

1. Utiliser les documents de la partie 1 pour expliquer la répartition des dégâts lors du séisme de Provence (11 juin 1909).

Attendus

A- Description de la répartition des dégâts

- Doc 1.1 et Doc 1.2 : Rognes, Vernègues et Venelles ont été touchés par le séisme de 1909, le séisme y a été fortement ressenti
- Doc 1.2 B Venelles et Vernègues sont des communes relativement éloignées de l'épicentre **et pourtant** le séisme y a été fortement ressenti
- Doc 1.1 Dans un même village (Rognes, Vernègues), certaines maisons ont été totalement détruites **alors que** d'autres ne présentent pas de gros dégâts visibles

B- Explication des dégâts dans les trois villages par un effet de site

- Le document 1.3 montre l'enregistrement d'une onde mécanique dans deux blocs de béton cellulaire. Le seul paramètre qui varie entre les deux mesures est la forme du bloc.
- Pour le bloc A, on remarque que les deux capteurs enregistrent pratiquement le même signal (peut être le second est-il atténué)
- Pour le bloc B, on remarque que le second signal possède une amplitude plus grande que le premier. Ainsi en passant par une forme rétrécie, l'amplitude de l'onde augmente.
- Le document 1.5 Montre que cette amplification peut avoir lieu de la même manière lorsqu'une onde sismique atteint une colline.
- Le document 1.4 montre que les 3 villages sont situés sur des collines.
- On peut donc expliquer les dégâts à Rognes, venelles et Vernègues par un effet de site dû à la topographie
- A Vernègues s'est ajouté à cet effet de site par la topographie, un « effet de site induit » : Les murs du château situés au sommet de la colline se sont écroulés sur les habitations. (Docs 1.5 et 1.1)

2. Montrer comment à partir des documents de la partie 2 on peut évaluer la magnitude du séisme de Provence de 1909 et approcher la période avec laquelle ce type de séisme est susceptible de survenir.

Attendus

- Le document 2.5 suggère que le séisme de 1909 est dû au mouvement de la faille de la Trévarresse.
- Les documents 2.2 et 2.3 permettent d'approcher la valeur maximale de la magnitude d'un séisme provoqué par la faille de la Trévarresse : en effet le document 2.3 donne cette magnitude maximale en fonction de la longueur de la faille active. En considérant que la faille de la Trévarresse a une longueur d'environ 15 km, le tableau donne pour magnitude maximale 6.
- Les documents 2.5 et 2.1 donnent un moyen d'évaluer la récurrence d'un séisme. En effet lors du séisme de 1909, le déplacement dû à la rupture est d'environ 20 cm (d'après le cartouche en haut à droite du document 2.5). Le document 2.5 indique de plus que, de part et d'autres de la faille, les mouvements ont une vitesse maximale de 0.3mm.an^{-1} . Pour accumuler assez d'énergie pour produire un séisme du type de celui de 1909 il faudra donc : $(200 \times 1) / 0.3 = 667$ ans. Soit environ 650 à 700 ans.

3. Comparer à l'aide des valeurs obtenues le risque sismique en Provence et en Californie.

Attendus

Saisie de donnée

- Relevé des Magnitudes
 - o En Californie, la magnitude maximale attendue est de 8
 - o En Provence, la magnitude maximale est de 6 à 7
- Relevé des récurrences de « fort séismes »
 - o La récurrence de la partie sud de la faille de San Andreas est de 100 ans (Doc 2.4.)
 - o En Provence la récurrence est de 650 à 700 ans. (question 2.)
- Relevé des dates du dernier séisme important
 - o Le dernier séisme sur la partie sud de la faille de Sans Andreas date de 1857 (Doc 2.4)
 - o Le dernier séisme important en Provence date de 1909 (Doc 1.1, 2.5 ...)

Mise en relation pour présenter une comparaison du risque de « Big One »

- Donc un séisme de forte ampleur en Provence du à la faille de la Trévaresse dans les 500 ans à venir est peu probable alors qu'un séisme de très forte ampleur dans les prochaines années est fortement probable en Californie.

4. Utiliser les résultats obtenus à la question 2 et les documents de la partie 3, pour discuter de la pertinence de la construction parasismique.

Attendus

Données de la partie 3 à utiliser :

- La construction parasismique représente un surcoût faible mais réel.
- La durée de vie moyenne des murs, planchers et charpente est d'environ 100 ans.

Mise en relation attendues

- En Californie, un bâtiment qui serait construit aujourd'hui a une forte probabilité de connaître au cours de sa durée de vie un fort séisme (réurrence de 100 ans des séismes de magnitude 8). La construction parasismique est donc indiscutablement pertinente.
- En Provence en revanche, la situation est plus nuancée. Compte tenu de la récurrence élevée (650 ans) des séismes de forte magnitude et de la durée de vie moyenne des matériaux de construction (100 ans), on peut supposer qu'un bâtiment construit aujourd'hui ne connaîtra de toute façon pas de séismes lui causant des dégâts importants. Il est donc légitime de se poser la question de la légitimité du surcoût.

Éléments critiques qui peuvent enrichir la discussion (liste non exhaustive) :

- Toute idée suggérant que la construction parasismique en Provence est peut être pertinente dans les lieux où l'on peut soupçonner un effet de site important (un séisme même modéré dont on ne connaît pas la probabilité pouvant être fortement ressenti dans certains lieux).
- Toute idée qui montre une lecture ouverte de la carte simplifiée de Provence avec la mise en évidence de failles autres que celles de la Trévaresse dont on ne connaît pas la récurrence et qui pourrait être à l'origine de séismes assez importants pour générer des dégâts
- Toute idée relativisant le surcoût de la construction parasismique en fonction de la taille du bâtiment (4% pour une maison individuelle n'est pas la même chose que 4% pour un stade de football mais le second accueille davantage de personnes ...)
- Toute idée critique en faveur ou relativisant la construction parasismique que le correcteur jugera pertinente

Critères pour l'utilisation du curseur :

- La réponse à la question sera considérée comme satisfaisante si le candidat confronte la forte récurrence des séismes à la durée de vie moyenne d'un bâtiment en Provence (seconde mise en relation citée plus haut)
- L'argumentation sera considérée comme complète si :
 - Les deux mises en relation (au sujet de la Californie et de la Provence) sont présentes

OU

- La situation en Provence est présentée et au moins un élément critique pertinent vient enrichir la discussion

Curseur :

Réponse insuffisante		Réponse satisfaisante	
Aucune réelle argumentation (ni mise en relation ni critique)	Quelques éléments mais une argumentation non aboutie	Argumentation partielle / incomplète	Argumentation complète
0	1	2	3

Valorisation des meilleures copies (copies à 17 points sur les curseurs qui précèdent)

Si (et seulement si !) une copie totalise 17 points sur les curseurs précédent on pourra la valoriser de la façon suivante :

Question 1 : Si le candidat site à la fois l'effet de site topographique dans les différents villages et l'effet de site induit par l'écroulement des murs du château de Vernègues : **+1**

Question 3 : Si le candidat discute effectivement sur les 3 paramètres (Magnitude et récurrence et date du dernier séisme connu) de façon explicite et exacte : **+1**

Question 4 : Si le candidat expose de façon explicite au moins deux éléments critiques pertinents : **+1**