

- ✓ I : Extraire l'information d'une animation numérique et de documents
- ✓ Ré : Utiliser du matériel scientifique



**Problème** : Comment expliquer la survenue des séismes ?



**Partie 1 : enregistrer les ondes sismiques**

Visualiser la simulation de sismographe sur l'animation flash "[Les séismes, phénomène soudain](#)" :

1. Légender le schéma du sismographe ci dessous.
2. Que mesure un sismographe ?  
.....
3. Dessine avec soin un exemple de tracé obtenu pas un sismographe. Tu peux en chercher des exemples sur le net (ajoute un titre à ton schéma).

Schéma d'un sismographe

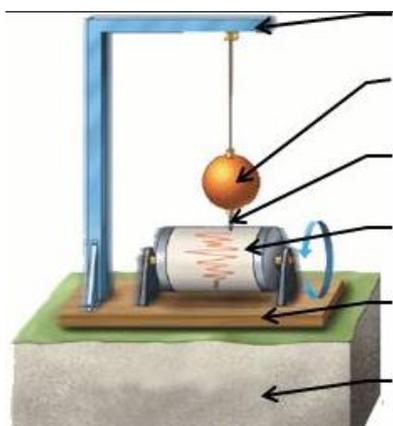
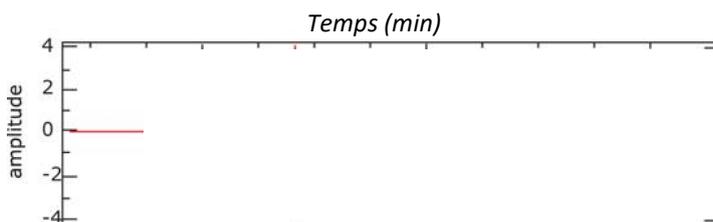
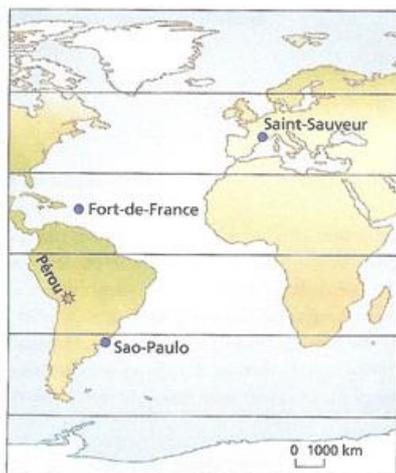


Schéma d'.....



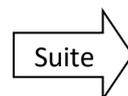
4. Sur la deuxième partie de l'animation, j'observe que... (coche les bonnes réponses),
  - Les ondes sismiques parcourent l'ensemble du globe
  - Plus un séisme est fort, plus l'amplitude (hauteur) du sismogramme est importante
  - Les ondes sismiques seront enregistrées en même temps sur tous les points du globe
  - Plus un séisme est fort, plus les ondes sismiques vont loin
  - Les ondes sismiques sont enregistrées plus tard dans les stations éloignées
  - Seuls les séismes forts sont enregistrés à l'autre bout du globe.

**Un exemple de séisme**



Un séisme s'est produit au Pérou à 20h 33min 14s le 23/06/01 et a été enregistré (entre autres) dans la station de surveillance de Saint Sauveur en France à 20h 46min 25 sec. Sachant qu'il y a 10 300 km entre le lieu du séisme et la France.

5. Calculer le temps (en seconde) mis pas les ondes sismiques pour parvenir jusqu'en France : .....
6. En utilisant la formule Vitesse = distance : temps ( $V = \frac{d}{t}$ ), calculer (en kilomètre par seconde km/s) la vitesse des ondes sismiques :  
V = .....



7. Sachant que les ondes sismiques parcourent 3600 fois plus de distance en une heure qu'en une seconde, calculer la vitesse des ondes sismiques en kilomètre par heure (km/h).

V= .....



### **ATELIER 1. Modélisation expérimentale du déclenchement d'un séisme.**

Utilisez la maquette modélisant le déclenchement d'un séisme (protocole à suivre sur la fiche sur table n°1).

1. D'après vos observations, (coche les bonnes réponses) :

- je vois que des ondes sismiques (vibrations) sont enregistrées dès que je tourne le sert-joint
- je vois que le polystyrène casse dès que je tourne le sert joint
- je vois que l'énergie que je mets dans le sert joint provoque la déformation du polystyrène
- je vois que le polystyrène se déforme puis casse
- je vois que les ondes sismiques (vibrations) sont enregistrées lorsque le polystyrène casse

2. Dans cette modélisation (coche les bonnes réponses):

Le polystyrène représente :

- les roches en surface
- les roches en profondeur

La force transmise par le sert joint représente :

- l'énergie de deux plaques qui se cognent violemment
- des forces lentes et continues qui s'accumulent

La cassure du polystyrène représente

- la cassure de roches en profondeur
- l'effondrement de la roche en surface

Les vibrations enregistrées par les cellules piézo

- correspondent à des ondes sismiques
- naissent dans le polystyrène mais se déplacent dans toute la maquette

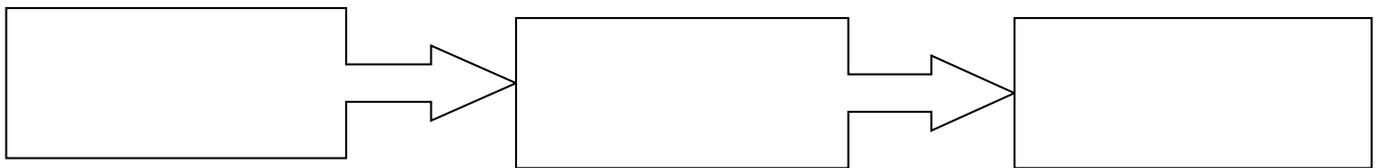
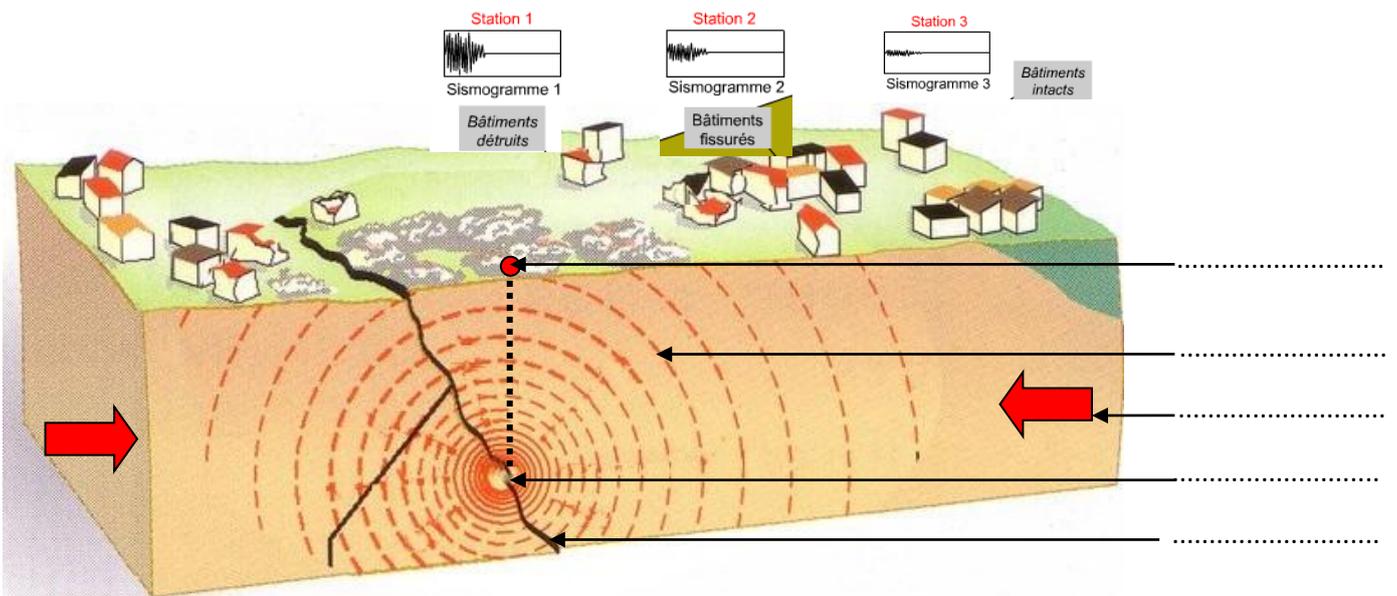
Si vous avez le temps, consultez l'animation flash suivante : [http://svtanim.pagesperso-orange.fr/simulation\\_seisme\\_1.htm](http://svtanim.pagesperso-orange.fr/simulation_seisme_1.htm)

### **ATELIER 2. Origine des séismes**

Visionne l'animation "[Les séismes](#)"

1. Légèrer le schéma à partir de l'animation et des mots soulignés dans le texte de la fiche n°2
2. Noter dans les cadres les événements qui caractérisent les trois étapes du déclenchement d'un séisme (pas de phrase, uniquement des mots clé).

Titre : .....



D'après l'animation et le texte de la fiche de l'atelier 2 :

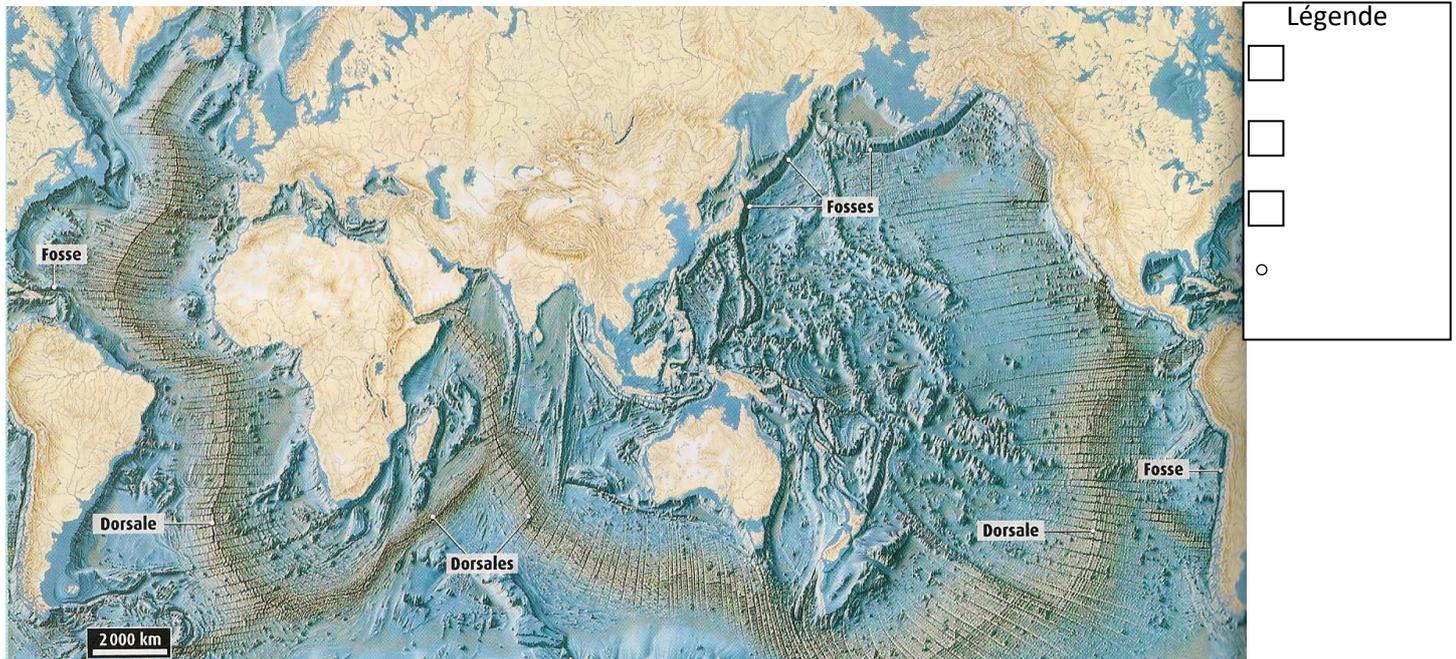
1. Expliquer pourquoi les roches cassent en profondeur.....  
.....
2. Quels sont les deux effets de la cassure ? .....  
.....
3. Relever un mot qui caractérise les forces.....
4. Relever un mot qui caractérise la rupture.....

**ATELIER 3. Répartition mondiale des séismes**

5. Visionne l'animation "[La répartition des séismes dans le monde](#)"
6. A l'aide de l'animation et de la fiche n°3, relever le nom des 3 grands types de reliefs qui sont représentés et donner en une courte définition :
  - .....
  - .....
  - .....

7. A l'aide de 3 couleurs de surligneurs, repasser sur votre carte : les dorsales, les fosses et les montagnes avec chacune une couleur différente (n'oubliez pas la légende).
8. Représenter par des points les zones à forte activité sismique (compléter le titre et la légende).

Titre : .....



9. Que remarquez-vous ?

.....  
 .....

- Rédige un bilan personnel afin de résumer d'où proviennent les séismes et où sont ils localisés en utilisant le vocabulaire précis découvert dans l'activité

.....  
 .....

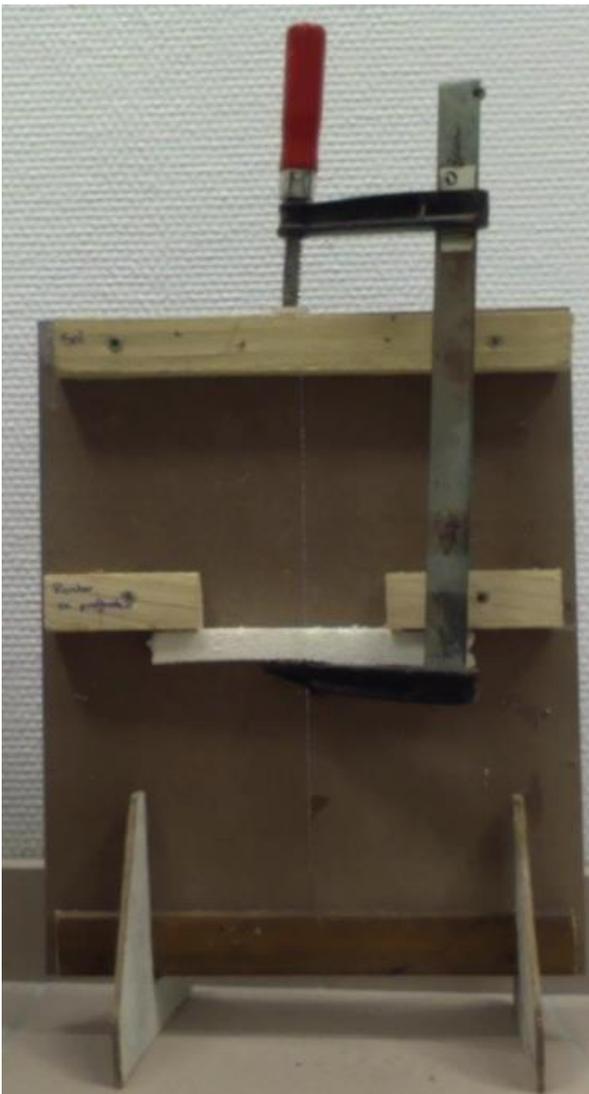
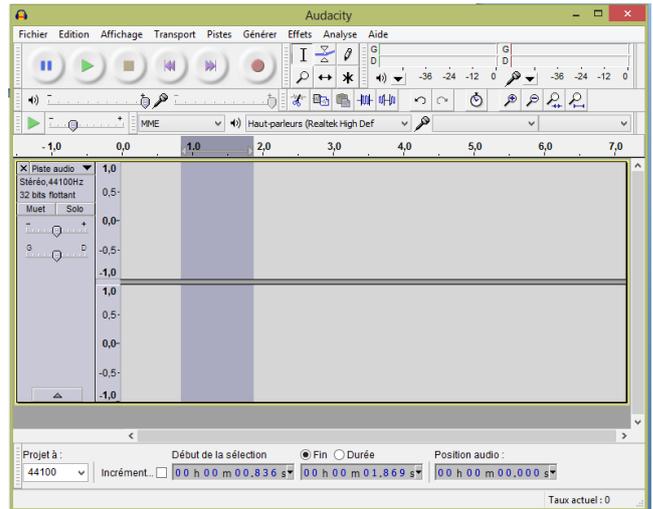
👤 **Optionnel** : Approfondis et vas plus loin avec [C'est pas sorcier -QUAND LA TERRE TREMBLE](#) (disponible sur youtube)

# ATELIER 1. Modélisation expérimentale du déclenchement d'un séisme.

## Protocole à suivre :

Les cellules piézo-électriques permettent de transformer les vibrations du sol (ou de la maquette) en un signal électrique que le logiciel Audacity peut enregistrer.

1. Ouvrir si besoin une nouvelle piste stéréo (Piste -> ajouter nouvelle -> piste stéréo)
2. Positionner une baguette de polystyrène sous la partie basse de la maquette
3. Placer le sert joint comme représenté sur la photo sans trop appuyer sur le polystyrène.



4. Placer les capteurs du sismomètre (cellule piézo) sur les points bleus.
5. Démarre l'enregistrement du sismomètres dans Audacity (rond rouge)

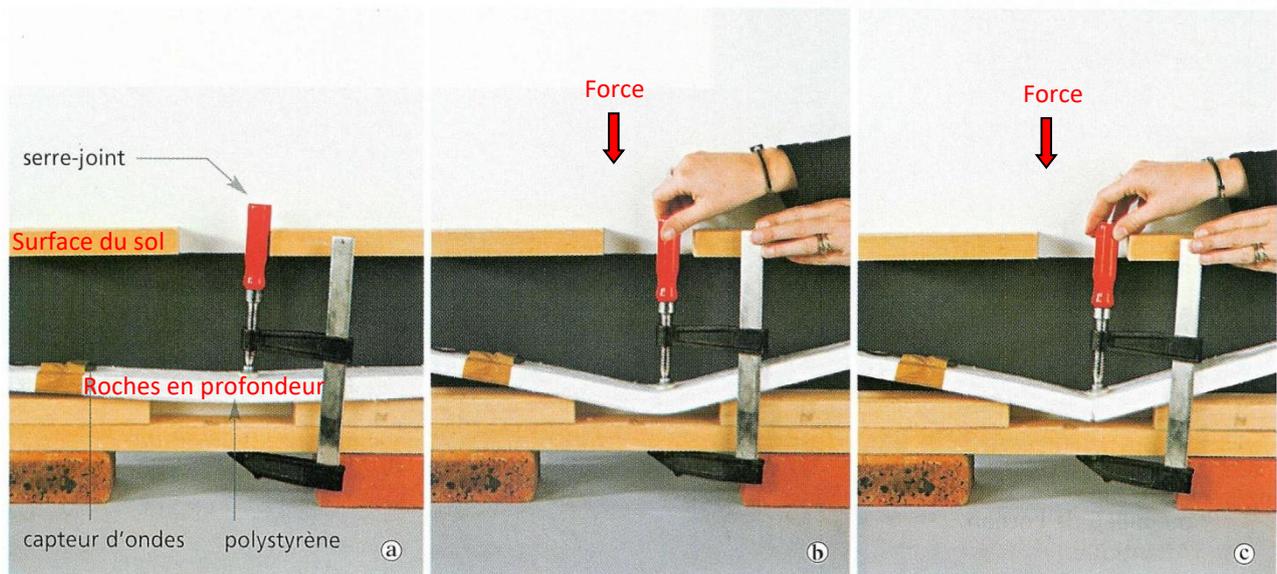
6. Lorsque tout est en place, tourner lentement le sert joint d'un tour complet.
  - Que fait la baguette ? Le sismomètre enregistre t-il un signal ?

7. Continuer à tourner lentement le sert joint.
  - Que fait la baguette au bout d'un moment ? Le sismomètre enregistre t-il un signal ?

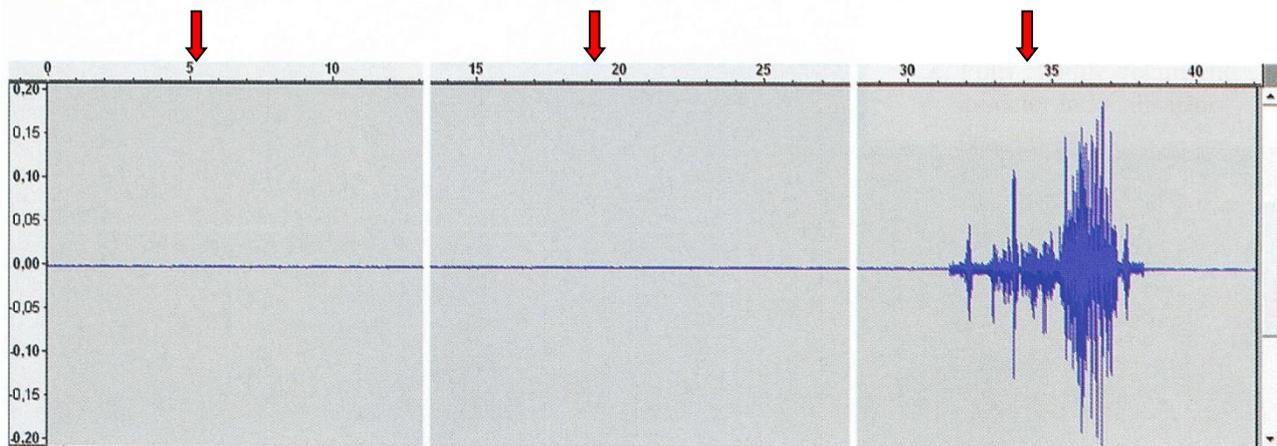
8. Ranger tout le matériel.

➤ Complète les questions de l'activité

On souhaite vérifier, à l'aide d'un modèle, qu'une contrainte entraînant une rupture peut être à l'origine de la naissance d'ondes. On modélise la contrainte par un serre-joint serrant une latte de polystyrène.



**Doc. 4** Modélisation du déclenchement d'ondes par la rupture d'une latte de polystyrène.



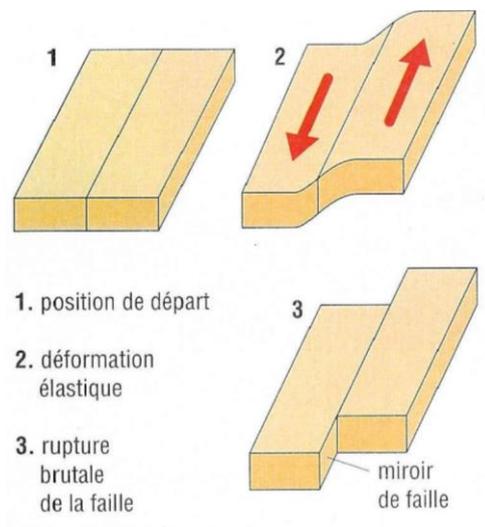
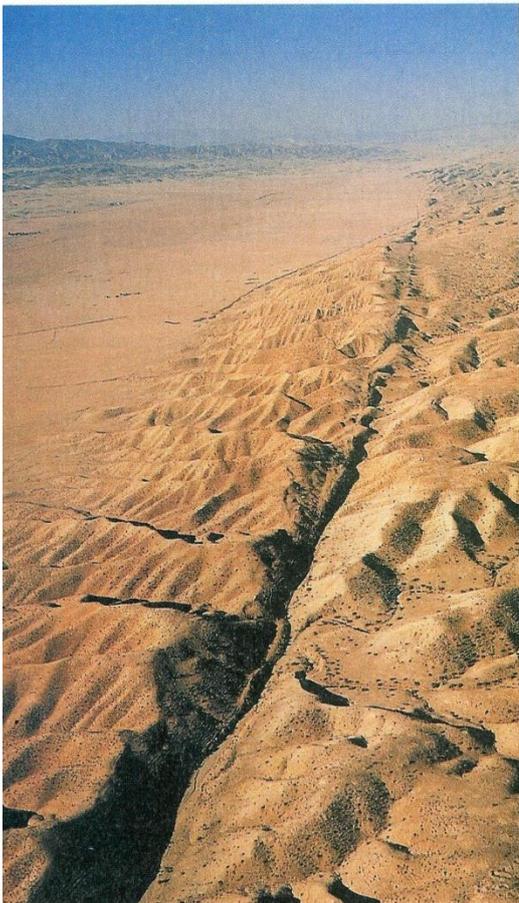
**Doc. 5** Enregistrement obtenu à l'aide du logiciel Audacity au cours de la modélisation.

## ATELIER 2. Origine des séismes

En profondeur, les roches subissent des déformations sous l'effet de forces permanentes. Comme tous matériaux solides, les roches peuvent résister longtemps à ces forces permanentes venues des « entrailles de la Terre » (Claude Allègre) et elles se déforment localement en se plissant. Mais si ces forces s'accumulent trop et deviennent trop importantes, les roches finissent par casser brusquement dans une violente rupture, libérant en quelques secondes l'énergie accumulée depuis des décennies. Cette zone qui cède à ces forces enfouies s'appelle le foyer du séisme. Deux effets sont alors brutalement perçus en surface :

↳ La cassure engendre des ondes sismiques qui se propagent dans toutes les directions et font vibrer le sol et les constructions qui s'y trouvent. Ces ondes font trembler le sol et créent des dégâts en surface. L'épicentre est la zone où les dégâts sont les plus importants.

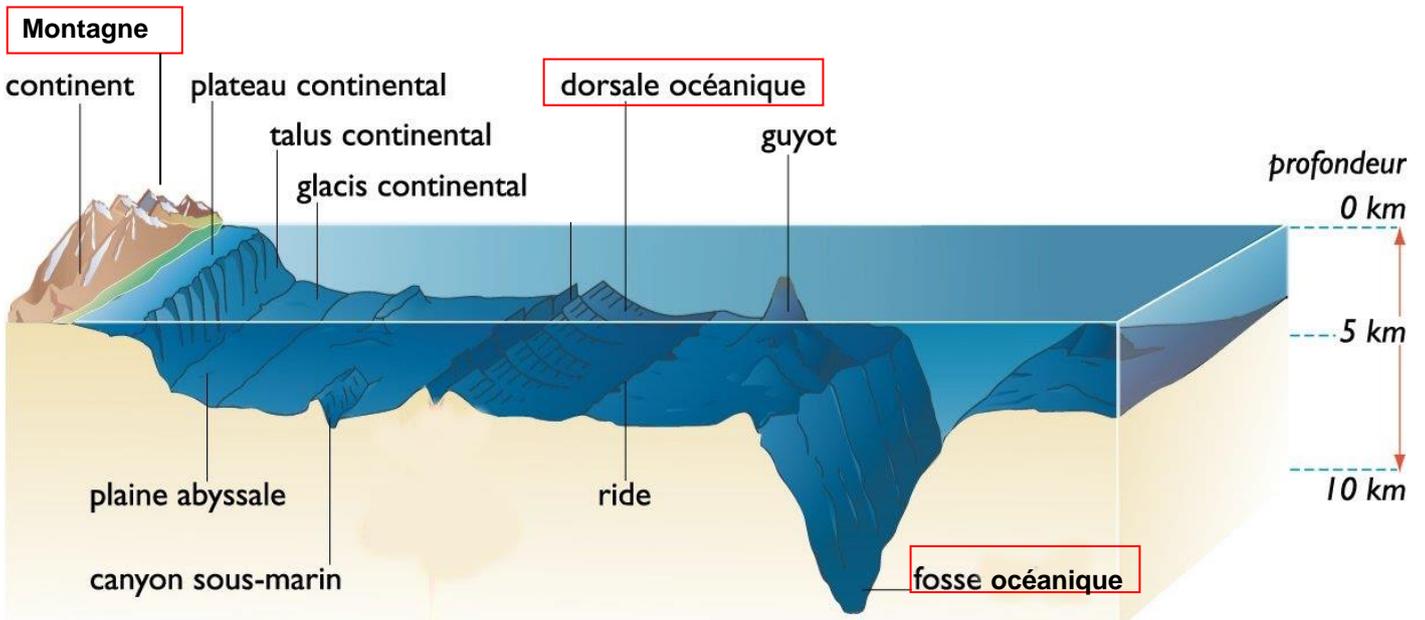
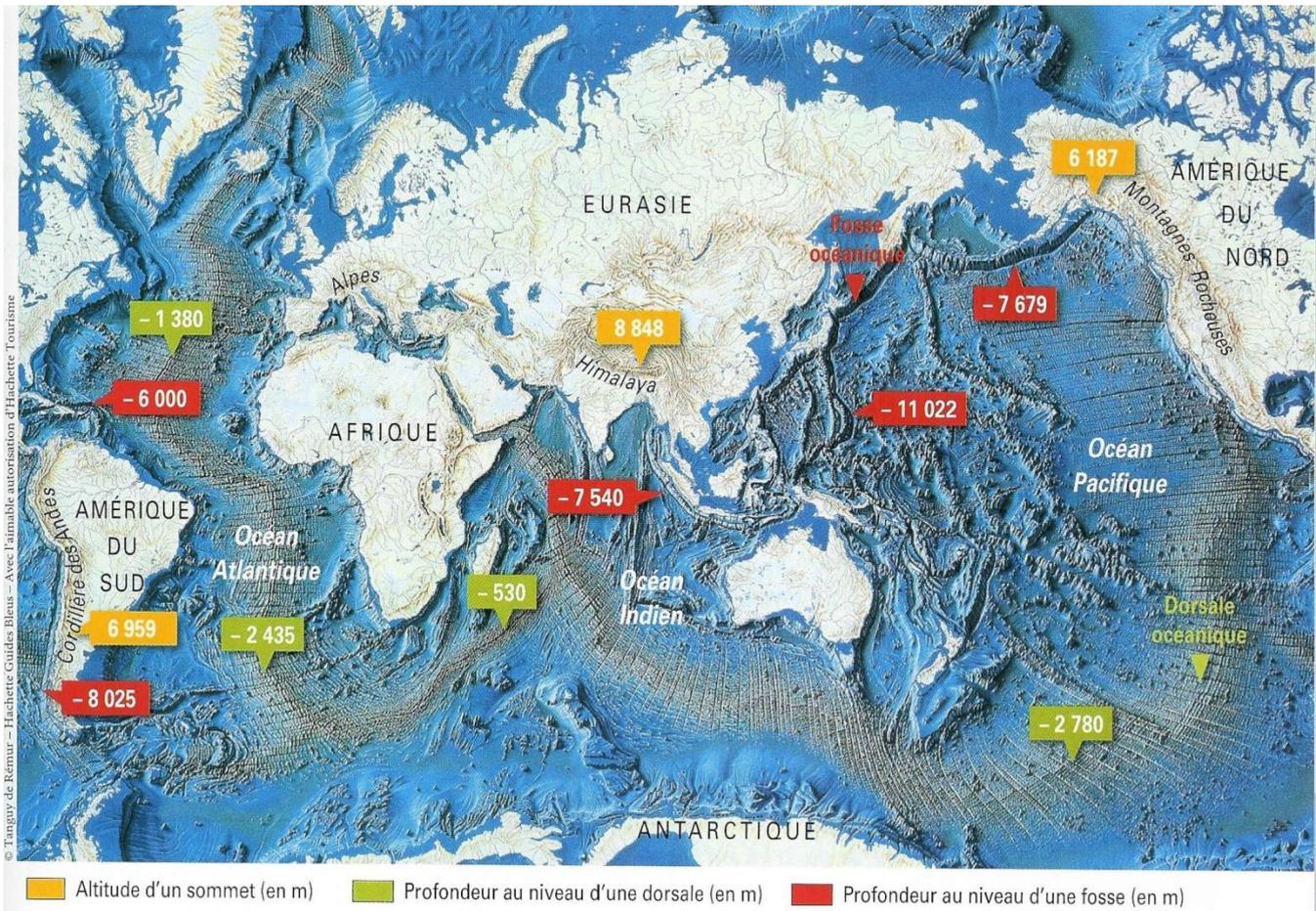
↳ Dans le même temps, la cassure peut se prolonger en formant une immense faille. Les blocs se déplacent alors de part et d'autre de cette faille. Selon la magnitude du séisme, la Terre ne se fissure pas jusqu'à la surface et la faille est alors invisible, cachée à plusieurs kilomètres de profondeur.



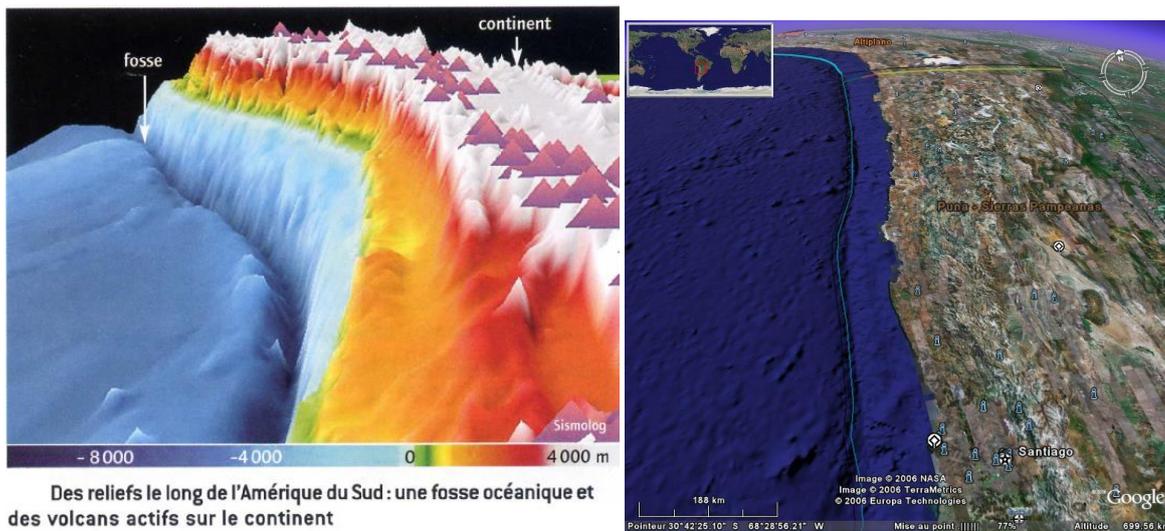
150 séismes se produisent chaque année au niveau de la faille de San Andreas, en Californie (U.S.A.), considérée comme l'une des plus actives du globe.

# ATELIER 3. Répartition mondiale des séismes

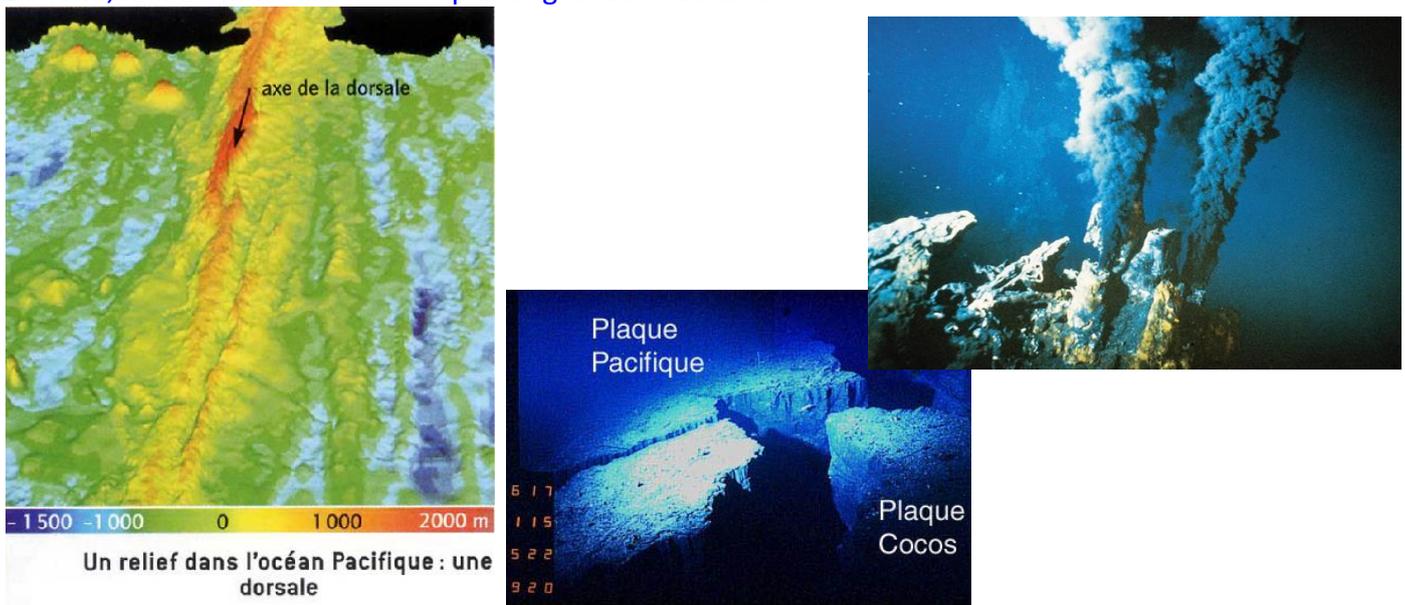
Carte des reliefs mondiaux



**Fosse océanique** : Une **fosse océanique** est une sorte de profonde vallée sous marine (plusieurs milliers de km), longue et étroite (100 à 200 km de large maxi), le long d'un continent ou d'un ensemble d'îles en plein milieu d'un océan.



**Dorsale océanique**: Les dorsales océaniques sont des sortes de **chaînes de volcans sous-marins** sur des longueurs pouvant atteindre plus de 60 000 km. Ces dorsales se situent à une profondeur moyenne de 2 500 m, leur sommet est sillonné par de grandes fractures.



On trouve également des reliefs plus ou moins élevés à l'intérieur des continents : ce sont les **montagnes**. Certains peuvent être très élevés comme le Mont-Blanc dans les Alpes (4807 m) ou l'Everest (mont himalayen de plus de 8000 m).

