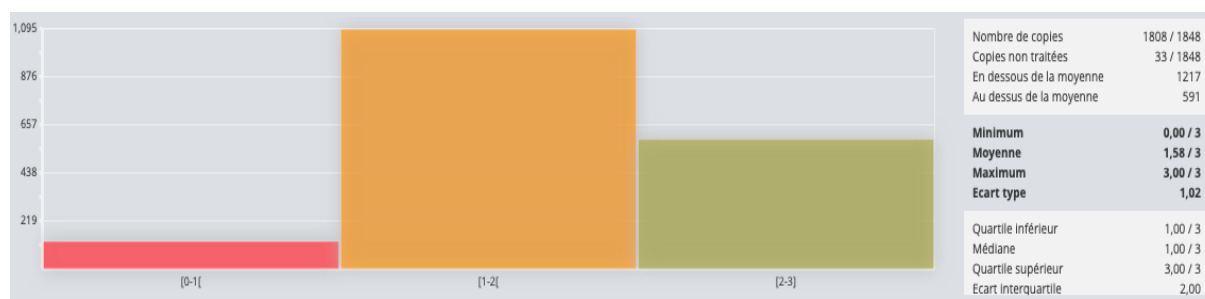


Question 2.5 - Discutez de la fiabilité des sources documentaires des annexes 11 et 12.

Le jury attendait une argumentation qui ne soit pas simpliste ou caricaturale. Un nombre non négligeable de candidats ne connaissent pas réellement le journal Le Monde. Pas beaucoup de nuances dans les réponses, Wikipedia étant vu comme une source systématiquement non fiable par de nombreux candidats alors que de nombreux articles citent leurs sources et qu'il est indiqué lorsque l'article n'est pas suffisamment « sourcé » donc fiable. L'appel à l'esprit critique est cependant présent dans un certain nombre de copies ce qui traduit une certaine sensibilisation à ce concept.

Wikipédia : encyclopédie collaborative alimentée par bon nombre de personnes. Elle peut contenir des articles de qualité mais également des articles manquant de références. Il est possible de vérifier l'information ailleurs, plusieurs autres sources peuvent confirmer le même fait, notamment des sources de confiance. L'auteur (ou l'organisation) peut fournir un contact ou des informations permettant de vérifier la nature de ses activités, son expertise...

Le Monde : Ce n'est pas une page personnelle mais un article de presse qui peut être reconnu comme fiable car les sources sont vérifiées.

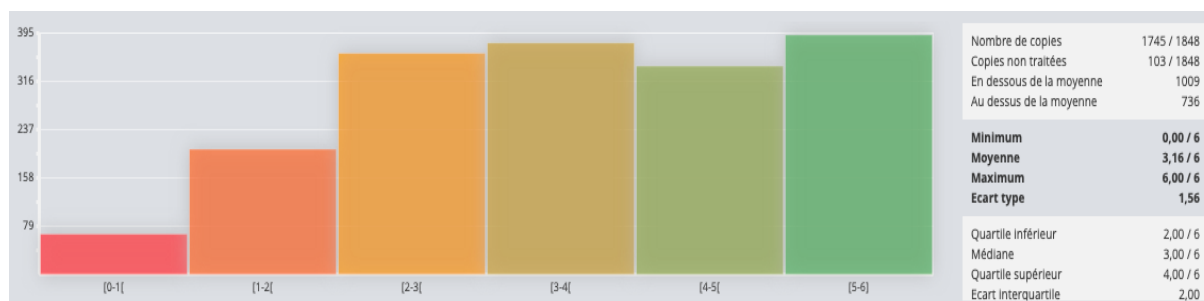


Question 2.6 - A l'aide des annexes 13 et 14, montrez en quoi un travail de terrain dans la région de Corte permet d'atteindre certains objectifs du programme de Terminale S. Pour cela, présentez pour chaque site (documents 13a et 13b) :

- le(s) objectif(s) de connaissances et/ou de capacités ;
- le travail qui pourrait être demandé aux élèves ainsi que le raisonnement qu'ils doivent tenir ;
- des éventuels documents/informations complémentaires utiles à la construction de la (des) notion(s) visée(s).

Une exploitation des documents permettant de situer de nouveau le contexte de convergence, en lien avec les programmes, était attendue par le jury. Plusieurs candidats présentent la réponse de façon claire et pertinente en réalisant un tableau des objectifs/travail et documents pour site 13a et 13b. Trop de candidats ne présentent pas les objectifs de connaissances et/ou de capacités en lien avec le programme de terminale S. Parmi les maladresses trouvées dans les copies pour cette partie : le travail sur le terrain est présenté de façon sommaire, on ne voit pas l'intérêt de faire une sortie car les activités proposées sont peu pertinentes, peu réalistes. On perçoit cependant qu'une majorité d'entre eux a été confrontée à une sortie de terrain et les propositions organisationnelles sont le plus souvent recevables. Certains candidats évoquent la rencontre avec des professionnels et le lien avec l'orientation, ce qui est positif.

sites	Le(s) objectif(s) de connaissances et/ou de capacités	Travail qui pourrait être demandé aux élèves ainsi que le raisonnement	Documents/informations complémentaires
doc 13a	L'épaisseur de la croûte résulte d'un épaissement lié à un raccourcissement et un empilement : on en trouve des indices tectoniques : nappes	Coloriez les différentes périodes géologiques avec la couleur correspondante 1-Que constatez-vous ? <i>Terrains plus anciens sur les plus récents</i> 2-Interprétez cette observation en terme d'évènement tectonique. <i>Chevauchement/nappe</i> 3-Datez cet évènement <i>Post-Eocène</i>	Échelle des temps stratigraphiques Extrait de la carte géologique du site (document 1) montrant le figuré en faille inverse et les âges des terrains.
Doc 13b	L'épaisseur de la croûte résulte d'un épaissement lié à un raccourcissement et un empilement : on en trouve des indices pétrographiques : plis, nappes	1-Réalisez un croquis des structures visibles à l'affleurement 2-Réalisez une série de schémas expliquant la formation de ces structures <i>Dépôt sédimentaire puis plissement</i>	Arguments permettant de caractériser la nature sédimentaire de la roche (ex : organisation en couches, test positif à l'HCl, fossiles) Information/ rappel : une



	document 13a	-document 13b.
objectifs	- comprendre les caractéristiques de la lithosphère et comprendre son évolution	- comprendre les caractéristiques de la lithosphère et comprendre son évolution.
problématique	- Comment le paysage de Corte s'est-il formé? - Comment la lithosphère évolue-t-elle au cours du temps?	
notions abordées	indices tectoniques: plis, faille. notions d'érosion, sédimentation.	indices pétrographique et tectonique
travail demandé	- Réaliser un croquis d'observation du panorama - déterminer les processus mis en œuvre pour la mise en place d'un tel panorama. - les élèves doivent se rendre compte qu'il s'agit d'un empilement de matière. Si les couches sont visibles, cela veut dire que des événements ont permis cela et donc il faut rechercher quels sont ces événements.	- Réalisation d'un croquis d'observation. ↳ comment expliquer que la Roche est une forme si particulière? - A l'aide de tests simples et d'échantillons judicieusement choisis, déterminer la roche et expliquer sa formation. - idem pour le raisonnement tenu. ⊕ avec les tests ils peuvent se rendre compte que la roche a subi des transformations et tenter de les expliquer.
doc supplémentaire:	un document présentant les différents événements possibles au niveau de la lithosphère + les indices permettant de les reconnaître.	- idem que pour le panorama. - un document présentant les différents minéraux et les tests permettant de les reconnaître.

Question 2.7 - Expliquez l'intérêt d'aborder la Géologie par une étude de terrain.

La présence dans les programmes des sciences de la vie et de la Terre d'encourager les sorties en géologie nécessitait un questionnement, pour les futurs enseignants, sur l'intérêt de réaliser l'étude de Terrain. Le jury attendait une argumentation concernant les connaissances, les capacités, et les attitudes. Beaucoup de banalités, de lieux communs (ex : « les élèves n'aiment pas la géologie, trouvent que la géologie est difficile et donc aller sur le terrain est une façon de leur faire aimer la géologie ») montrant chez certains candidats une réflexion peu mature sur ce sujet. Peu de candidats pensent à présenter la sortie de terrain en termes de capacités/compétences à développer, de savoirs faire et d'objectifs à atteindre. Quasiment aucun ne propose de travail autour des attitudes : sécurité, respect du milieu naturel...

Aborder la Géologie par une étude de terrain a plusieurs intérêts, cela permet de développer :

1- des savoirs :

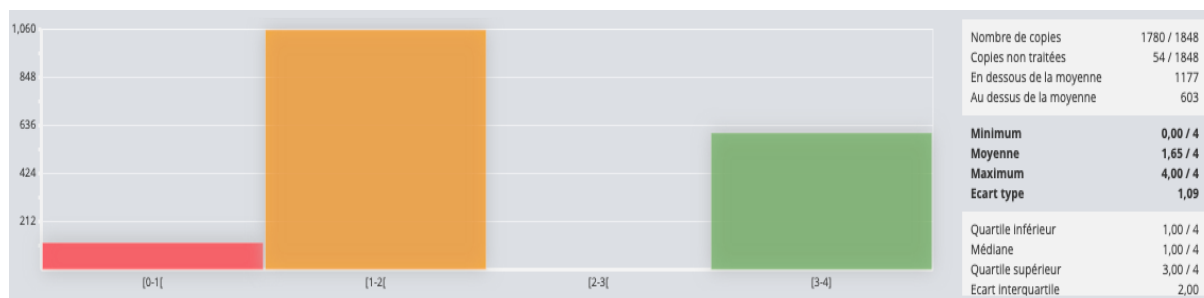
- Appréhender les échelles d'espace d'objets géologiques variés (échantillon, affleurement, panorama, carte) et comprendre les liens qui les unissent
- Comprendre que la reconstitution d'histoires géologiques repose sur des faits observables
- Mettre en lien des connaissances théoriques (concepts) avec des observations de terrain (données)

2- des savoirs-faire :

- Échantillonner de manière raisonnée/ciblée
- Développer son sens de l'observation et son autonomie (exploration d'un site, investigation)
- Hiérarchiser ses observations (par la réalisation de schémas par exemple)

3-des attitudes :

- Respecter des règles de sécurité (accès aux sites, utilisation du marteau)
- Développer des comportements de vie en groupe et de responsabilité (respect de sites protégés par exemple)



PARTIE 3 : La Corse dans le contexte méditerranéen

Question 3.1 - Vous préciserez :

- le principe des techniques utilisées pour construire cette coupe.
- l'interprétation structurale des données afin de caractériser le contexte tectonique de la formation du bassin liguro-provençal.

Le jury, qui attendait une explication de la sismique réflexion et réfraction, a constaté une confusion entre les deux techniques. Énoncer la loi de Descartes n'explique pas comment cela fonctionne. Nombreux sont ceux qui formulent un mélange entre ces deux techniques ... Attention également à la confusion avec la tomographie sismique. Les forages sont peu cités. Un minimum de points précis étaient attendus, par exemple : source des ondes, principe physique faisant que les ondes suivent une trajectoire donnée, méthode de réception, information extraite du traitement des données : vitesse des ondes dans le milieu pour la réfraction, profondeur des interfaces pour la réflexion, utilisant la vitesse déterminée par la réfraction, etc. L'interprétation du profil est néanmoins satisfaisante.

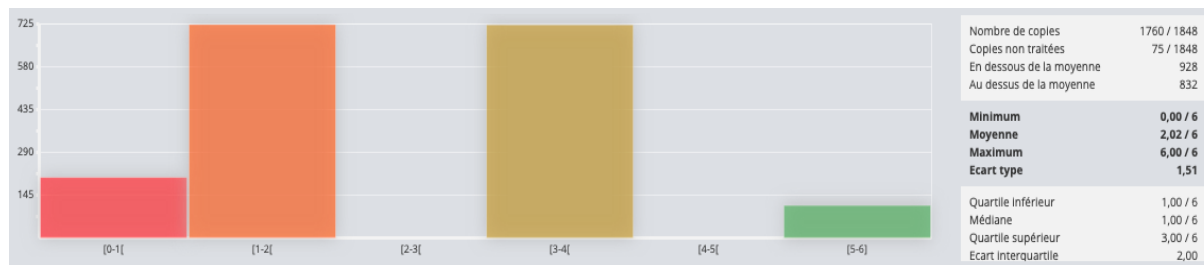
3 techniques ont été utilisées de **manière complémentaire** pour construire cette coupe :

La sismique réflexion est une méthode utilisée pour **imager la structure** du sous-sol à l'aide d'ondes sismiques artificielles. En mer, les ondes sont émises par explosion (canons à air comprimé) et sont **réfléchies par les interfaces géologiques** qui correspondent aux limites entre les formations (contrastes de lithologie, densité, porosité) et aux failles. Les signaux réfléchis sont enregistrés en surface par une série de récepteurs en ligne (hydrophones). **Le temps d'aller-retour de l'onde est alors proportionnel à la profondeur du réflecteur.**

La sismique réfraction permet quant à elle **d'estimer les vitesses de propagation** des ondes sismiques dans différents milieux traversés. Ce ne sont pas les ondes réfléchies qui sont exploitées mais celles réfractées, voyageant le long des discontinuités (ondes coniques). **La vitesse de l'onde est alors caractéristique du milieu traversé.** Cette vitesse étant **dépendante des propriétés** de la roche (lithologie, densité, porosité). La connaissance des vitesses permet de convertir la profondeur en km (initialement en sec. temps double).

Les forages ont permis de réaliser des carottes sédimentaires donnant des informations sur le contenu fossilifère et donc l'**âge** des roches (**biostratigraphie**).

Contexte tectonique : bassin **extensif** (failles normales) **océanique** (croûte océanique) ouvert au **Miocène** (âge des premiers sédiments)



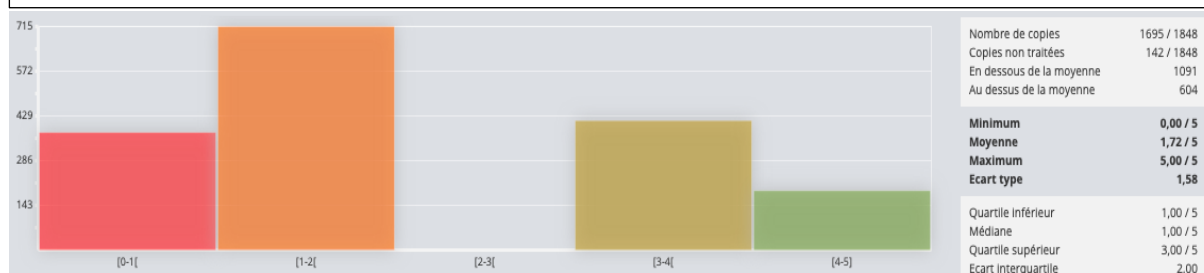
Question 3.2 - A l'aide des données issues de l'annexe 16, expliquez le contexte géodynamique à l'origine de la formation décrite en question 3.1. Votre exploitation comprendra la brève présentation du mode d'obtention du document 16b.

Le jury attendait une explication du contexte géodynamique correspondant à l'ouverture du bassin miocène avec l'explication de la tomographie sismique. Le doc 16 a est souvent décrit intégralement sans interprétation ni lien avec le 16b. Si les données tomographiques ont été dans l'ensemble bien interprétées, leur mode d'obtention est souvent maladroitement expliqué (absence de référence à un modèle de Terre, évocation des anomalies sans les relier à une référence ?) La notion de "contexte géodynamique" semble assez confuse chez beaucoup de candidats. Concrètement il s'agissait ici d'identifier les processus géologiques à l'œuvre en Méditerranée occidentale depuis le Miocène : le retrait d'une subduction associé à l'ouverture d'un bassin arrière-arc.

Annexe 16 (document 16a) => L'ouverture du bassin Liguro-provençal au Miocène (Langhien) entraîne la **dérive du bloc corso-Sarde** vers l'Est (bassin océanique identifié en question précédente). A cette ouverture succède celle de la mer Tyrrhénienne entraînant la dérive de l'Italie.

Annexe 16 (document 16b) => Une coupe de **tomographie sismique** présente les **anomalies de vitesses** d'ondes sismiques (naturelles) par rapport à un modèle de référence, le modèle PREM. Lorsque l'anomalie est positive (vitesse anormalement élevée) cela est interprété par l'existence un milieu anormalement **dense** (une anomalie négative correspond donc à un milieu particulièrement peu dense). En considérant une composition homogène pour le manteau, ces variations de densité sont interprétées par des anomalies de **température** (densité élevée/froid, densité faible/chaud). Ces variations sont liées à des **mouvements verticaux** vers le bas (matériel froid) ou le haut (matériel chaud). Dans la zone calabraise, une anomalie positive est visible depuis la surface vers la profondeur (600 km). Elle correspond au plongement d'une plaque froide dans le manteau => une **subduction** (plongement vers l'Ouest). Le **front de subduction** est figuré en annexe 16.

⇒ **Le bassin Liguro-provençal (comme la mer Tyrrhénienne) est un bassin extensif formé au Miocène par recul du front de subduction, aujourd'hui active en Calabre. C'est un bassin arrière-arc.**



Le document 16 est une image de tomographie sismique obtenue en analysant les ondes sismiques naturelles, en les comparant avec les vitesses théoriques du modèle de PREM (Preliminary Reference Earth Model). Les différences correspondent à des anomalies exprimées en %. On observe une plaque d'environ 100 km qui est de couleur bleue, soit une anomalie positive. La vitesse étant plus rapide, le matériau doit être plus dense et donc plus froid. Il s'agit d'une plaque lithosphérique océanique froide qui plonge en subduction. Cette subduction est confirmée sur les cartes paléogéographiques du bassin méditerranéen.

On observe qu'au Langhien (Miocène), la zone qui est en arrière de la subduction subit des forces divergentes. Il s'agit d'une zone en extension, ce qui explique qu'au niveau du profil sismique il y a formation d'un rift puis océanisation. Il s'agit d'un bassin d'arrière arc, provoqué par la subduction d'une partie de la plaque africaine.

Question 3.3 - En utilisant le barème curseur (Annexe 17), proposez une note à la copie de cet élève (annexe 18) en la justifiant.

Une justification d'une note proposée par le candidat était attendue. Le principe du barème curseur est peu expliqué et est souvent non compris. La plupart effectuent une analyse critique de la copie puis ensuite essaient de faire entrer leur analyse dans le curseur (et non simultanément). Le sens du mot « démarche » n'est pas bien compris. Il est parfois assimilé à « compréhension ». Il est paradoxal que certains candidats ayant répondu à peu de questions ou qui sont clairement en échec avec le sujet effectuent une analyse extrêmement critique de la copie qui interroge sur leur posture d'évaluateur. La notation est ainsi très sévère et ne prend pas en compte la réalité d'un élève de cycle 4. Les candidats cherchent à trouver des oublis, des erreurs ou imprécisions avant de chercher les éléments positifs dans la production de l'élève. Un manque de bienveillance bien regrettable pour de futurs enseignants.

On attend, en relation avec le barème curseur (annexe 17), que le candidat précise

- une démarche cohérente (le raisonnement est cohérent et répond clairement à la problématique en intégrant et associant les éléments scientifiques issus des documents)
- des éléments scientifiques jugés suffisants : qu'il cite des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances.

Ceci donne une note de 5/5.

Éléments scientifiques : Les éléments scientifiques sont jugés suffisants si la compréhension globale est **présente** et si **au moins 2 éléments** précis sont tirés des documents et **au moins 1 élément** est apporté par les connaissances.

Connaissances :

(Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre). Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.

- les plaques lithosphériques sont mobiles les unes par rapport aux autres
- au niveau d'une dorsale les plaques sont formées par la remontée de matériel chaud

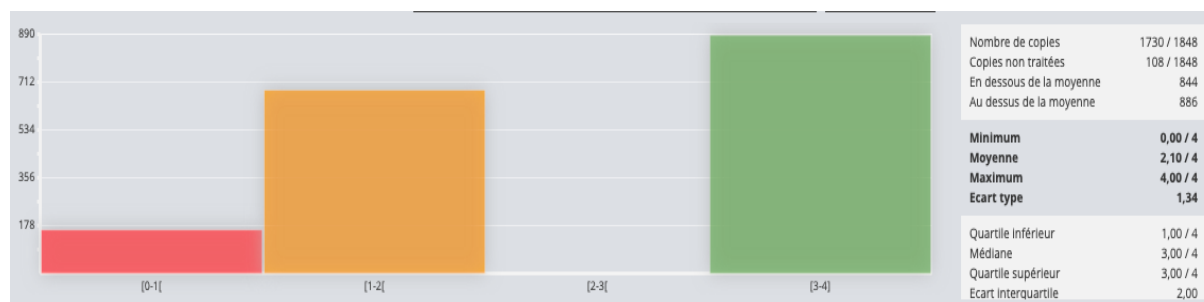
Documents :

Document 1 : Un océan peut s'ouvrir et séparer un continent en deux.

La lithosphère océanique est formée au niveau d'une dorsale océanique.

Document 2 : Entre la Corse et le continent on remarque la présence d'une lithosphère océanique.

Conclusion : mise en relation documents et connaissances : La Corse était rattachée au continent. La lithosphère continentale s'est amincie et une dorsale s'est formée. Au niveau de cette dorsale une remontée de matériel chaud a été à l'origine de la formation de la lithosphère océanique observée entre la Corse et le continent. Une fois séparés, la formation de lithosphère océanique a entraîné la divergence (l'éloignement) des deux morceaux de continents de part et d'autre de la dorsale, ce qui explique la séparation entre la Corse et le continent.



Notions dans un premier temps que le brouillon permet à l'élève de visualiser les points qu'il maîtrise et ceux qu'il maîtrise moins, et donc d'adapter les aides en conséquence.

Dans un premier temps, nous évaluons la qualité de la démarche. L'élève étudie les documents d'abord séparément, en ajoutant des connaissances personnelles. Il utilise quelques connecteurs logiques ("donc", "cela est dû..."). Il part bien souvent de l'observation et ensuite conclue, ce qui traduit une bonne démarche scientifique. Il conclue enfin en proposant une explication en réponse à la question, et propose même une contre-explication face à une autre proposition qui aurait pu être faite (force océanique). La démarche de l'élève de cycle 4 est donc cohérente. Concernant les éléments scientifiques, il y a une première confusion entre l'écartement de la lithosphère continentale et la formation de lithosphère océanique. L'élève semble comprendre la notion de convergence mais les forces appliquées sont mal assimilées. Les connaissances apportées (asthénosphère, écartement) se veulent précises, mais sont parfois erronées (pas de notion de fusion). Pour surcroît, l'affirmation "et on sait parfaitement que" montre que l'élève sait des choses mais ne les a pas directement reliées aux documents. Ainsi, les éléments sont moyens dans les deux domaines. L'élève obtiendrait donc la note de 4/5.

1: Qualité de la démarche:

L'élève a décrit ce qu'il observe dans chaque document et pour chaque description, il a apporté des connaissances:

"Et on sait parfaitement que..." et il a ensuite conclu en reliant les informations.

→ La démarche est cohérente (note: 5 ou 4).

2: Elements scientifiques tirés des documents et issus de connaissances

Points positifs: - L'élève a indiqué que la dorsale se forme en contexte de divergence (connaissance)
- il a expliqué l'origine des roches océaniques (connaissance)
- Lien entre la situation (carte) et le document qui représente un modèle (rift et dorsale) (document)
- Il a expliqué que la dérive du bloc corse-sarde est dû à une océanisation en contexte de divergence (document + connaissances)

→ Suffisant dans les deux domaines: note: 5

Question 3.4 - Déterminez l'origine du séisme présenté dans l'annexe 19 en précisant :

- le mode d'obtention d'un mécanisme au foyer
- l'interprétation du mécanisme au foyer du 24 août 2016 (séisme d'Amatrice)
- le lien entre ce type de mécanisme et le contexte établi en question 3-2

Cette question est très dépendante des savoirs des candidats. Le principe des mécanismes aux foyers est globalement connu mais pas forcément expliqué avec clarté.

Le mécanisme au foyer d'un séisme est une représentation des **premiers mouvements du sol** perçus lors du jeu d'une faille. Ces mouvements sont déterminés par l'analyse de **sismogrammes** (utilisation des premières ondes enregistrées). Il y a alors deux cas de figure :

-le premier mouvement est vers le haut, Les particules s'éloignent du foyer et se rapprochent de la station d'enregistrement, le secteur est dit en **compression**.

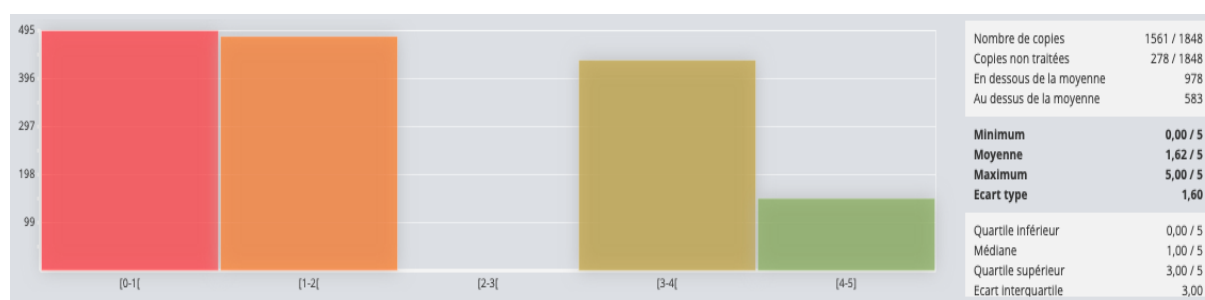
-le premier mouvement est vers le bas. Les particules se rapprochent du foyer et s'éloignent de la station, le secteur est dit en **dilatation**.

Les mesures réalisées sur un grand nombre de stations sont projetées sur une sphère (sphère focale) centrée sur le foyer. L'intégration de ces mesures permet alors de distinguer **quatre cadrans**.

L'orientation des différents cadrans permet de déterminer le mouvement lié au jeu de la faille, on peut ainsi caractériser un **jeu inverse, normale ou décrochant**.

Concernant le séisme d'Amatrice, il s'agit d'une faille extensive/ **faille normale**.

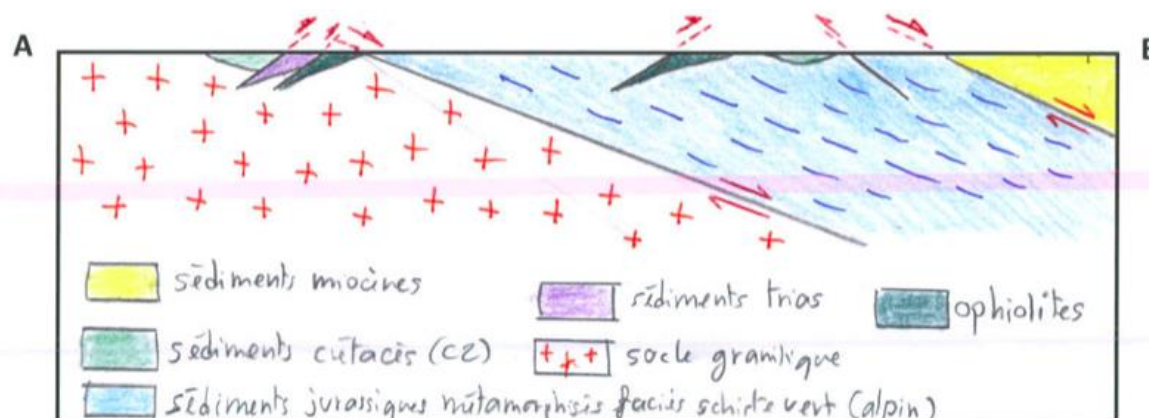
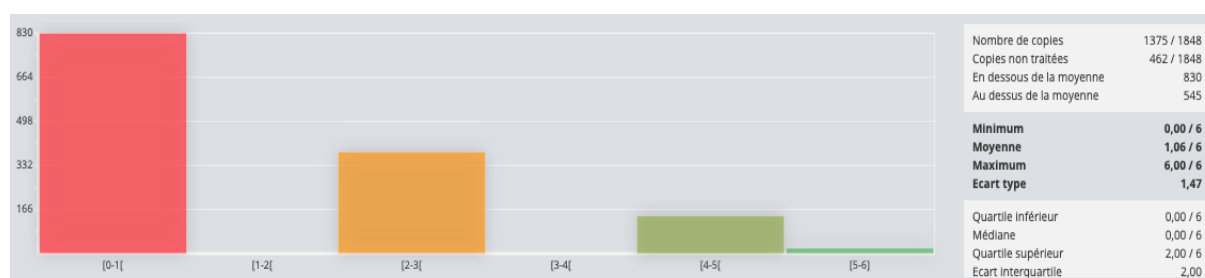
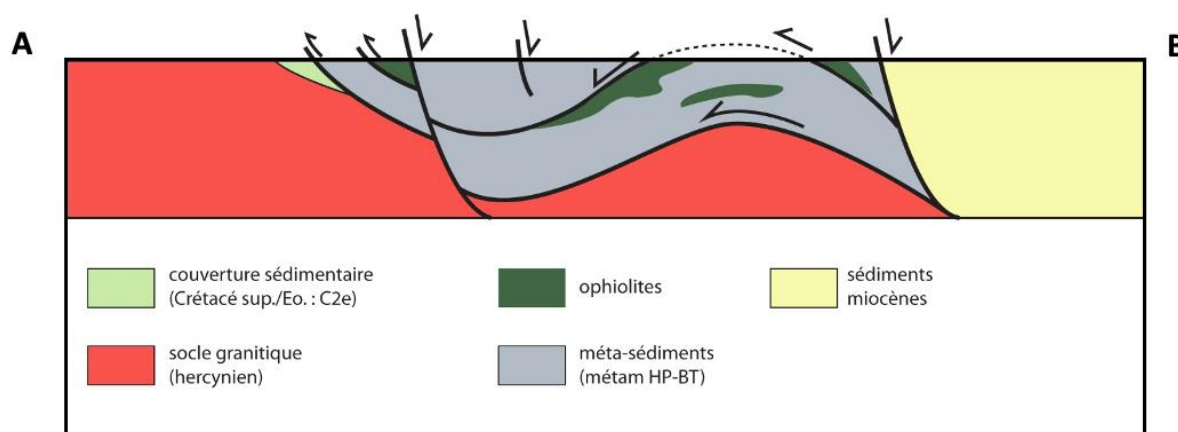
Ce mouvement extensif est cohérent avec le contexte d'extension arrière-arc décrit précédemment. En effet, la subduction responsable de l'ouverture du bassin Liguro-provençal au Miocène est encore active. **C'est l'Italie qui subit aujourd'hui cette extension arrière-arc** (effondrement des Apennins).

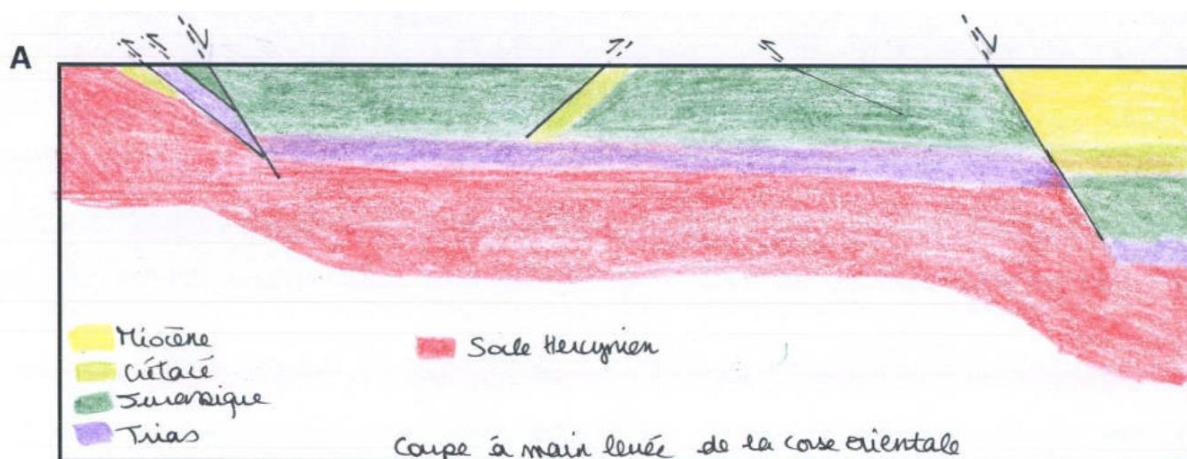


PARTIE 4 : La reconstitution de l'histoire géologique de la Corse

Question 4.1 - A partir de l'annexe 20, et en vous aidant de l'annexe 1, réaliser une coupe géologique à main levée selon le trait A-B indiqué.

La coupe à main levée apparaît comme une technique non assimilée. Elle n'est pas abordée par de nombreux candidats. Dans les rares coupes proposées, des difficultés ont été rencontrées pour représenter correctement les failles normales, inverses. Les mouvements respectifs de part et d'autre des failles ne sont pas indiqués, le cortège ophiolitique non plus. De façon générale, les candidats ont rencontré des difficultés pour extraire et utiliser les informations de la carte au millionième. Offrant une vision synthétique de la géologie de la France, la carte au millionième est un outil précieux pour l'enseignant. Il est important pour les futurs professeurs des sciences de la vie et de la Terre de maîtriser les connaissances de base permettant de décrypter les informations que cette carte recèle. L'essentiel de la synthèse pouvait être construite avec les informations de la carte : tous les terrains y sont datés et identifiés, on y retrouve les grands événements de l'histoire géologique de la France : orogénèse hercynienne, reliques de l'océan alpin, subduction de celui-ci et orogénèse alpine, extension tertiaire. Pour la coupe les terrains sont tous légendés et les accidents tectoniques majeurs tracés avec les figurés conventionnels indiquant leur sens et vergence (failles normales, chevauchements).





Question 4.2 - A partir des informations issues de la coupe, ainsi que des réponses aux questions des parties 1 à 3, dégager les grandes étapes de l'histoire géologique de la Corse. La réponse sera présentée sous forme d'un tableau synthétique indiquant :

- les principales observations géologiques réalisées,
- les événements géologiques correspondant,
- les âges (ou à défaut, les périodes) correspondant à chacun de ces événements.

Cette question de synthèse relève de ce que l'on attend d'un enseignant des sciences de la vie et de la Terre. Le tableau final (question 4.2) est parfois décevant (par manque de temps ?). Les trois demandes formulées dans l'énoncé (principales observations géologiques, éléments géologiques correspondant, âges correspondant à ces événements) n'ont pas été clairement utilisées dans le tableau de certains candidats. Mais le plus surprenant est de voir que les ophiolites, étudiées pourtant dans une partie 2 intitulée « La Corse alpine », soient souvent chronologiquement associées à l'orogénèse hercynienne, en particulier par le biais de l'annexe 6. Force est de constater que peu de candidats ont compris l'histoire géologique de la région. Nombreux sont ceux qui n'ont pas suffisamment analysé les documents du dossier. Certaines copies présentent une histoire à peu près cohérente mais sans que les informations fournies par l'analyse de documents soient réinvesties. La question est ainsi traitée de façon trop partielle sans une véritable démarche scientifique et s'apparente trop à une restitution de connaissances.

Observations géologiques	Événements géologiques	Périodes/ âges
Bassins extensifs (liguro-provençal / plaine d'Aléria-coupe)	Extension continentale EXTENSION POST-OROGENIQUE liée à une ouverture arrière-arc	Miocène
Nappes de charriage et plis (Corte)	Épaississement crustal COLLISION alpine	Post-Eocène
Métamorphisme en faciès Schistes bleus (1/1000 000)	Subduction océanique SUBDUCTION de l'océan alpin	Post-Crétacé
Ophiolite (Inzecca) + sédiments associés	Accretion océanique OCÉANISATION alpine	Jurassique supérieur/Crétacé ("J2C")
Granodiorite d'origine mixte (Restonica) / magmatisme calco-alcalin	Fusion partielle de la croûte et du manteau EFFONDREMENT GRAVITAIRE de la chaîne hercynienne	Carbonifère supérieur (316 millions d'années)

