

# BIOLOGIE

## Volcans et séismes, risques pour les sociétés humaines

07/10/2013

### Sommaire

VOLCANS ET SEISMES, .....	2
RISQUES POUR LES SOCIETES HUMAINES .....	2
1. Introduction .....	2
1.1. Pompéi et Herculaneum.....	2
1.2. Haïti.....	2
1.3. Séismes et volcans (tectoglob).....	2
2. Les séismes .....	2
2.1. Structure de la Terre.....	2
2.2. En France.....	3
2.3. Définition.....	3
2.4. Causes des séismes .....	4
2.5. Localisation des séismes.....	5
2.6. Origines du phénomène .....	5
2.7. Echelles de mesure .....	5
3. Les tsunamis .....	5
4. Les volcans .....	6
4.1. Types de volcans .....	6
4.2. Surveillance des volcans .....	6

# VOLCANS ET SEISMES, RISQUES POUR LES SOCIETES HUMAINES

## 1. Introduction

### 1.1. Pompéi et Herculanium

En 79 avant J.C., destruction totale de Pompéi et Herculanium, villes recouvertes de 4 à 20 cm de cendres volcaniques.

Lejeune, écrivain en 79 témoigna de ce qu'il avait vu par écrit, il devait être situé en face des villes :

- Fossilisation des corps à cause des cendres très chaudes (400-500°C)
- Mort quasi instantanée, chaire pétrifiée, transformée en roche

### 1.2. Haïti

Haïti, le 12 janvier 2010 à 16h53.

Un tremblement de terre raye quasiment de la carte la ville de Port aux Princes. Depuis plus de 3 ans, une grosse épidémie de choléra fait rage.

➔ Le type de construction est en lien direct avec le nombre de victimes et le délabrement de la ville.

### 1.3. Séismes et volcans (tectoglob)

On remarque sur les cartes de localisation des séismes et volcans que ces catastrophes sont localisées sur des bandes alignées (ceinture de feu du Pacifique, au milieu de l'océan...)

On note également que ces zones coïncident avec des zone de forte densité de population (ex : Los Angeles, Mexico, Istanbul, Calcutta, Manille, Shanghai, Tokyo...)

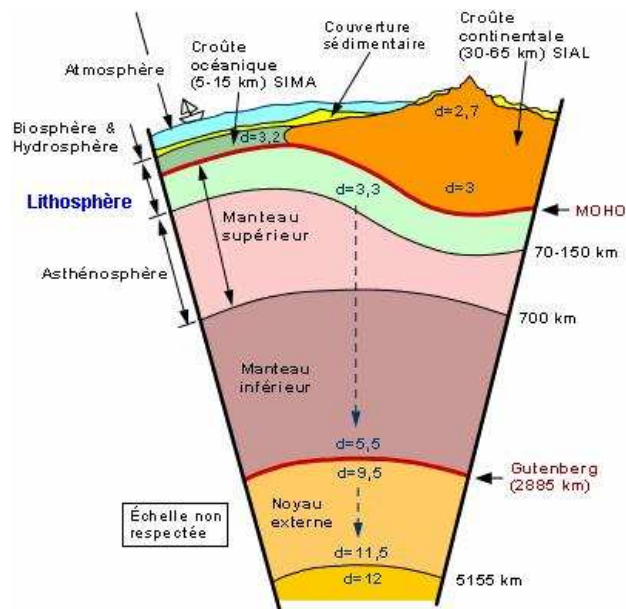
- ➔ Les volcans, après une éruption, fournissent un apport en éléments minéraux provenant du centre de la Terre
- assimilables par les végétaux, ce qui donne des zones très fertiles et favorise l'**agriculture**
  - assimilables par le plancton, ce qui donne des eaux poissonneuses et favorise la **pêche**

## 2. Les séismes

### 2.1. Structure de la Terre

La terre est constituée de 3 grandes parties :

- |                             |          |                     |
|-----------------------------|----------|---------------------|
| - NOYAU (fer et nickel)     |          | ▪ Manteau supérieur |
| ▪ Liquide (noyau extérieur) | - CROUTE | ▪ Océanique         |
| ▪ Solide (noyau intérieur)  |          | ▪ Continentale      |
| - MANTEAU (roche verdâtre)  |          |                     |
| ▪ Manteau inférieur         |          |                     |



La lithosphère (zone rigide) se déplace sur l'asthénosphère (moins rigide, constituée de gouttes de magma qui en réduit la rigidité).

## 2.2. En France

Il existe en France des zones sismiques avec des plans d'intervention et de protection différents. Parmi les zones les plus à risques on compte :



## 2.3. Définition

On ne ressent pas forcément un séisme, mais on peut toujours le mesurer, l'enregistrer.

Les séismes correspondent à des vibrations brutales du sol qui se propagent. Ils résultent d'une rupture des roches en profondeur provoquant des déformations à la surface. Un séisme se manifeste par un ensemble de secousses brèves plus ou moins violentes à effets plus ou moins dévastateur.

**MAGNITUDE :**

- Mesure de l'énergie au point de rupture
- Relative à la taille de la source sismique
- Ne varie pas quand on s'éloigne de l'épicentre

**INTENSITE :**

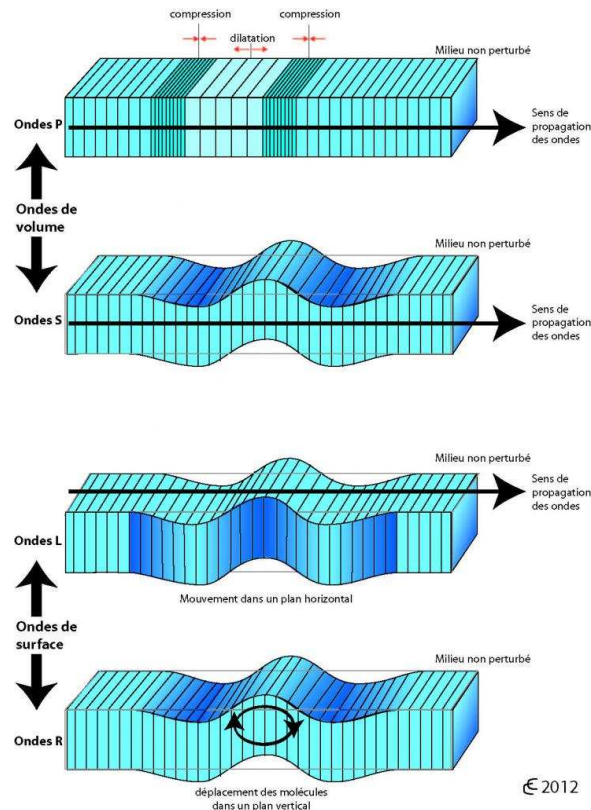
- Défini par l'importance des effets en un point donné de la surface
- Diminue quand on s'éloigne de l'épicentre

**RISQUE SISMIQUE :**

ESPE Académie de Lyon

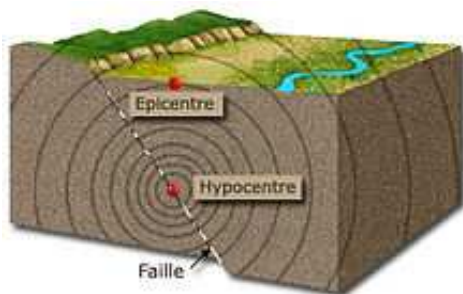
Avec :

- **Aléas**, zone de tremblement de terre, l'évènement peut se produire à tout moment sans que l'on sache exactement quand
- **Enjeux**, zone peuplée, ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par le phénomène
- **Risque**, aléa susceptible de provoquer des victimes et des dégâts



## 2.4. Causes des séismes

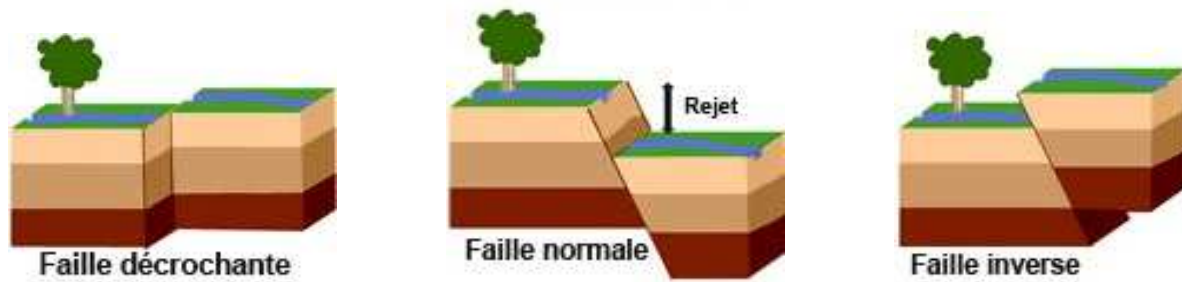
- Chocs de surface
- Eruptions volcaniques (modifient la structure de la croûte terrestre)
  - Séismes tectoniques



Des contraintes s'exercent en permanence sur les roches et conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture.

Le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture. A partir du foyer, la déformation se propage sous la forme d'ondes sismiques.

La majorité des séismes prennent naissance sur une faille.



Exemple de rupture de failles :

- CHICHI – M 7,6 – Taïwan (1999)
- AL ASNAM – M 7,3 – Algérie (1998)
- SPITAK – M 6,8 – Arménie (1988)

Genèse d'un séisme :

- Accumulation de contraintes
- Déclenchement d'une rupture quand le seuil de résistance des roches est atteint
- Arrêt de la rupture sismique (quelque secondes plus tard)

## 2.5. Localisation des séismes

Les séismes se produisent le plus souvent :

- Le long des fosses océaniques (le long des continents, surtout près du continent asiatique avec la ceinture de feu) -> 10 000 m de profondeur
- Dans les zones de convergence dans les océans (dorsales océaniques de 60 000 km de long)  
-> 2 500 m de profondeur (au lieu de 4 500 m en temps normal)
- Dans les zones de montagnes

## 2.6. Origines du phénomène

L'écorce terrestre est composée de plaques en mouvement de tailles différentes. A la limite des plaques, la Terre est très active et c'est une zone de forts séismes et volcans. Par contre au centre des plaques on trouve des zones hyper stables.

## 2.7. Echelles de mesure

Pour estimer l'intensité d'un séisme, on établit des échelles :

- A partir des dégâts constatés et des témoignages (échelle MSK)
  - Echelle réservée aux scientifiques, qui indique la magnitude (échelle de Richter)
- ➔ 3 enregistrements : 1 pour les mouvements verticaux et 2 selon les axes horizontaux

Comme les ondes sismiques se propagent dans les 3 directions, avec 3 lieux d'enregistrement on peut retrouver l'épicentre par triangulation.

## 3. Les tsunamis

Un tsunami est un raz de marée le plus souvent déclenché par un séisme sous marin. La vague souvent négligeable au large, grandit en amplitude en se rapprochant des côtes.

Un tsunami est très difficilement prévisible mais il existe des bouées pouvant avertir les côtes.  
ESPE Académie de Lyon

## 4. Les volcans

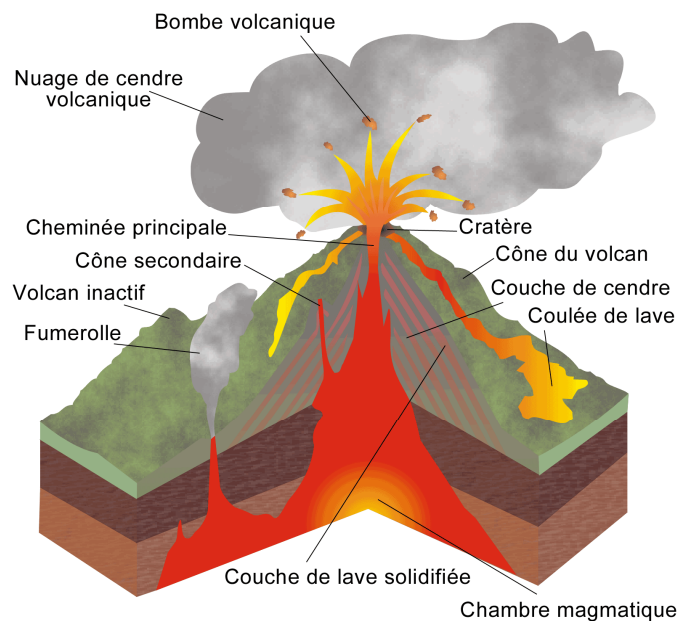
### 4.1. Types de volcans

Il existe deux types de volcans :

- Les volcans effusifs, où la lave s'écoule sur les flans du volcan
- Les volcans explosifs, plus dangereux, qui nécessitent plus de surveillance

Exemple de volcans explosifs :

- Mont Saint Helens aux Etats-Unis, disparition de 400m de matériaux (avt 2900m, après 2500m)
- Montagne Pelé, disparition de Saint Pierre avec 36 000 victimes



### 4.2. Surveillance des volcans

- On enregistre le niveau d'activité par augmentation du niveau de magma
- On surveille les déformations extérieures du volcan, son magnétisme et les émissions de gaz