

## *Épreuves d'admissibilité – exploitation d'un dossier documentaire – durée 4 heures*

### *Corrections et remarques concernant l'exploitation du dossier documentaire*

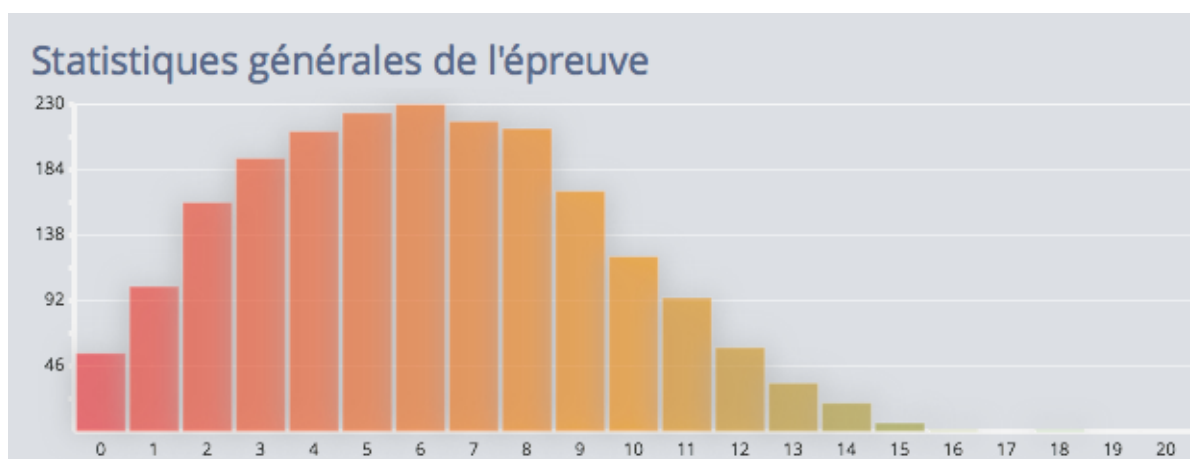
#### Diversité, origine et prévention des risques géologiques

##### 1. Introduction générale sur le sujet

Le sujet relève de plusieurs domaines de connaissances abordant aussi bien des aspects de la géologie fondamentale que de la géologie appliquée : l'organisation et la dynamique de la Terre interne, le magmatisme, le métamorphisme, la rhéologie de la lithosphère, les ressources géologiques et les risques.

A des degrés et des niveaux d'enseignement divers, ces contenus scientifiques figurent dans les programmes d'enseignement des sciences de la vie et de la Terre (SVT), depuis le cycle 3 jusqu'à la classe de terminale scientifique. Leur maîtrise 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 (**2104 copies corrigées**) est de **6,6/20** (**9,5/20** pour les **admissibles** ; **10,2/20** pour les **admis**) ce qui traduit un niveau scientifique fragile quant aux connaissances nécessaires pour traiter ce type de sujet : peu de maîtrise des méthodes d'obtention des données, difficulté à produire un schéma de subduction de niveau terminale S, maîtrise insuffisante de ce qu'est un diagramme TAS, peu de vocabulaire rigoureux sur la description d'un volcan et de ses produits. La capacité à argumenter une réponse est aussi fragile, quel que soit le type de question.



Les trois parties du sujet intègrent les dimensions scientifiques, pédagogiques et didactiques testées dans l'épreuve de composition sur dossier :

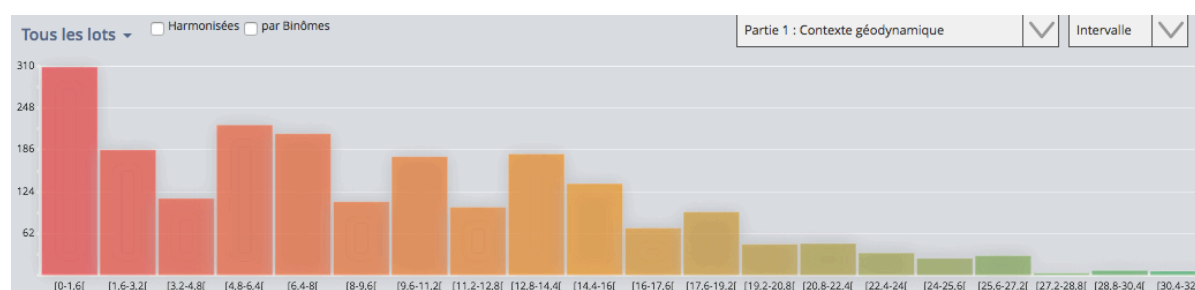
- La première partie « Le contexte géodynamique du Japon » porte sur des connaissances à maîtriser dans le cadre d'un enseignement en terminale S. Les différentes questions ont pour

objectif de vérifier que le candidat connaît les modalités d'obtention de documents scientifiques présentés aux élèves ainsi que l'intérêt et les limites de chaque document en termes d'interprétation scientifique. La connaissance des phénomènes liés aux zones de subduction est vérifiée, d'une part, lors de l'évaluation d'une production d'élève et d'autre part, en réalisant un schéma bilan, éventuellement complété d'un texte. Cette partie permet de tester la capacité du candidat à communiquer scientifiquement des données sous la forme d'un tableau et d'un schéma.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 5,9/20.

Nombre de copies au-dessous de la moyenne : 1151

Nombre de copies au-dessus de la moyenne : 953

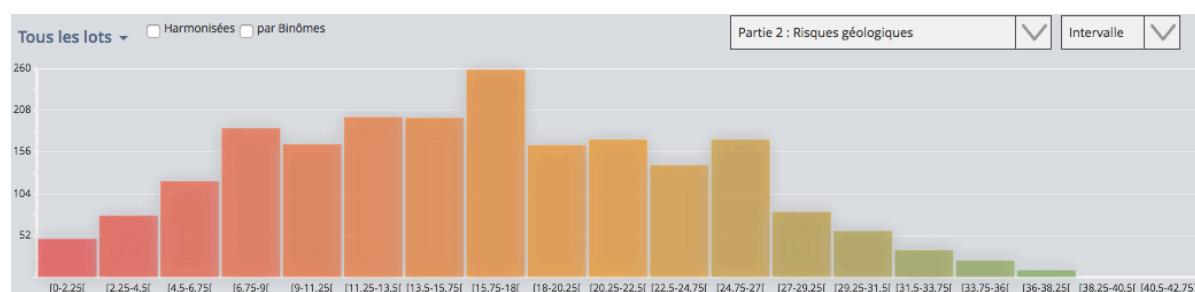


- La deuxième partie « Les risques géologiques associés » a pour objectif de vérifier quelques connaissances fondamentales sur le volcanisme des zones de subduction et son origine ainsi que d'élargir l'analyse à l'ensemble des risques d'origine interne dans cette région. Après une brève définition d'un risque, les candidats doivent caractériser l'aléa volcanique au Japon en expliquant la répartition des volcans, en déterminant des roches et enfin en étudiant deux épisodes volcaniques du mont Unzen. Cette étude est suivie de l'évaluation du risque sismique au Japon en identifiant l'origine des séismes avant d'étudier la transposition en classe et la compréhension de la notion de risque par un élève de cycle 4. Les différentes questions évaluent la capacité du candidat à la fois à utiliser ses connaissances des risques dans un contexte donné et à identifier d'éventuelles difficultés de compréhension d'un élève à travers une production.

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

Nombre de copies au-dessous de la moyenne : 1097

Nombre de copies au-dessus de la moyenne : 1011



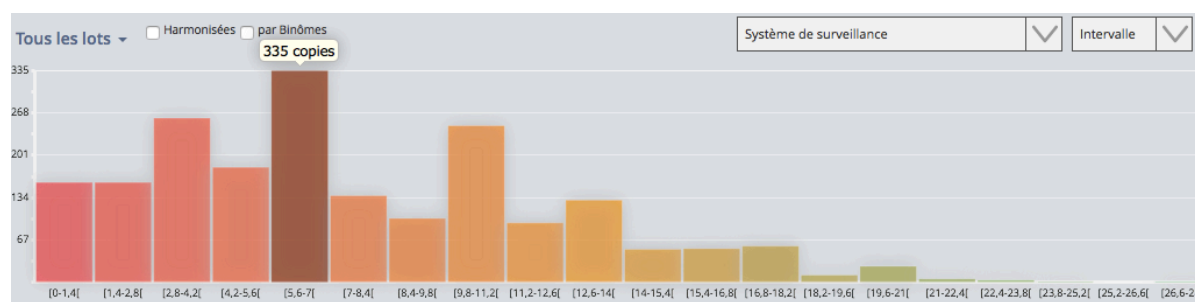
- La troisième et dernière partie « Quelques exemples de systèmes de surveillance, prévision et prévention mis en place » est centrée sur de la géologie appliquée et sur une approche envisageable en cycles 3 et 4 à partir de la connaissance des phénomènes d'origine interne. La première question permet de comparer la gestion du risque sismique et celle du risque volcanique tandis que la suivante s'intéresse aux tsunamis et aux outils de modélisation de ce

type d'événement. Les trois dernières questions concernent la construction d'une séance pédagogique autour de ce thème, en proposant, dans un premier temps, à de futurs enseignants de réfléchir à l'utilisation pédagogique d'un document brut. L'activité pédagogique à proposer est en lien avec les Enseignements Pratiques Interdisciplinaires (EPI) afin de donner plus de liberté pédagogique aux candidats. C'est l'occasion d'évaluer la créativité du candidat pour proposer une activité pédagogique en lien avec le thème donné et les compétences proposées.

Le graphique ci-dessous montre la répartition des notes pour cette partie dont la moyenne est de 5,6/20.

Nombre de copies au-dessous de la moyenne : 1094

Nombre de copies au-dessus de la moyenne : 917



La présence de questions pédagogiques dans chaque partie du sujet permet de souligner que tout enseignement, s'il s'appuie obligatoirement sur les aspects scientifiques d'un sujet, doit nécessairement envisager les aspects didactiques et pédagogiques, pour prendre en compte les élèves à qui s'adresse cet enseignement.

## 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 :

« Présenter brièvement » est compris comme « citer » ;

« Mettre en évidence » est compris comme « expliquer » ou comme « illustrer » ;

« Décrire » est compris comme « expliquer » et réciproquement ;

« Comparer » est très rarement réussi, les candidats se contentant de décrire.

### - 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. Une lecture complète du sujet est nécessaire avant de répondre successivement à chacune des questions.

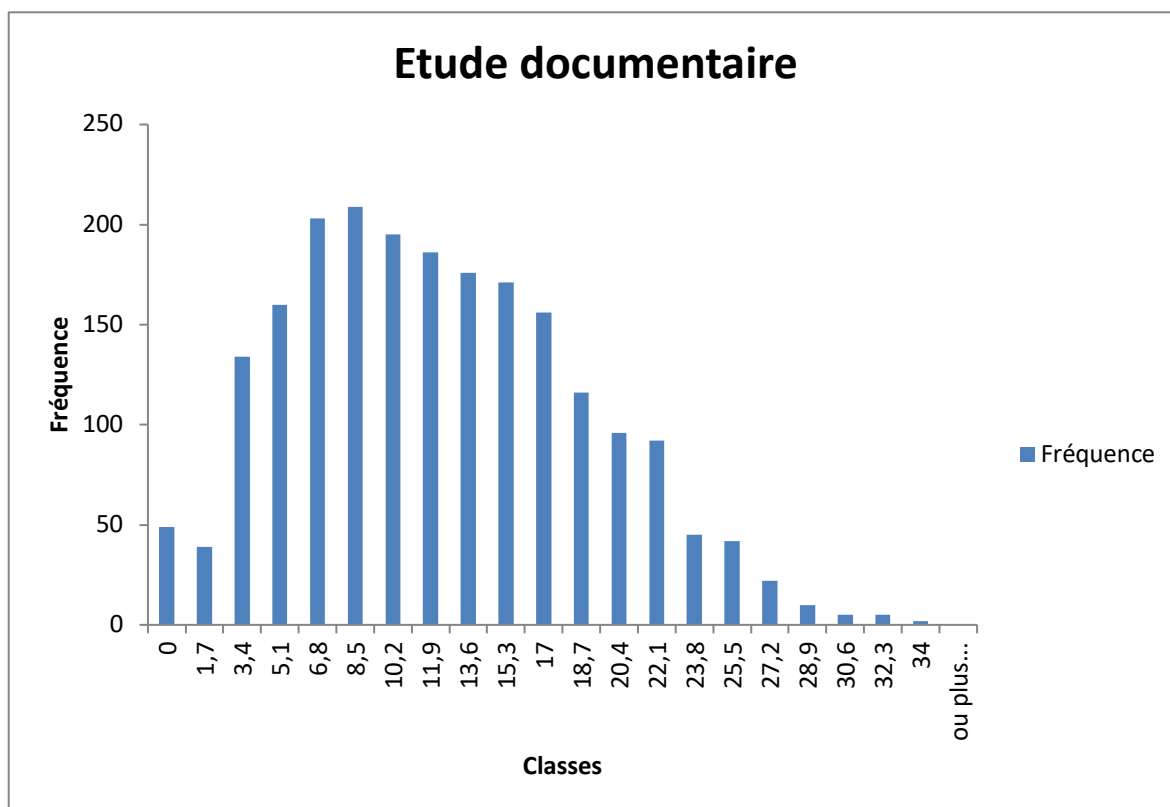
### - La rigueur scientifique

Il s'agit d'une compétence essentielle de pour un enseignant en sciences de la vie et de la Terre.

L'analyse des documents nécessite cette rigueur scientifique, et de trop nombreuses réponses énoncent des liens de causalité qui n'ont pas de sens ou ne sont que des corrélations.

Des candidats qui relèvent des limites ou un manque de rigueur dans les productions élèves reproduisent quelques lignes plus tard ces mêmes insuffisances dans leurs propres écrits.

Pour l'exploitation des documents spécifiquement, la moyenne est de 6,7/20.



#### - La rédaction des réponses

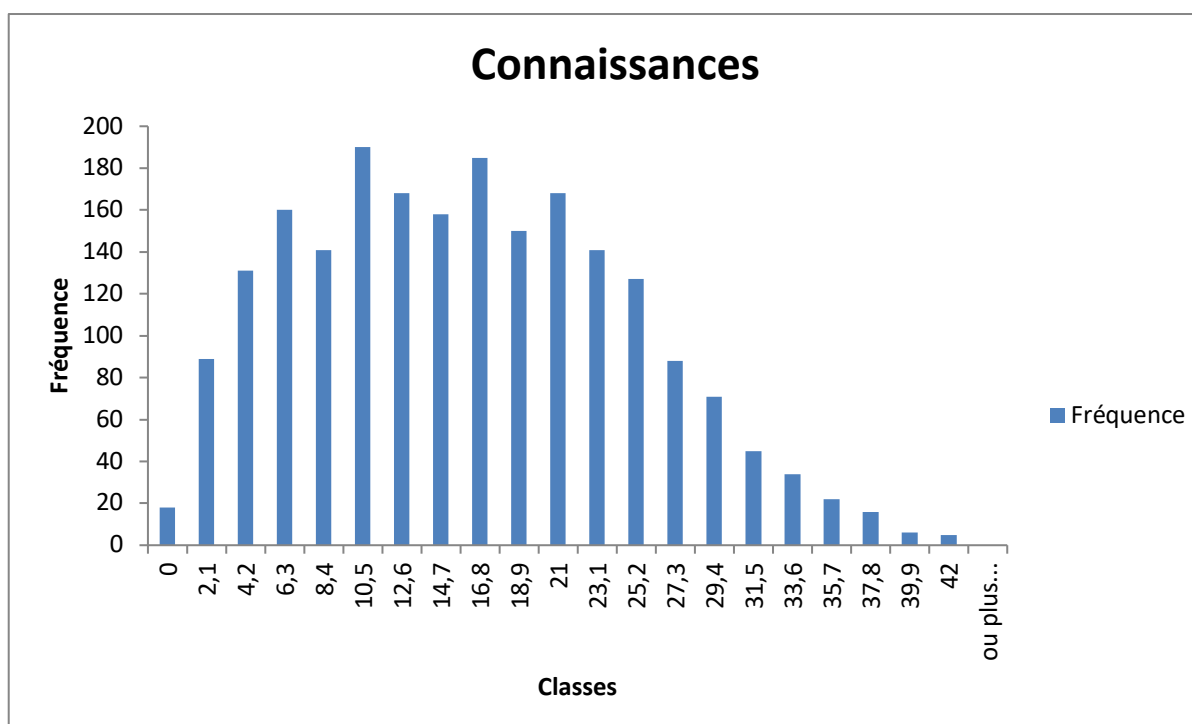
Dans un certain nombre de copies, la rédaction s'apparente à une prise de notes alors que dans d'autres, les réponses sont si longues et si complexes qu'il est difficile d'en saisir le sens. La lecture nécessite alors, de la part du correcteur, une interprétation plus ou moins importante des propos du candidat. La précision et la concision sont des qualités importantes dont dépendra souvent la compréhension par les élèves des écrits de leur enseignant, notamment des consignes de travail.

#### - Les aspects scientifiques

Le sujet abordait des connaissances et des compétences fondamentales attendues conjointement en sciences de la Terre : les contextes géodynamiques ; les risques associés ; les modalités d'obtention des données ; la schématisation d'une zone de subduction ; la détermination de roches usuelles ; la lecture de diagrammes (dont le diagramme TAS).

Ainsi, un candidat ne peut pas suffisamment bien maîtriser les connaissances concernant le magmatisme dans les zones de subduction (cas de nombreux candidats) et en même temps (cas d'une majorité de copies) proposer un schéma de synthèse moins bien construit que la production d'élève fournie, attestant ainsi d'un niveau de maîtrise qui ne correspond pas à ce qui est attendu d'un élève de Terminale S.

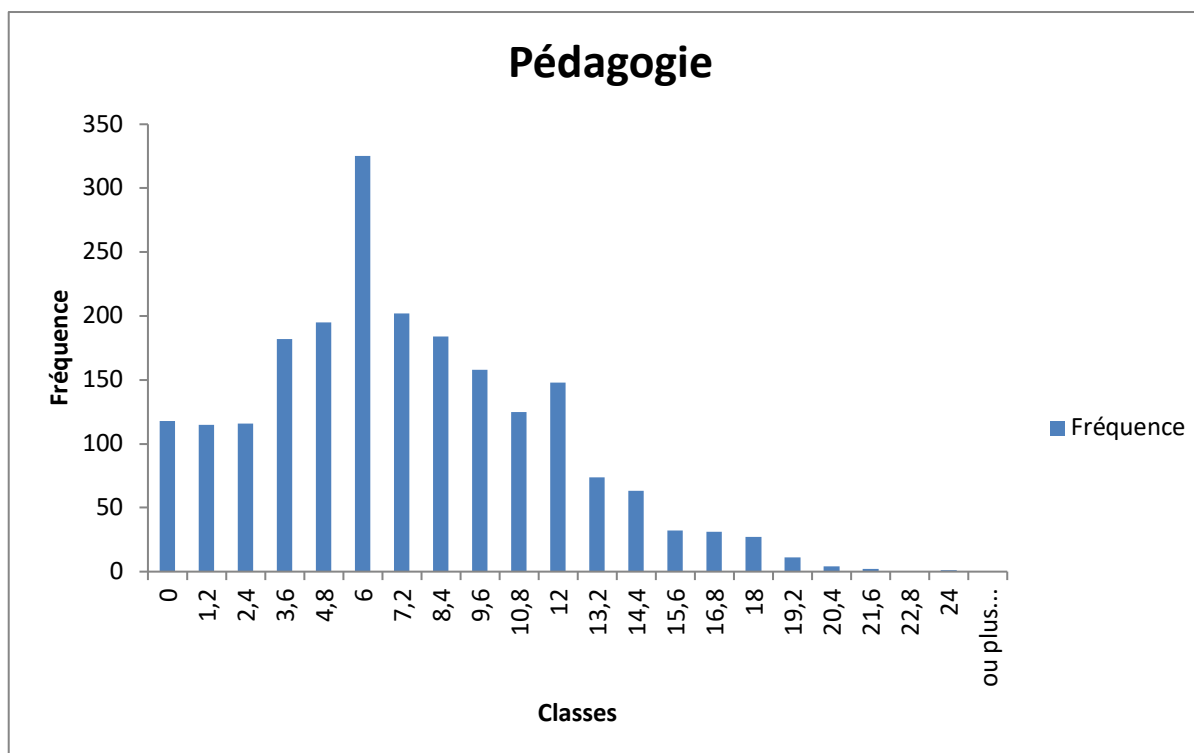
Moyenne : 7,2/20



#### - Les aspects pédagogiques

Il s'agissait, pédagogiquement, d'aborder des compétences clés du professeur : évaluer une production élève ; identifier dans sa réponse la compréhension d'un phénomène ; proposer des activités visant des objectifs de formation. Les difficultés des candidats ont été très souvent liées à une interprétation erronée ou incomplète de la question : par exemple, les erreurs figurant sur le schéma de l'élève (Q.1.4 et figure 5.a) sont listées mais sans justifier les différents indicateurs ou les propositions d'activités ne prennent pas en compte la contrainte locale figurant pourtant dans l'énoncé ou dans les compétences citées.

La moyenne est de 5,6/20.

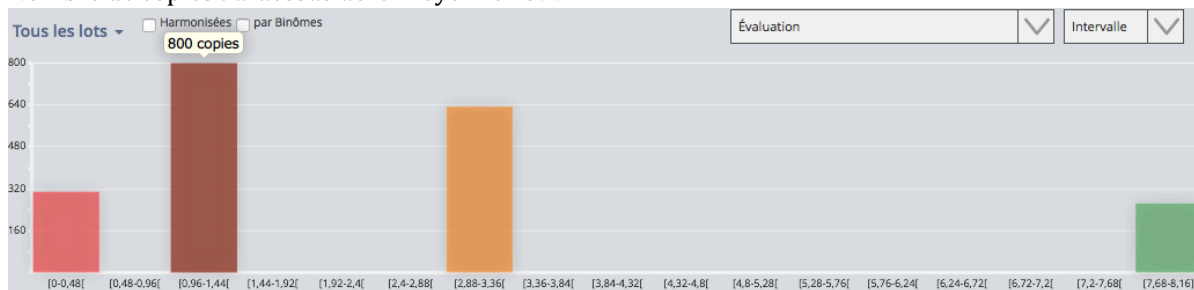


Les deux graphiques ci-dessous proposent les résultats à deux questions nécessitant une réflexion pédagogique :

Moyenne : 5,9/20

Nombre de copies au-dessous de la moyenne : 1109

Nombre de copies au-dessus de la moyenne : 899



Moyenne : 5,6/20

Nombre de copies au-dessous de la moyenne : 1109

Nombre de copies au-dessus de la moyenne : 510



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

Le sujet comporte trois parties auxquelles sont associées quatorze annexes contenant des documents :

- Partie 1 : le contexte géodynamique du Japon – Annexes 1 à 5 (Durée approximative conseillée : 1h30) ;
- Partie 2 : les risques géologiques associés – Annexes 1 et 6 à 11 (Durée approximative conseillée : 1h30) ;
- Partie 3 : quelques exemples de systèmes de surveillance, prévision et prévention mis en place – Annexes 1, 6, 10, 12 à 14 (Durée approximative : 1h).

Il est consultable et téléchargeable sur le site « devenir enseignant » : [http://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/capes\\_externes/63/1/s2018\\_capes\\_externes\\_svt\\_2\\_926631.pdf](http://media.devenirenseignant.gouv.fr/file/capes_externes/63/1/s2018_capes_externes_svt_2_926631.pdf)

Pour chacune des parties et des questions du sujet, un corrigé est proposé suivi par des commentaires et des conseils portant sur les productions des candidats dans leurs copies. 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. De manière générale et pour ces questions en particulier, le jury veille systématiquement à repérer les candidats qui répondent de manière adéquate et rigoureuse à la question posée.

#### **Partie 1 : Le contexte géodynamique du Japon (durée approximative conseillée : 1h30)**

**Question 1.1 – Sous la forme d'un tableau, présentez brièvement les modalités d'obtention des données et les informations apportées en annexe 2 dans le cas du Japon.**

Données	Bathymétrie	Flux géothermique	Anomalies gravimétriques de Bouguer
Principe d'obtention des données	Mesures locales : utilisation de sonar (mesure du temps d'aller retour d'ondes acoustiques) et mesures globales par altimétrie satellitaire (radar) permettant détermination de la surface des océans interprétation de la répartition des reliefs sous-marins (couplage données ERS, TOPEX-POSEIDON).	Mesure du gradient géothermique dans des forages et détermination de la conductivité thermique des roches traversées afin de calculer le flux de chaleur (ou flux géothermique). Extrapolation entre les puits de mesure.	Ces anomalies sont calculées comme la différence entre la mesure réelle de la gravité et la valeur théorique au point correspondant, pour un modèle de Terre où l'ellipsoïde de référence est complété par l'adjonction d'un relief (correction à l'air libre + correction de plateau + correction topographique) .

Interprétation / informations apportées par les données sur le contexte géodynamique du Japon.	Mise en évidence d'une fosse de plus de 5 000 m de profondeur à l'est du Japon et d'une mer peu profonde à l'ouest entre la Chine et le Japon. La fosse indique une zone de subduction, la mer de Chine correspond à un bassin d'arrière-arc.	Le flux géothermique est faible à l'est du Japon et supérieure à la moyenne à l'ouest du Japon, avec un maximum au sud-ouest du Japon avec un flux thermique supérieur à 150 mW/m <sup>2</sup> . Ceci indiquerait un amincissement lithosphérique à l'ouest du Japon et une activité magmatique au sud-ouest, qui serait à confirmer avec la localisation des volcans.	Anomalie gravimétrique positive au Japon et très positive à l'ouest du Japon, indiquant un excès de masse, interprétable comme une remontée de manteau (dense) donc un amincissement crustal. Le fort excès de masse (anomalie supérieure à 400 mgal) à l'est de la fosse pourrait correspondre à l'épaisse plaque lithosphérique océanique, à l'origine de la subduction et de la fosse océanique.
--	---	--	---

Principe d'obtention des cartes fournies et interprétation des données dans le cadre du Japon.

Cette question a souvent posé plusieurs difficultés, la première et principale difficulté étant liée au manque de connaissances sur les techniques d'obtention des données. La seconde est méthodologique, les réponses se limitant à une description des cartes sans aucune interprétation. Le flux géothermique est fréquemment confondu avec la tomographie sismique.

**Question 1.2 – Associez à chaque couleur une légende afin de compléter l'annexe 3 que vous donneriez aux élèves. Exploitez le profil obtenu.**

Bleu = Océan

Jaune = couverture sédimentaire (et roches volcaniques)

Vert = croûte continentale et océanique

Limite vert-rose = Moho

Rose = manteau lithosphérique

Le profil montre une épaisseur moyenne et variable de la croûte de 30 km au niveau du Japon et de la Chine ainsi qu'un amincissement crustal en mer de Chine, la croûte ne mesurant que 5 à 10 km d'épaisseur localement. L'épaisseur de moins de 10 km à l'est suggère qu'il s'agit d'une croûte océanique. L'amincissement lithosphérique à l'ouest du Japon suggère un bassin d'arrière arc.

On note de très nombreuses confusions : entre croûte et lithosphère ; entre manteau et asthénosphère ; entre manteau lithosphérique et lithosphère. L'échelle figurant sur le document a cependant permis à la plupart des candidats d'identifier correctement les différentes parties du document.

**Question 1.3 – Présentez, sous la forme de votre choix, les données scientifiques complémentaires aux documents des annexes 2 et 3 qu'il serait nécessaire de fournir à des élèves de Terminale S pour mettre en évidence le contexte géodynamique du Japon et le magmatisme associé en précisant à chaque fois ce qu'elles permettent de montrer.**



Données complémentaires possibles :

Données scientifiques	Interprétation
Données sismiques : localisation des foyers des séismes. Répartition en profondeur selon un plan (plan de Wadati-Benioff).  Anomalies positives des vitesses de propagation des ondes sismiques par rapport au modèle PREM (tomographie sismique) sous une fosse océanique	Identification de la lithosphère océanique en partie cassante, plongeant dans l'asthénosphère.  Identification d'une lithosphère froide, donc plus dense, plongeante.
Données cinématiques: données GPS de différentes stations situées sur les différentes plaques présentes.	Identification d'une zone de convergence.
Données pétrologiques : identification de roches volcaniques intermédiaires à acides majoritaires, riches en silice et gaz caractéristiques d'un volcanisme explosif.	Volcanisme explosif associé aux zones de subduction.

Cette question est globalement bien réussie, bien que fréquemment imprécise. Les candidats ont régulièrement mentionné la localisation des foyers et fait référence à la tomographie sismique mais beaucoup plus rarement les données pétrologiques.

**Question 1.4 – En utilisant le barème curseur fourni, justifiez l'attribution de 3 points à cette production d'élève. Votre réponse devra s'appuyer sur des éléments précis de la production (réussites, imprécisions et erreurs).**

**Il s'agit d'une "synthèse maladroite" :** L'élève propose bien un schéma qui répond à la question posée. Il montre que le magmatisme se met en place dans un contexte de subduction suite à la fusion de roches en profondeur. Cependant, il ne traite que du volcanisme et fait deux erreurs scientifiques sur l'origine de la fusion partielle. => schématisation maladroite

**Éléments scientifiques manquants** (points devant figurer dans la synthèse) :

- Métamorphisme HP-BT à l'origine d'une déshydratation de la lithosphère océanique plongeante ;
- Hydratation du coin du manteau abaissant le solidus (solidus hydraté) ;
- Fusion partielle de la péridotite du manteau de la plaque lithosphérique sus-jacente en présence d'eau ;
- Formation de minéraux hydroxylés par cristallisation du magma hydraté ;
- Production en surface d'un volcanisme de type explosif avec des roches de type andésite ou rhyolite.

**La schématisation est maladroite et les légendes comprennent des erreurs :**

- Magmatisme réduit à du volcanisme explosif ;
- Fusion partielle de la croûte océanique et non du manteau hydraté de la plaque sus-jacente ;
- Confusion lithosphère et manteau lithosphérique ;
- Localisation inadéquate d'une chambre magmatique dans le manteau lithosphérique ;
- Pas de référence aux roches produites ni de création de lithosphère continentale alors que c'est l'objet de la question ;
- Le titre ne correspond pas complètement à la synthèse demandée (le magmatisme au Japon, une zone de subduction).

Le jury constate que l'analyse critique s'est réduite très souvent à une liste d'erreurs. La justification de l'évaluation est rarement effectuée et de nombreux candidats ne hiérarchisent pas les erreurs fondamentales et les erreurs accessoires liées à des contenus non-attendus et ne faisant pas, par exemple, l'objet d'un enseignement au lycée. Quelques rares candidats mentionnent les points positifs et d'autres, plus rares encore, réalisent une réelle analyse. Quelques candidats se sont parfois plus attachés à critiquer la forme ("le titre doit être placé en haut", les légendes sont correctement indiquées, etc.) que le fond.

**Question 1.5 – En vous appuyant sur vos connaissances scientifiques, réalisez un schéma le plus complet possible détaillant le contexte géodynamique du Japon. Vous pouvez accompagner ce schéma d'un texte explicatif.**

Les apports attendus par rapport à la production de la question 1.4 étaient les suivants :

Dans un contexte géodynamique de subduction :

- Métamorphisme hydrothermal à l'origine de l'hydratation de la lithosphère océanique ;
- Métamorphisme selon un gradient HP-BT à l'origine d'une déshydratation de la lithosphère océanique plongeante ;
- Hydratation et abaissement du solidus de la péridotite de la plaque chevauchante par hydratation, ce qui entraîne une fusion partielle entre 100 et 200 km de profondeur ;
- Mise en place de roches de la série magmatique calco-alcaline ;
- Volcanisme ou plutonisme selon la profondeur de cristallisation du magma ;
- Magma intermédiaire à acide en surface (andésite, rhyolite selon différenciation) ; formation de granitoïdes en profondeur.

Une très grande diversité a été observée dans les schémas des candidats, depuis des représentations erronées, au trait hésitant et peu soigné, jusqu'à des synthèses de grande qualité à la fois dans la forme et le fond.

Certains schémas font apparaître des représentations totalement fausses et même inquiétantes pour d'éventuels futurs enseignants :

- fusion exclusive de la croûte océanique de la plaque plongeante ;
- fusion du manteau lithosphérique de la plaque plongeante ;
- fusion de la croûte continentale chevauchante par friction.

Les deux extraits de copies suivants illustrent ce que l'on peut attendre, a minima, comme schémas de la part de futurs enseignants de SVT. Ils n'ont pas valeur de références et ne sont en aucun cas des corrigés. Ils présentent en effet des manques (fusion de l'asthénosphère) ou des légendes erronées (granulites dans la croûte océanique).

Extrait de copie n°1



### Le risque volcanique.

Le Japon comporte un certain nombre de volcans actifs (**annexe 6**).

**Question 2.2 – En utilisant vos connaissances sur les origines possibles du magmatisme et en vous appuyant sur le cadre géodynamique du Japon établi dans la partie I, décrivez la répartition des volcans et expliquez son origine.**

Les volcans présentent un alignement globalement selon un axe Nord-Sud.

L'alignement matérialise la projection en surface de la région en profondeur où la plaque plongeante (plaque Pacifique) est déshydratée, ce qui entraîne la fusion par hydratation de la péridotite de la plaque chevauchante et production de magma qui remontera à la verticale par différence de densité.

Cette déshydratation ayant généralement lieu à une profondeur avoisinant les 100 km, l'alignement de volcans observé au Japon matérialise le franchissement de cette profondeur par la plaque Pacifique en subduction.

La répartition des volcans est rarement explicitée alors que l'explication du mécanisme de fusion par hydratation en profondeur est très fréquente. Ceci souligne une lecture inattentive de la consigne.

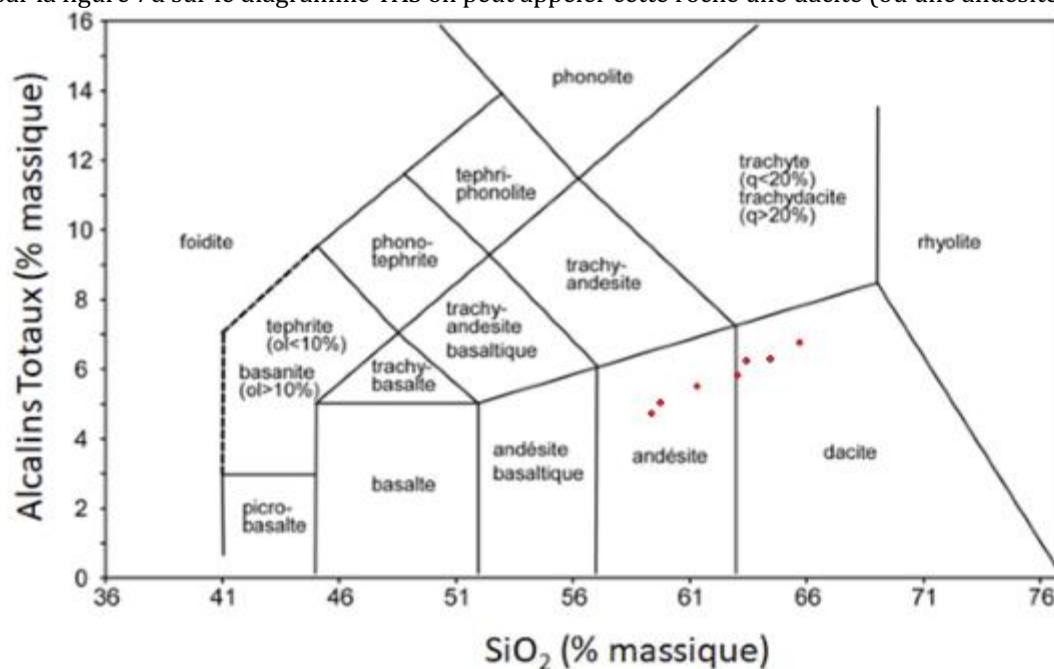
Quelques caractéristiques du volcanisme Japonais et des risques associés peuvent être illustrés en prenant l'exemple du Mont Unzen (localisé sur les **annexes 1 et 6**).

**Question 2.3.1 – Décrivez et nommez l'échantillon proposé en annexe 7. Vous complèterez le diagramme Total Alcalins –Silice (TAS).**

L'échantillon est une roche leucocrate avec essentiellement des phénocristaux blancs (des feldspaths) et quelques minéraux sombres (ferromagnésiens) qui pourraient être des pyroxènes, des amphiboles ou des biotites. L'aspect en baguettes de certains pourrait faire penser à des amphiboles. La structure de cette roche est donc microgrenue à microlithique.

L'étude des lames minces montre une structure microlithique. Le minéral 1 présente une macle polysynthétique caractéristique des plagioclases, tandis que la forme et la couleur du minéral 2 en lumière polarisée et analysée permettent de l'identifier comme étant une amphibole. Le minéral 3 pourrait être de la biotite avec des « fissures » (qualificatif utilisé dans la planche de reconnaissance) parallèles, mais il faudrait voir le pléochroïsme en LPNA pour le confirmer. Le minéral 4 est du quartz, souvent reconnu.

Il s'agit donc d'une roche volcanique. En plaçant les compositions des différents échantillons fournies par la figure 7d sur le diagramme TAS on peut appeler cette roche une dacite (ou une andésite).



Position des roches 1 à 7 dans le diagramme TAS.

La détermination de la texture d'une roche représente toujours une difficulté pour les candidats. Le vocabulaire employé est souvent imprécis et quelques candidats ont utilisé indifféremment les termes de ciment, matrice, micrite pour décrire la pâte ou la mésostase de cette roche volcanique. La reconnaissance des minéraux n'est pas toujours argumentée et le lien entre texture et vitesse du refroidissement n'est pas toujours clair.

Le diagramme TAS ne présentait qu'une seule difficulté, savoir déterminer les éléments alcalins (K et Na) et de nombreux candidats considèrent le calcium ou l'aluminium comme élément alcalin, ne pouvant ainsi placer correctement les roches sur ce diagramme.

**Question 2.3.2 – Précisez les limites d'une détermination des minéraux d'une lame mince à partir de photographies.**

De nombreux minéraux sont caractérisés par leur angle d'extinction, leur pléochroïsme ou leurs variations de teintes en LPA, ce qui nécessite de faire tourner la platine ou d'ajouter/enlever l'analyseur, ce qui n'est pas possible sur une photographie.

Cette question a été très discriminante entre les candidats qui maîtrisent quelques termes de vocabulaire (angle d'extinction, pléochroïsme) et les autres. Des candidats considèrent que, sur une photographie, on pourrait ne pas voir un minéral très rare indispensable à la détermination de la roche. En dehors du fait que la question porte sur la détermination des minéraux et non sur la détermination de la roche, il paraît nécessaire de rappeler que la détermination microscopique d'une roche se fonde principalement sur l'analyse des minéraux majoritaires et que cela nécessite de pouvoir déplacer la lame mince sur la platine pour trouver une zone caractéristique.

**Question 2.4 – A partir des annexes 7 et 8, illustrez et décrivez les principales caractéristiques du volcanisme du Mont Unzen puis établissez et justifiez la chronologie possible des événements.**

L'éruption a mis en place un dôme magmatique (photographie 8d du début de l'éruption) témoignant d'une viscosité importante du magma. La viscosité des magmas dépend de nombreux paramètres (température, composition chimique, degré d'hydratation, quantité de cristaux contenus dans le magma, etc.) mais au premier ordre, elle est contrôlée par la teneur en silice du magma. De tels dômes sont caractéristiques d'un magma relativement différencié, ce qu'atteste la composition minéralogique de la roche magmatique illustrée sur la photographie 7b. Il s'agit d'une roche intermédiaire (dacite).

Lors de la mise en place du dôme, les gaz peinent à s'échapper et la pression s'accumule jusqu'à leur libération explosive, associée à des cendres et des blocs, sous forme d'une nuée ardente qui constitue une coulée pyroclastique s'élevant peu au-dessus du sol (photo 8c). Cette éruption explosive (péléenne) aboutit à l'effondrement du dôme de lave (photographie 8b actuelle). Le volcan est égueulé, et des blocs sont descendus jusqu'à l'océan (blocs dépassant la baie), à travers la ville de Shimabara.

La consigne n'est pas toujours respectée et les candidats ont des difficultés à tirer des informations précises des documents proposés. Le dôme du document 8d est rarement identifié. Certains candidats détaillent la cristallisation fractionnée et l'évolution du magma en fonction de leurs connaissances et non pas la chronologie des événements éruptifs décrits dans l'annexe. La relation de cause à effet entre déplacement de magma et séismes dans un édifice volcanique n'est pas maîtrisée.

Il y a parfois confusion entre les séismes liés à la subduction et les séismes liés à la remontée de magma dans l'édifice volcanique. La chronologie possible des événements est rarement justifiée. Parfois, il est difficile de repérer dans les copies ce qui relève de la description du volcanisme du Mont Unzen et ce qui relève de la chronologie de l'éruption. Le candidat traite les deux en même temps et les réponses sont fréquemment insuffisamment organisées.

### Le risque sismique

**Question 2.5 – A partir de l'annexe 9a et du cadre géodynamique établi dans la partie I, expliquez l'origine géodynamique de ce séisme.**

La localisation de l'épicentre témoigne d'un séisme situé à 24,4 km de profondeur, du côté où la plaque Pacifique plonge. D'après le mécanisme au foyer, la contrainte maximale ( $\sigma_1$ ) est sub-horizontale et il s'agit donc d'une faille inverse à mouvement globalement Est-Ouest. Le plan de faille qui a joué est de direction parallèle à la limite de plaque (trait violet), c'est un chevauchement.

De nombreux candidats n'interprètent pas le mécanisme au foyer en citant son caractère "compressif" et ne s'en servent pas pour faire le lien avec la direction de convergence et de la zone de subduction. Ils se contentent souvent de décrire en quoi les zones de subduction sont des zones sismiquement actives. Le vocabulaire est souvent vague : "il y a des frictions...", des "tensions...", la distinction au sens mécanique des termes de tension et de compression étant parfois hasardeuse.

**Question 2.6 - Après avoir défini ce que représente l'intensité d'un séisme, expliquez la carte d'intensité de l'annexe 9 concernant le séisme de Tōhoku.**

Comme présenté dans l'annexe 9c, l'intensité d'un séisme permet de classer les effets observés suite à un séisme en un lieu donné. Elle décrit le degré de sévérité du séisme en ce lieu. Sur le document 9b, la carte d'intensité sismique montre une décroissance de l'intensité sismique depuis des valeurs de 7 près de l'épicentre jusqu'à 0 au sud de l'archipel. Cette décroissance est liée à l'atténuation des mouvements sismiques et notamment de l'accélération maximale, principale responsable des dégâts.

Dans l'ensemble, cette question a été bien réussie. Plusieurs candidats confondent cependant intensité et magnitude ou définissent l'intensité comme "l'amplitude des ondes sur un sismogramme". L'atténuation est souvent décrite mais rarement expliquée, et il en est de même pour la carte d'intensités. Le jury constate ici encore que la consigne est trop rarement respectée.

**Question 2.7 - A partir des annexes 1 et 10, évaluez le risque sismique au Japon.**

Au Japon, l'aléa sismique est élevé à extrêmement élevé sur la côte Sud-Est (carte de l'annexe 10) où se trouvent de fortes densités de population (carte de densité de population en annexe 1 qui représente en partie la vulnérabilité du Japon). Le risque sismique, intégrant aléa et enjeux, est donc extrêmement élevé dans le Sud-Est du Japon.

Cette question est relativement bien traitée par les candidats même si certains restent sur une évaluation globale du risque.

Quelques candidats n'ont pas hésité à illustrer leur réponse, ce qui n'était pas demandé mais toujours apprécié par le jury.

Extrait de copie n°3



**Question 2.8 - Énoncez et justifiez l'intérêt et les limites de faire utiliser ce type de logiciel par les élèves.**

Plusieurs réponses étaient acceptées parmi les suivantes :

- Intérêts :
  - l'accès à une base de données scientifiques et donc un travail sur des données réelles ;
  - la sélection possible de données pertinentes parmi toutes celles disponibles afin de travailler sur le tri des données ;
  - le choix par chaque élève de la représentation la mieux adaptée à ce qui lui semble de plus pertinent ;
  - la réalisation rapide de coupe et la comparaison de plusieurs d'entre elles qui permet de faire le lien entre les données en surface et la répartition des séismes en profondeur ;
  - l'usage du numérique avec la découverte et l'utilisation d'un logiciel ;
  - etc.
- Limites :
  - l'élève ne comprend pas toujours ce qu'il fait car il n'y a pas de représentation précise des structures profondes ;
  - le logiciel ne permet pas de traiter de la notion de risque puisque l'enjeu ou la vulnérabilité des sites n'est pas indiqué ;
  - le type de volcanisme n'est pas représenté (effusif/explosif), ce qui est aussi gênant pour définir un risque.

Les réponses sont très souvent superficielles et si des intérêts ou des limites sont énoncés, peu ou pas d'arguments sont présentés pour étayer les choix. Des candidats indiquent souvent "*l'intérêt pédagogique d'utiliser des logiciels*", réponse déclarative qui mérite une argumentation.

**Question 2.9 - Analysez la compréhension de la notion de risque par l'élève dont la production est fournie en annexe 11.**

L'élève a relié l'aléa à l'existence des phénomènes volcaniques et sismiques dans cette région. Il a bien considéré le rôle de la profondeur d'un séisme mais sans prendre en compte son intensité (magnitude). Il a lié la "dangerosité" du volcanisme au caractère explosif.

Par ailleurs, la compréhension de la notion d'enjeu est absente, l'élève n'y faisant qu'une allusion sans doute inconsciente, en expliquant que ces manifestations géologiques sont « dangereuses » sans caractériser les enjeux (densité de population, habitats, ...).

Dans l'analyse de la copie de l'élève, un certain nombre de candidats n'ont pas cherché à comprendre ce que l'élève voulait dire et avait assimilé, mais ont plutôt adopté une posture d'évaluateur visant à déterminer spécifiquement ce que l'élève a "mal fait".

**Partie 3 : Quelques exemples de systèmes de surveillance, prévision et prévention mis en place**

**Question 3.1 - En exploitant les annexes 1, 6, 10 et 12, comparez les systèmes de surveillance, de prédiction ou de prévision des aléas volcaniques et sismiques. Justifiez-les en montrant comment les spécialistes des sciences de la Terre et les chercheurs peuvent proposer des scénarii et des prévisions aux responsables politiques en charge des décisions concernant les évacuations et les mesures de prévention et de protection.**

Dans le cas des éruptions volcaniques, on peut surveiller et détecter des signes avant-coureurs :

- les phénomènes de tumescence annonciateurs de l'imminence d'une éruption, par l'étude de la géométrie du volcan (points de nivellement régulièrement positionnés, clinomètres qui détectent des variations des pentes du volcan, interférométrie radar permettant une couverture plus large) ;
- les mouvements de magma, grâce à des sismomètres permettant de détecter les tremblements de terre associés (les tremors), des magnétomètres mesurant le champ magnétique et ses



variations dues à des circulations de fluides chargés électriquement ou des magmas portant des minéraux ferromagnétiques ;

- la composition et la température des fluides émis aux sources de ces volcans qui témoignent également de l'activité.

Dans le cas des séismes, les ruptures sont imprévisibles et la surveillance ne permet pas une prévision. On ne peut donc qu'alerter les populations dès qu'un séisme est détecté.

Pour détecter les variations annonciatrices d'une éruption imminente, il faut des capteurs très sensibles et un suivi sur une longue période.

Dans le cas des séismes, les ondes sismiques se propagent très vite (plusieurs km/s), il faut donc que l'interprétation des enregistrements sismiques, le transfert d'informations vers les centres de diffusion, la diffusion de l'alerte, sa réception par la population et la réaction adaptée de mise en sécurité se fassent dans un délai très réduit.

De nombreux candidats n'ont pas repéré dans la consigne que cette question visait à aborder de nombreux points, en oubliant plusieurs aspects. Plusieurs copies ont choisi de présenter la comparaison sous forme d'un tableau et cette méthode s'est avérée efficace.

Cet extrait de copie n°4 illustre une réponse sous la forme d'un tableau. Il ne s'agit pas d'une production de référence ou d'un corrigé puisque le contenu du tableau est largement discutable.

<u>Titre</u> : Mesure de prévention, prédiction et surveillance d'aléa géologique.		
	Séisme	Volcan
Surveillance	- sismographes	- émission des gaz - séisme - gonflement des flancs du volcan. - fumée.
Prédiction	- lieu à aléa élevé. - Date, heure impossible	- lieu à aléa élevé - Date, heure so. brèche heure possible, peu précise.
Prévision	- formation des habitants - construction parasismique <del>évacuation</del> - alerte radio/TV etc...	- formation des populations - évacuation - alerte radio/TV etc...

### Question 3.2 - Déterminez les principales caractéristiques de la propagation de ces tsunamis et discutez l'efficacité des modèles actuels de prévision des tsunamis à la lueur de cet exemple.

Au premier ordre, un tsunami se propage radialement à vitesse relativement constante depuis son lieu d'origine (ici épicerie du séisme de Tohoku) et s'atténue avec la distance. Ce sont les caractéristiques d'une onde. Il faut une dizaine d'heures à un tsunami formé au Japon pour toucher les côtes de l'Amérique du Nord et une vingtaine d'heures pour toucher celles de l'Amérique du Sud. Si on regarde dans le détail, il existe des directions de propagation privilégiées et l'amplitude reste assez importante (>40 cm) même à très longue distance au Sud des côtes du Chili.

Il existe une très forte adéquation entre les amplitudes prévues et celles réellement mesurées, quelle que soit la localisation de la bouée du Système DART. Les modèles semblent donc capables de prédire la formation et propagation d'un tsunami.



Très souvent la réponse est partielle et ne tient pas compte des données de l'annexe 13b, les candidats essayant de répondre à partir de leurs connaissances sur la formation de la vague elle-même. L'annexe 13a a été beaucoup mieux exploitée.

**Question 3.3 – Les professeurs impliqués dans cet EPI préparent le travail en amont des séances. En tant que professeur.e de SVT de cette équipe pédagogique, analysez les contenus de chacune des deux affiches (annexe 14) et identifiez les éléments susceptibles d'être exploités en classe.**

Il s'agit d'affiches destinées à la population civile, avec des dessins explicites qui permettent de comprendre les messages même si on ne lit pas le japonais

La première affiche (14b) indique les conduites à tenir en cas de séisme (média, mise à l'abri, s'éloigner des murs, sortir de l'ascenseur, garer sa voiture, se tenir dans le métro...).

La seconde affiche (14c) décrit les phénomènes observés, ressentis pour des séismes d'intensité croissante, notamment en fonction du type de construction, antisismique ou non. Elle permet de comprendre les conséquences des séismes et donc les gestes appropriés à adopter (se cacher sous une table ou sortir du bâtiment).

C'est une question qui a souvent été négligée, peut-être par manque de temps en fin d'épreuve. Toute identification pertinente (par exemple images de l'affiche 14c avec des gens paniqués alors que dans celle des consignes 14b les personnages sont calmes) a été évalué favorablement par le jury.

Les candidats ont souvent bien assimilé les informations de la première affiche (consignes en cas de séisme) mais la seconde est beaucoup plus rarement comprise. Quand les candidats ont bien identifié le rôle des deux affiches, ils ont néanmoins eu du mal à envisager une exploitation en classe.

**Question 3.4 – En tant que professeur.e de SVT impliqué.e dans l'EPI présenté (annexe 14), proposez une activité ou une série d'activités qui pourrai(en)t entrer dans ce cadre de travail pour développer des compétences visées par l'EPI.**

**Votre réponse doit montrer en quoi cette (ces) activité(s) proposée(s) est (sont) pertinente(s) pour développer les compétences des élèves auxquelles vous vous serez intéressé.e.**

Les réponses ont été évaluées en considérant : la faisabilité de l'activité ; son adéquation avec les compétences visées ; les modalités de travail en lien avec l'autonomie des élèves ; la pertinence de la justification.

Si la production de posters ou d'affiches, plébiscitée par les candidats, présente de toute évidence certains intérêts, le manque d'autres propositions et donc le manque d'originalité ont étonné le jury. Plusieurs autres pistes pouvaient être proposées : une rencontre avec les services de la ville ; la réalisation d'une carte des zones inondables ; l'explicitation des conduites à tenir en cas de crue ; une rencontre avec les pompiers et la présentation des interviews sur un blog ; une mise en lien avec les conduites à tenir dans l'établissement en cas d'incendie ; ...

Les activités proposées ne relèvent pas toujours du champ scientifique (faire une pièce de théâtre sur les conduites à tenir en cas de séisme) ou sont fantaisistes (inventer une machine à simuler des séismes pour se mettre en conditions réelles ; organiser concrètement un plan d'évacuation ; apprendre aux élèves à rester calmes). Elles restent souvent centrées sur le Japon, peu de candidats envisageant une activité en relation avec des conditions locales, alors que cette approche était clairement explicitée dans la problématique de l'EPI. Quelques-uns seulement ont envisagé un travail interdisciplinaire. Certains candidats n'identifient pas les compétences travaillées et restent sur la transmission des savoirs.

Extrait de copie n°5

L'une des premières activités pourrait être de faire consulter et analyser par les élèves le dossier communal d'information des risques majeurs afin qu'il évalue les risques auxquels ils sont soumis. Une analyse du dossier départemental des risques majeurs (DDRM) permet ensuite de replacer ces risques dans un contexte départemental et régional. Cette analyse correspond aux compétences : expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte dynamique global et relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels ainsi que aux liens aux activités humaines. Le second travail pourrait consister à faire travailler par petit groupe (3-4 élèves) sur la conception d'un manuel des risques au niveau de l'établissement. Le risque sisme, présent sur toute la France peut être retenu.

Cette activité vise les compétences : concevoir, créer, réaliser, critiquer des langages, utiliser des outils numériques, adopter un comportement éthique et responsable pour la partie SVT et plusieurs compétences d'histoire géographie et éducation morale et civique.

Les illustrations japonaises peuvent servir d'exemple aux élèves.

Enfin, une troisième étape pourrait consister à simuler un séisme et ainsi mettre en application le Plan particulier de mise en sûreté face aux risques majeurs.

des élèves japonais font des exercices de simulation de séisme tous les ans. Cette pratique renforce la capacité des

## Série d'activités possible (par petits groupes)

1. Activité - Recherche documentaire sur internet/dans les journaux\* de la ville afin d'identifier les risques aux quels peuvent être confrontés les habitants. \* recueil de témoignages.

▷ Utiliser des outils numériques.

▷ S'informer dans le monde du numérique.

À partir des risques identifiés, faire travailler les élèves en plusieurs étapes sur la réalisation d'une exposition en lien avec le/les risques, les causes, les conséquences et les attitudes à adopter.

1 - Établir un constat et une problématique, ainsi qu'une hypothèse.

2 - Faire établir un protocole d'étude aux élèves : comment faire et où chercher pour comprendre ce phénomène ?

- Possibilité de recherches internet, de rencontrer des professionnels

Ces deux premières étapes permettraient de travailler sur la compétence de la pratique d'une démarche scientifique ainsi que de relier des connaissances sur des phénomènes géologique/météorologique au contexte géodynamique/météorologique global.

Une fois les phénomènes élucidés, l'élève doit faire une retouche sur son hypothèse de départ et la valider ou non en justifiant (pratique de démarche scientifique)

3 - Les élèves réalisent des modélisations des phénomènes et de leur conséquences ainsi que des affiches pour en expliquer les causes et les solutions, par petits groupes, le travail est reparti.

Compétences : - concevoir, créer, réaliser.

Connaissances

- pratiques des langages

- Adopter un comportement responsable

- Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels...

**Question 3.5 - Pour guider les élèves dans leurs recherches sur internet concernant la prévention des risques au Japon, indiquez quelques types de sources que vous pourriez leur proposer dans une sitographie.**

Le jury a accepté une grande diversité de réponses comme les sites de la presse ou de la protection civile ou du ministère des affaires étrangères, les sites japonais proposés dans le sujet, des sites de vulgarisation scientifique comme « science et vie junior », « c'est pas sorcier » ...

Cette dernière question est globalement bien traitée par les candidats qui sont conscients de la nécessité d'une vigilance sur les sources utilisées.

## *Épreuves d'admission*

En préalable d'une approche détaillée des deux épreuves constitutives de l'admission, le tableau ci-dessous résume **les domaines de compétences qu'elles évaluent conjointement** (domaines scientifique, domaine didactique et pédagogique, attitudes) **ou respectivement** (la mise en œuvre d'une activité pratique pour l'une, les perspectives éducatives et métier pour l'autre) ainsi que les **résultats obtenus lors de la session 2018**.

	Oral 1				Oral 2				
	Organisation des idées et démarche	Connaissances scientifiques au service de l'enseignement	Argumentation à partir de supports supplémentaires et utilisation		Maîtrise des notions scientifiques en lien avec le dossier	Posture scientifique, pensée critique			
<b>SCIENTIFIQUE</b>				<b>Total scientifique</b>					<b>Total scientifique</b>
<b>Moyennes /20</b>	6,8	5,1	7,6	6,1	7,8	9,4			8,2
	Analyse/intégration du document professionnel	Aspects didactiques et pédagogiques			Compréhension des objectifs généraux du dossier	Articulation entre supports et objectifs du dossier	Les élèves au travail	Evaluation des apprentissages	
<b>DIDACTIQUE/PEDAGOGIQUE</b>				<b>Total didactique/pédagogique</b>					<b>Total didactique/pédagogique</b>
<b>Moyennes /20</b>	9,3	8,2		8,7	12,7	9,4	9,9	10,4	10,3
	Communication (Écrit, oral, attitudes)	Réactivité et analyse critique			Communication et interaction				
<b>ATTITUDES</b>				<b>Total attitudes</b>					<b>Total attitudes</b>
<b>Moyennes /20</b>	11,0	8,7		9,9	11,0				11,0
	Activité pratique imposée (réalisation, exploitation)				Enjeux éducatif - Etre enseignant de SVT	Positionnement de l'enseignant dans le système éducatif			
<b>SPECIFICITES DE CHAQUE ORAL</b>				<b>Activité pratique</b>					<b>Perspectives éducatives et métier</b>
<b>Moyennes /20</b>	6,6			6,6	9,2	12,0			10,2

## *Épreuves d'admission – Épreuve de mise en situation*

### *professionnelle*

## *Déroulement et remarques concernant les prestations des candidats*

### **PREPARATION DE L'EXPOSE ET DEROULEMENT DE L'EPREUVE**

L'épreuve de mise en situation professionnelle dure une heure (40 minutes d'exposé et 20 minutes d'entretien pour la session 2018, dernière session où le découpage sera 40-20 ; il passera à 30-30 lors de la session 2019) et consiste en une situation d'apprentissage à concevoir et à conduire pour un niveau de classe donné.