Fiche 19 : Les tremblements de terre

1. Comment se déclenchent les tremblements de terre ?

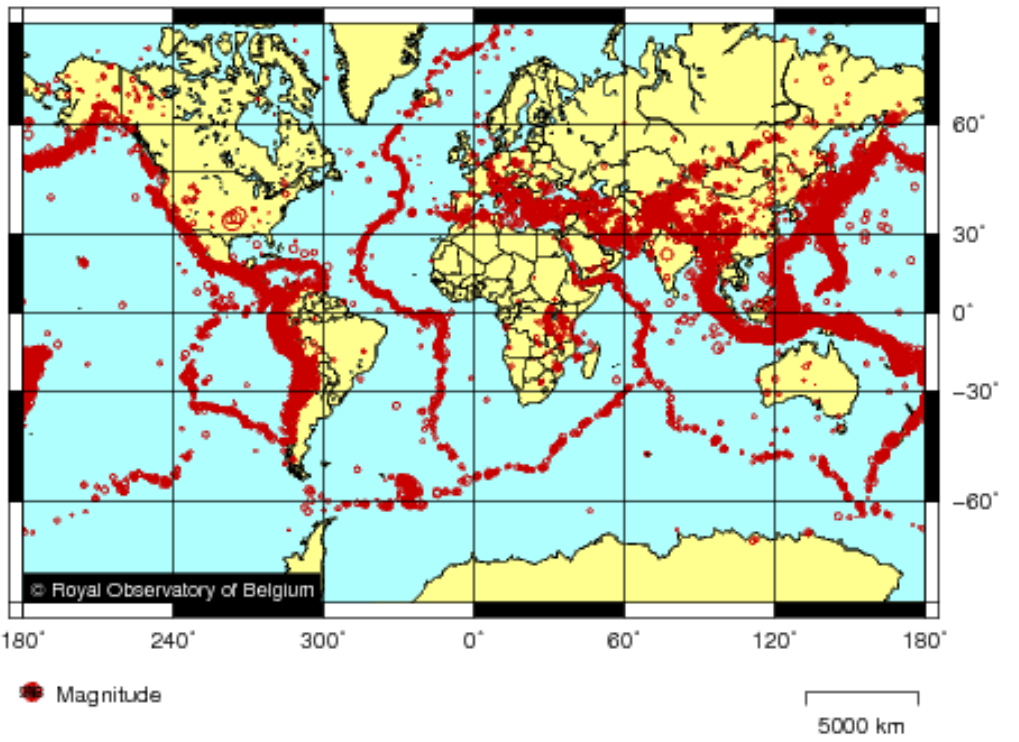
À cause de leurs mouvements, les plaques «frottent» les unes aux autres ou «se tamponnent» les unes contre les autres. Les «chocs» des plaques les unes contre les autres sont l'origine des tremblements de Terre (ou séismes). Ces séismes ne se produisent pas n'importe où mais uniquement le long des frontières entre les plaques .

C'est d'ailleurs comme cela que l'on définit la notion de plaque : ce sont les zones entourées de séismes. Sur la carte de la sismicité dans le monde, on voit très bien que les séismes se positionnent sur des lignes qui entourent de grandes surfaces non-sismiques : les plaques. Les plus gros séismes ont lieu en général là où les plaques sont les plus rapides.

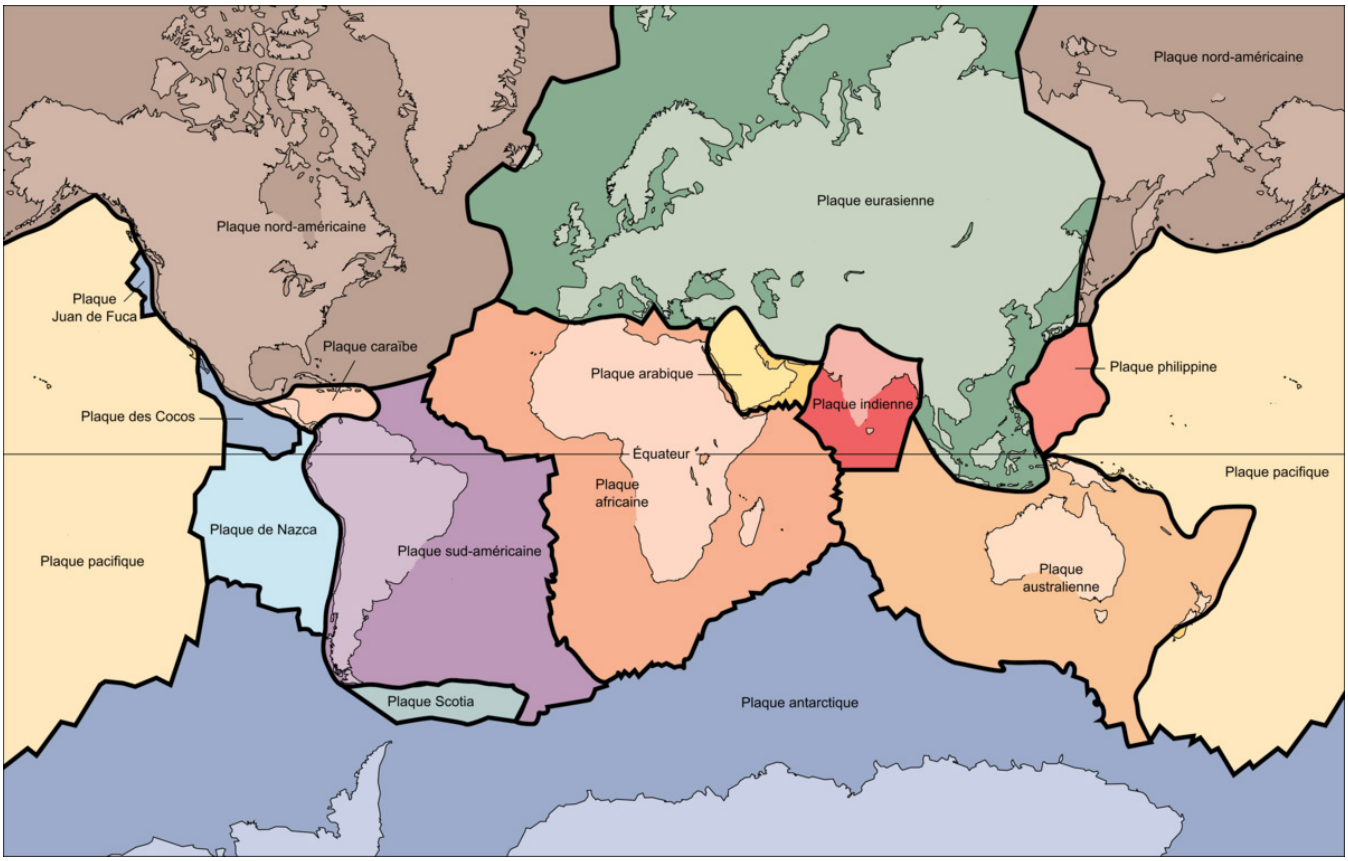
Parfois, les forces en présence sont tellement importantes que les plaques normalement à peu près rigides se déforment. C'est ce qui se passe lors de la collision entre deux plaques continentales par exemple (comme deux voitures lors d'une collision frontale). C'est ce phénomène qui est à l'origine de la création des chaînes de montagnes comme les Alpes ou l'Himalaya. La sismicité est alors diffuse dans toute la région qui se déforme. Les séismes ont donc lieu sur des failles. Le glissement sur le long de ces failles, apparemment continu à l'échelle des temps géologiques, s'effectue par une succession de séismes.

Extrait de https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/intro-tectonique-plaques.xml#sismicite (consulté le 27/04/2020)

2. Où se localisent les séismes ?



D'après http://seismologie.be/img/faq/Eqmap_monde.png Consulté le 27/04/2020



D'après https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Tectonic_plates-fr.png Consulté le 24/04/2020

a) En comparant les deux cartes, d'une manière générale, je constate que les séismes se produisent là où .....

.....

.....

b) Exemple : toujours en comparant les deux cartes, explique pourquoi les tremblements de terre sont particulièrement présents sur la côte ouest de l'Amérique du Sud.

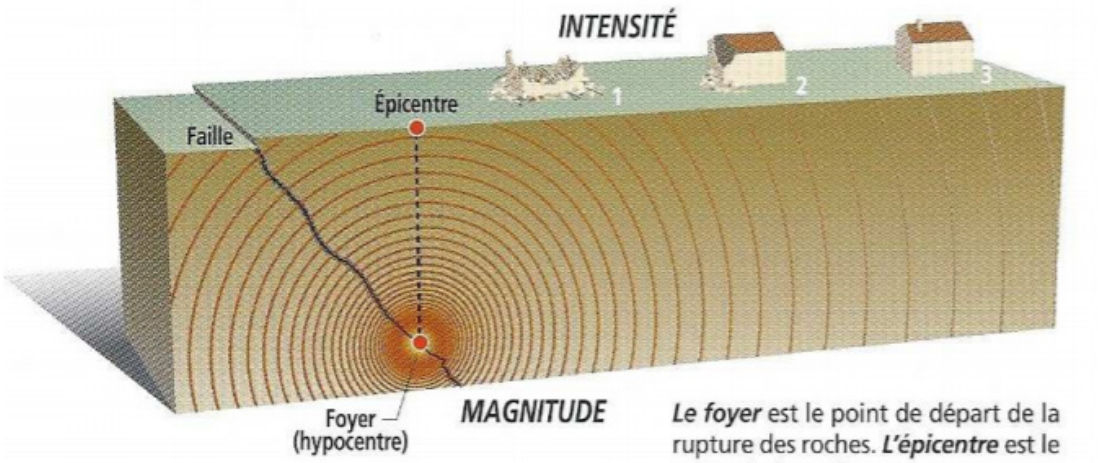
.....

.....

c) Trouve toi-même un autre exemple : les séismes sont importants et nombreux ..... (lieu de ton choix) car .....

..... .

3. Comment se propage un séisme ?



Le foyer est le point de départ de la rupture des roches. ***L'épicentre*** est le point de la surface terrestre situé à la verticale du foyer.

La magnitude mesure l'énergie libérée par le séisme au niveau du foyer. ***L'intensité*** mesure les conséquences du séisme en surface

D'après : https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/pedagogiques/3488/3488-document-1.pdf (consulté le 24/04/2020)

4. Les différents types d'onde

Il existe deux grands domaines de propagation des ondes :

– **les ondes de fond (ondes S et P)** qui se propagent à l'intérieur de la Terre et peuvent être enregistrées en plusieurs points du globe. On distinguera 2 grands types : les ondes de cisaillement, ou ondes S, et les ondes de compression, ou ondes P ;

– **les ondes de surface (ondes L)** qui se propagent à la surface du globe et dans la croûte terrestre ; elles provoquent tous les dégâts liés aux tremblements de terre.

4. 1. Onde P : onde de compression

Elles déforment les roches par changement de volume et consistent en des vibrations qui alternent compression et décompression. Elles se déplacent donc en créant des zones de dilatation (zones de décompression) et des zones de compression. Les particules se déplacent alors selon un mouvement avant-arrière dans la direction de la propagation de l'onde (elles ont un mouvement parallèle à la direction de l'onde).

Ce sont les ondes les plus rapides (6 km/s en moyenne) ; elles se propagent dans les solides, les fluides, les gaz, et même l'atmosphère. Elles sont par conséquent les premières à être enregistrées par un sismographe après un tremblement de terre, d'où leur appellation également d'ondes primaires.

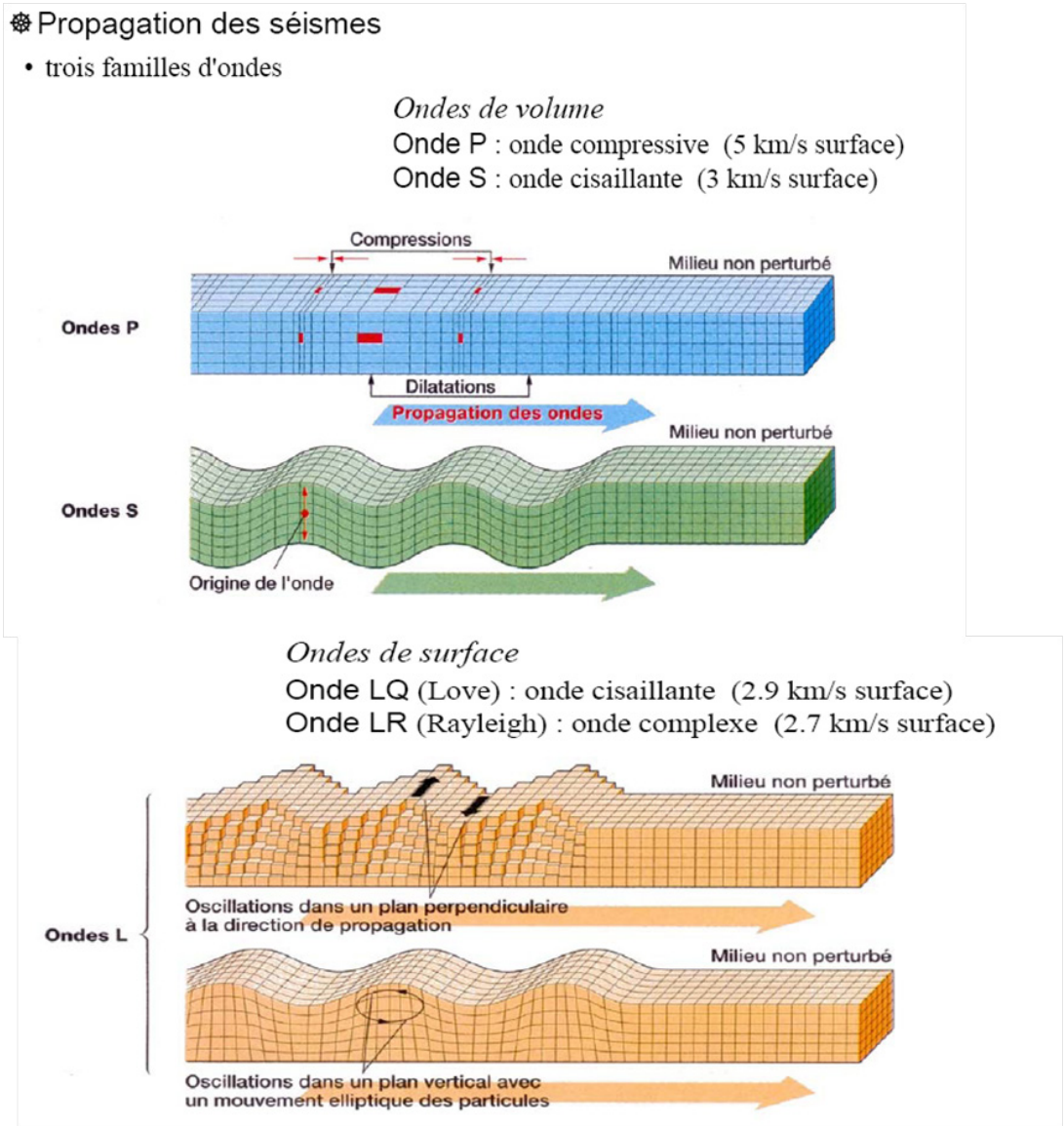
4. 2. Onde S : onde de cisaillement

Elles déforment les roches par changement de forme. Ce sont des ondes transversales qui ne sont transmises que par les solides (car les gaz et les liquides n'ont pas l'élasticité pour reprendre leur forme originelle) : elles consistent en des mouvements perpendiculaires à la direction de propagation des ondes. La vitesse de propagation des ondes S dans la croûte terrestre est d'environ 3,5 km/s : elles sont donc enregistrées après les ondes P (d'où leur appellation d'ondes secondaires).

4. 3. Onde L : onde de surface

Elles se propagent à la surface du globe et dans la croûte et provoquent tous les dégâts liés aux tremblements de terre. Elles sont moins rapides que les ondes P et ondes S, mais sont de plus grande amplitude. Les ondes de surface sont analogues aux vagues de l'océan. Ce sont les dernières ondes à être détectées par un sismographe.

D'après https://www.maxicours.com/se/cours/les-ondes-sismiques/ Consulté le 27/04/2020



D'après : http://l.21-bal.com/pars_docs/refs/20/19102/19102_html_6646f809.png Consulté le 20/04/2020

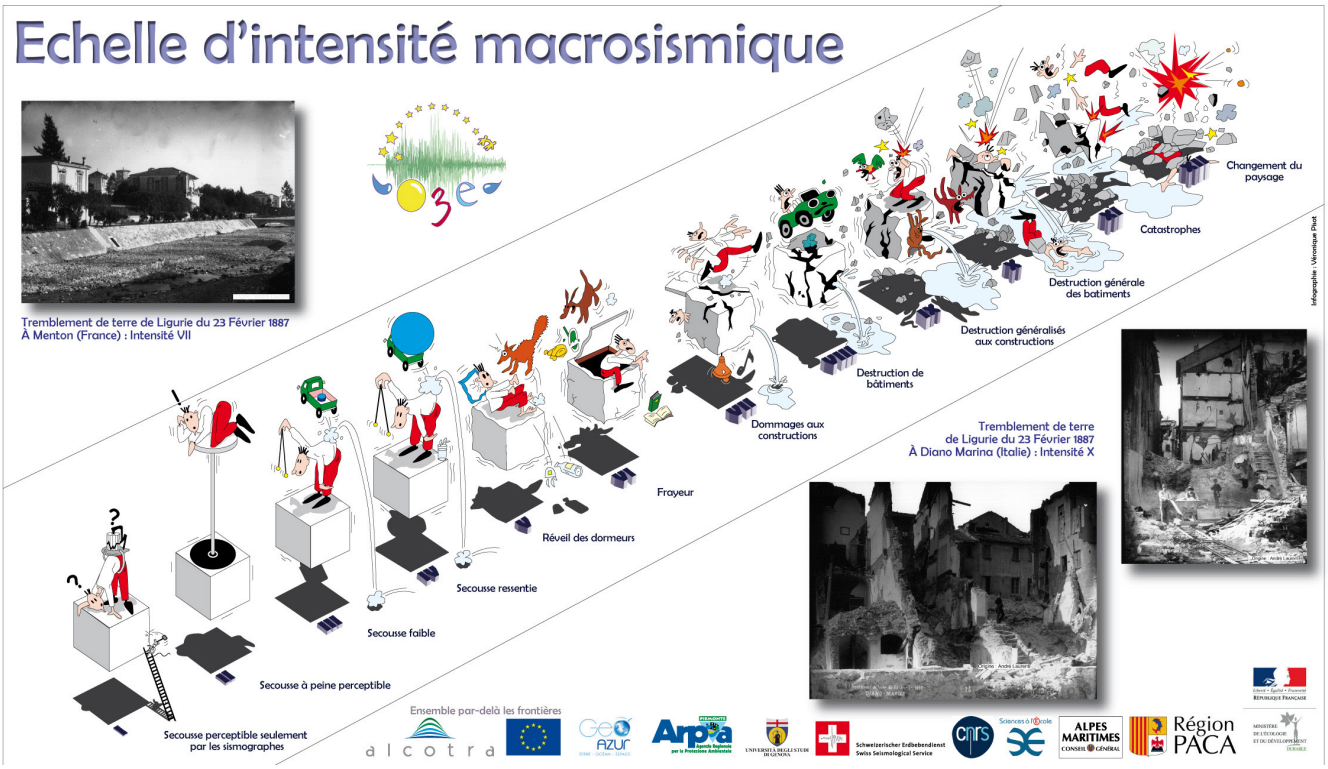
5. Mesurer les tremblements de terre

Pour mesurer un séisme, les géologues utilisent habituellement **deux classification**. L'une est basée sur ***l'énergie libérée*** par le séisme (magintude de Richter) et l'autre sur ***l'observation des dégâts*** (EMS 98).

La ***magnitude de Richter*** M, représentant par une seule valeur l'énergie libérée lors de la rupture,
La valeur maximale enregistrée par les sismomètres est de 9,5. Cette échelle n'est pas linéaire : un séisme de magnitude 7 sera dix fois plus fort qu'un évènement de magnitude 6, cent fois plus fort qu'un de magnitude 5.

L'intensité macroscopique EMS 98, estimée par observation des désordres sur les bâtiments et les infrastructures, ainsi que par la perception du séisme pas la population.
Elle comporte 12 niveaux et varie selon la distance à l'épicentre et les effets de site (amortissement ou amplification des ondes sismiques).

N.B. : La magnitude et l'intensité d'un séisme n'ont pas de relation directe entre elles : un séisme de forte magnitude se propageant à partir d'un foyer profond et dans une région peu peuplée sera peu destructeur et donc de faible intensité ; à l'inverse, un séisme de faible magnitude dont le foyer est proche de la surface, pourra être très destructeur et donc qualifié de forte intensité.



D'après http://www.edusismo.org/docs/res_peda/100928_171739/poster_intensite_MSK.jpg Consulté le 27/04/2020

6. Les risques sismiques en Belgique

Il est possible de suivre en temps réel là où tremble la terre en Belgique à l'adresse : http://www.seismo.oma.be/fr

Le plus souvent, il s'agit d'un tir de mine émanant d'une carrière.

LA BELGIQUE A TREMBLÉ 176 FOIS EN 2009 et 52 FOIS en 2015

Les risques sismiques sont importants dans deux zones wallonnes

La sismicité sur le continent européen est connue et résulte, principalement, de l'affrontement entre les plaques tectoniques africaine et eurasienne. L'étude présente une cartographie avec une échelle de l'intensité des vibrations au sol (mesurée en accélération) pouvant être atteinte ou dépassée avec une probabilité de 10 pc dans les 50 ans à venir. Le risque est le plus fort en Turquie, en Grèce et dans la péninsule des Balkans, en Italie et en Roumanie.
Deux zones situées en Wallonie sont concernées. La première s'étend entre la frontière près de Quiévrain et Charleroi. La deuxième se situe entre Liège et les frontières néerlandaise et allemande. «L'aléa dans ces deux zones est élevé par rapport à l'échelle du pays. Le risque existe cependant ailleurs», explique Thierry Camelbeeck, sismologue à l'Observatoire Royal de Belgique, qui a participé à cette étude. Concrètement, si des mouvements de sols se produisent dans ces deux zones, les dégâts peuvent être modérés (fissures dans des murs, cheminées qui s'écroulent) voire plus importants (effondrement partiel des bâtiments).

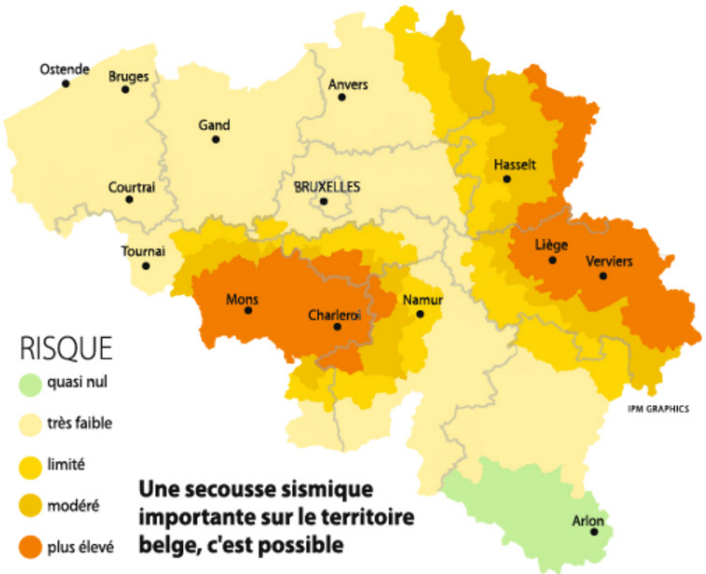
D'après http://www.lavenir.net/ (consulté le 19 août 2013)

40 TREMBLEMENTS DE TERRE PAR AN

La Belgique n'est pas considérée comme une zone à hauts risques en matière de secousses sismiques, mais les tremblements de terre n'y sont cependant pas une chose rare.

En moyenne, on en recense une quarantaine par an, explique Thierry Camelbeeck, responsable de la section sismologie de l'Observatoire royal de Belgique et chargé de cours de géophysique à l'ULg. I*ls passent presque tous inaperçus. Seuls un ou deux sont ressentis par la population. Depuis 1911, date à laquelle notre Observatoire a été doté d'instruments de mesures vraiment fiables, seize d'entre eux, dont les épicentres étaient situés chez nous ou dans les pays voisins, ont entraîné des dommages. Deux d'entre eux seulement ont provoqué des morts d'hommes : celui de 1983 à Liège et, surtout celui qui s'est produit à Audenaerde, en Flandre orientale*, constate-t-il.

Le Soir du vendredi 7 novembre 2003.



D'après http://www.dhnet.be/actu/belgique/quels-sont-les-coins-de-la-belgique-les-plus-sensibles-aux-tremblements-de-terre-carte-5722667735702a22d6d9c18f

Lieux des stations d'observations en Belgique : Ans, Bougnies, Bree, Bracquegnies, Clavier, Chappelle-lez-Herlaimont, Court-Saint-Etienne, Couthuin, Dam, Dourbes, Dessel, Eben Emael, Gesves, Kerkenbosch, Kinrooi, La Chartreuse, Lessines, La Louvière, Maaseik, Membach, Mons, Mol, Marcinelle, Mardesous, Opitter, Ostende, Rochefort, Ronquière, Steenkerque, Seneffe, Sart Tilman, Saint-Nicolas, Strepy-Thieu, Sainte-Walburge, Theux, Uccle, Walferdange et Zevekote.