

# Commentaire composé de documents

## Sujet : Les tremblements de terre en Italie

Doc 1 :

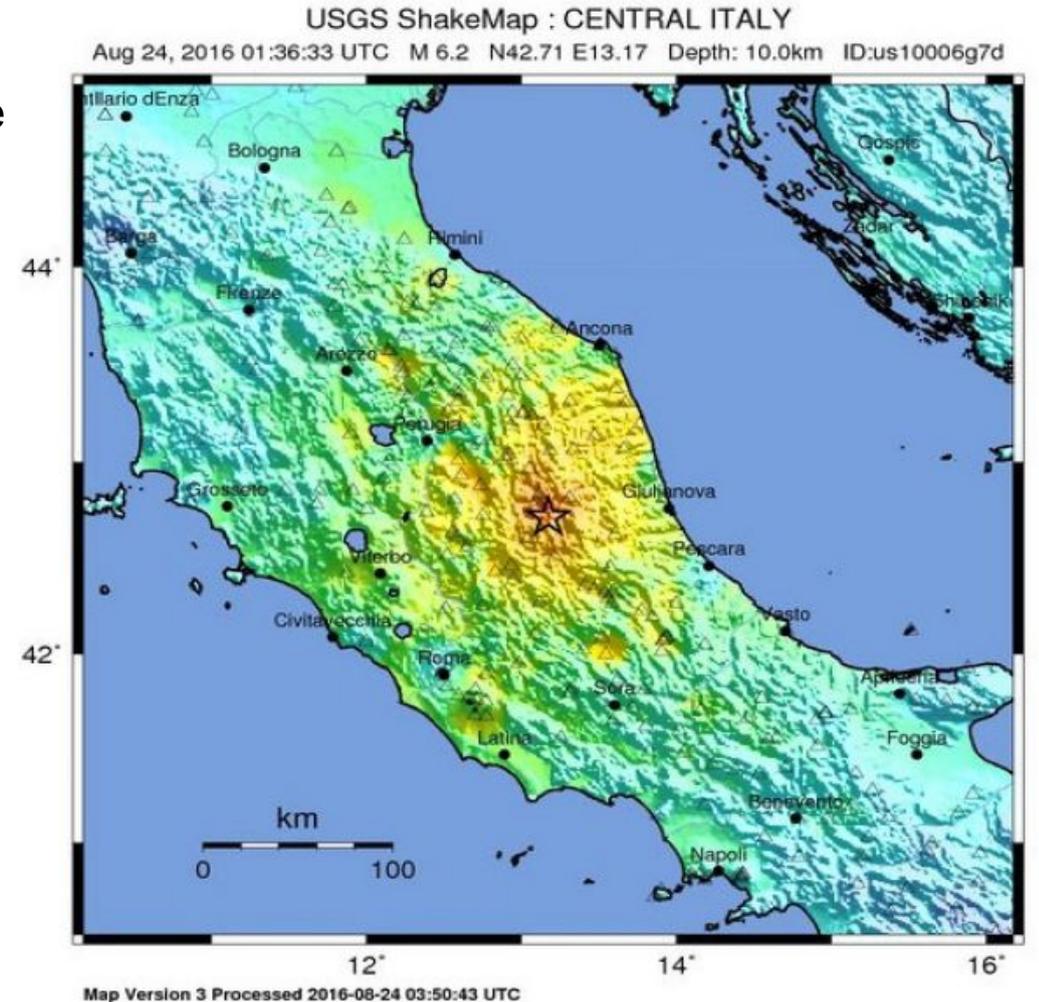
### Un fort séisme frappe de nouveau le centre de l'Italie

Un fort séisme de magnitude 6,2 a de nouveau frappé le centre de l'Italie, 7 ans après le tremblement de terre (M 6,3) qui avait durement touché la ville d'Aquila. Le bilan humain est déjà lourd alors que la population a été surprise dans son sommeil.

En avril 2009, un fort séisme avait frappé la région des Abruzes (Italie), tuant plus de 300 personnes dans la région d'Aquila (72 000 habitants).

Le 24 août 2016, vers 3 h 36, heure locale, à seulement 45 km d'Aquila, un tremblement de terre de magnitude 6,2 est survenu à 35 km de Spoleto, une ville de 19 000 habitants et à moins de 7 km du village d'Accumoli où les 200 habitants ont ressenti la secousse pendant plus de 2 minutes, une éternité lorsque l'on subit un tremblement de terre.

Source : notre-planete.info, Source : 25 août 2016 ; révision : 28 août 2016, 02 h 44  
<http://www.notre-planete.info/actualites/4512-seisme-centre-Italie>



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC.(%g)	<0.06	0.2	0.8	2.0	4.8	12	29	70	>171
PEAK VEL.(cm/s)	<0.02	0.08	0.3	0.9	2.4	6.4	17	45	>120
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Scale based upon Faenza and Michelini, 2010, 2011

## Doc 2 : Les principaux séismes en Italie, pays exposé aux tremblements de terre

L'Italie, frappée mercredi par un séisme meurtrier de magnitude 6,2 dans le centre du pays, est régulièrement touchée par des tremblements de terre car elle s'étend sur plusieurs plaques tectoniques.

2012 : 25 morts en Emilie-Romagne

Le 20 mai 2012, un tremblement de terre, de magnitude 6, dans le nord-est, entre Modène et Ferrare, fait six morts et cause des dégâts au riche patrimoine culturel de la région. Neuf jours plus tard, un autre séisme, de magnitude 5,8, touche de nouveau la région d'Emilie-Romagne faisant 19 morts et 350 blessés. 8.000 personnes sont déplacées s'ajoutant aux 6.000 déjà contraintes de quitter leur domicile après le tremblement de terre du 20.

Au total les deux séismes font 25 victimes.

2009 : 300 morts dans l'Aquila

Le 6 avr 2009, un violent tremblement de terre frappe le centre de l'Italie, faisant plus de 300 morts et des milliers de réfugiés. L'Aquila, capitale de la province montagneuse des Abruzzes, est la ville la plus touchée. Le séisme, qui cause des milliards d'euros de dégâts, traumatise l'Italie. Des scientifiques italiens sont condamnés, avant d'être acquittés en appel en 2014, à six ans de prison en première instance pour avoir sous-estimé les risques d'un séisme dans cette ville.

D'autres séismes depuis 30 ans

- 31 oct 2002: 30 personnes sont tuées et une soixantaine blessées dans le village de San Giuliano di Puglia (Molise, centre-est) frappé par un violent tremblement de terre. 27 enfants et leur institutrice ont été tués dans l'école dont le toit s'était effondré.

- 26 sept et 3 oct 1997: Deux tremblements de terre frappent l'Ombrie (centre) et les Marches (centre-est), à une semaine d'intervalle, faisant douze morts, plus de 110 blessés et 38.000 sans-abri. Le séisme dévaste plusieurs villages de montagne et endommage des édifices historiques, dont la basilique de Saint-François d'Assise, où quatre personnes sont tuées par la chute d'une voûte.

- 13 déc 1990: Un tremblement de terre frappe la Sicile, entre Catane et Raguse, faisant 17 morts et 200 blessés. Le 5 mai, une forte secousse avait fait quatre morts près de Potenza, dans le Basilicate (sud).

- Les plus meurtriers du XXe siècle -

Le 23 novembre 1980, un fort tremblement de terre a frappé la Campanie (centre) et le Basilicate (sud), faisant 2.916 morts et 20.000 blessés dans la région de Naples.

Les séismes les plus meurtriers qui aient frappé l'Italie ont été le tremblement de terre du 28 décembre 1908 dans le détroit de Messine (sud), qui a fait environ 95.000 morts entre les villes de Messine et Reggio de Calabre, et celui du 13 janvier 1915 qui a fait 30.000 morts dans la région des Abruzzes.

Source : Mercredi, 24 Août, 2016, Humanite.fr

<http://www.humanite.fr/les-principaux-seismes-en-italie-pays-expose-aux-tremblements-de-terre-614333>

# Doc 3 : Sept ans après le séisme de L'Aquila, pourquoi l'Italie tremble-t-elle encore ?

Quelle est la fréquence de tels tremblements ?

Pascal Bernard, physicien et sismologue à l'Institut de physique du globe de Paris : L'Italie est une terre régulièrement touchée par des secousses, car son territoire se retrouve coincé entre les plaques tectoniques d'Eurasie et d'Afrique, qui convergent. Et, au milieu, une mosaïque de microplaques s'affrontent. Les Apennins, formés au lieu précis de convergence de deux microplaques, résultent de cette compression. Mais le séisme d'aujourd'hui, comme celui de L'Aquila en 2009, provient, on l'a vu, d'un mouvement inverse : la chaîne s'étend. L'Italie s'élargit, en quelque sorte, de 1 millimètre par an.

Source : LE MONDE | 24.08.2016 à 14h17 • Mis à jour le 25.08.2016 à 16h03 | [http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/08/24/sept-ans-apres-l-aquila-pourquoi-l-italie-tremble-t-elle-encore\\_4987295\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/08/24/sept-ans-apres-l-aquila-pourquoi-l-italie-tremble-t-elle-encore_4987295_3244.html)

## Doc 4 : Localisation du séisme du 6 avril 2009 à proximité de l'Aquila. Mw = 6.2



Le séisme, très proche de la surface, a eu lieu dans la partie centrale des Apennins qui constitue l'axe de chaîne de montagne de l'Italie Centrale. Cette région est géologiquement complexe, formée par la subduction de la plaque Adriatique sous les Apennins. Cette zone est affectée par de l'extension liée à l'ouverture du bassin de la mer Tyrrhénienne, qui favorise le fonctionnement de failles normales, grabens et bassins.

Source : CEA, Dossiers Scientifiques  
[http://www-dase.cea.fr/actu/dossiers\\_scientifiques/2009-04-06/index.html](http://www-dase.cea.fr/actu/dossiers_scientifiques/2009-04-06/index.html)

## Doc 5 : Pourquoi cette région est-elle particulièrement sensible ?

Pascal Bernard, physicien et sismologue à l'Institut de physique du globe de Paris, revient sur la série de séismes meurtriers dans le nord de l'Italie. Le dernier, mardi, a fait au moins 15 morts dans le centre-nord du pays.

Des séismes dans le nord de l'Italie, c'est normal ou exceptionnel ?

La série que l'on vient d'observer est plutôt inhabituelle. Certes, on sait, depuis des siècles, que la zone peut générer des séismes de magnitude 6, car des failles ont été identifiées sous la plaine du Pô, mais les séismes en cascade, c'est assez surprenant. Quand une faille casse, elle peut déstabiliser la faille voisine et provoquer – au-delà des répliques –, dans les jours ou les mois suivants, un séisme de la même intensité.

La plaine du Pô est une zone de contact entre différentes plaques sismiques. Dans la région, les roches de la croûte terrestre sont comprimées par la pression qui s'exerce entre ces plaques. Celles-ci se fracturent et provoquent des failles de grandes dimensions, repérées sous la plaine du Pô. Tout ceci est lié à la remontée vers le nord de la péninsule italienne qui vient, en quelque sorte, emboutir les Alpes. D'année en année, la compression augmente et les failles finissent par rompre. Plus au sud, à l'Aquila, les causes étaient un peu différentes. C'est l'étirement de la chaîne de montagnes des Apenins, qui se fracturent sous leur propre poids, qui est à l'origine du séisme très meurtrier de 2009.

Source : mai 29, 2012 par meridianes

<https://meridianes.org/2012/05/29/seismes-pourquoi-litalie-tremble-t-elle-autant/>



## Doc 6 : La zone conflictuelle

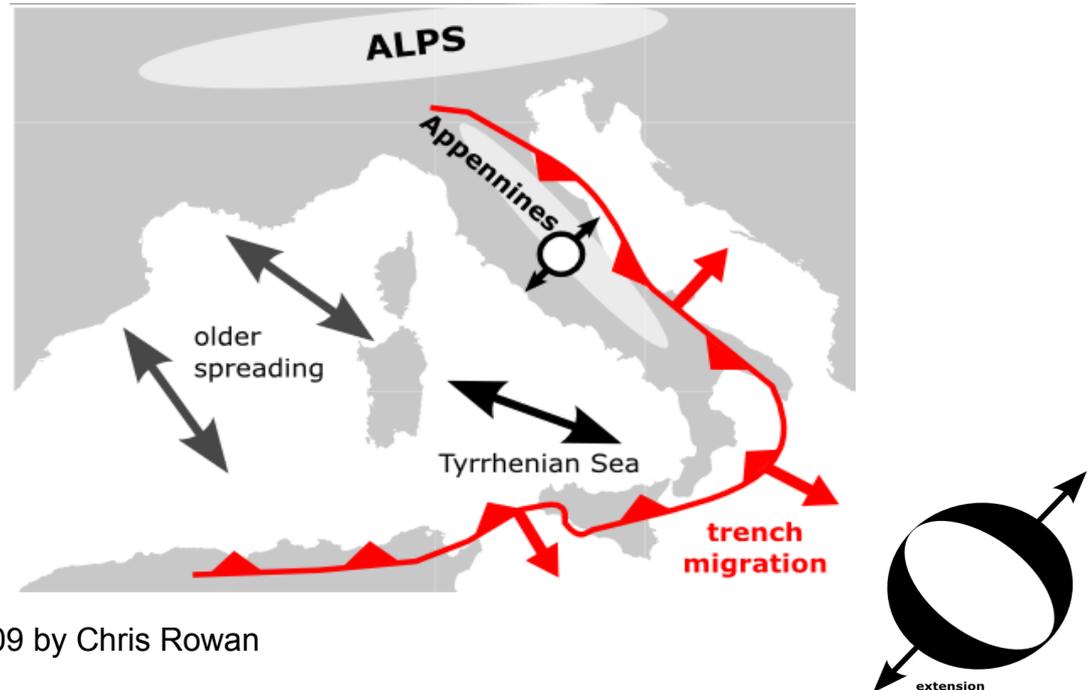
### Map of seismicity between 1981 and 2002



All this activity is the result of Italy being right in the thick of the slow collision between the African and Eurasian plates that has, amongst other things, resulted in the uplift of the Alps. At first glance, it is therefore quite surprising to see that the focal mechanism for this earthquake is characteristic of an extensional earthquake, due to stretching of the earth's crust, not a compressional one. The extension is oriented in a northeast-southwest direction, at right angles to the Apennine range.

So why is extension occurring in a mountain range? The tectonic history of the western Mediterranean is actually quite complicated; rather than being the last remnants of a large ocean that has been mostly destroyed by subduction as Africa and Europe move together, the oceanic crust here has actually all been created by back-arc spreading in the last 40 million years or so, as the collision zone (marked by the red line which runs around the east and south-east coast of Italy and Sicily and into North Africa), has migrated south and east away from Europe, stretching out the crust in the over-riding plate as it does so.

So although at a broad regional scale two plates are colliding, at a more local level the current back-arc spreading in the Tyrrhenian Sea to the southwest appears to be a major driver of tectonics in Italy, to the extent that thrust faults that built up the Apennines are now being reactivated as extensional normal faults. Unfortunately, this switch doesn't make the earthquakes themselves any less damaging when they do occur.



## Doc 7 : L'arc alpin une sismicité intraplaque

A la fin de l'ère primaire, une mer profonde s'est installée à l'emplacement des Alpes.

Au Crétacé supérieur (- 60 MA), le pivotement relatif, dans un sens anti-horaire du continent africain par rapport au continent eurasien, a entraîné la fermeture progressive de la Téthys Ligure, appelée aussi océan Alpin ou encore l'océan liguro-piemontais qui séparait l'Afrique de l'Eurasie.

A l'Eocène il y a 65 MA, cette collision de la micro-plaque italo-adriatique a conduit la surrection des Alpes avec un processus plus marqué au Miocène, il y a 35 MA.

Ce mouvement se poursuit encore de nos jours, ce qui explique la présence de séismes tout au long de ce bourrelet alpin. Avec comme exemple, il n'y a pas très longtemps de cela, le séisme du 15 juillet 1996 à Annecy (Haute-Savoie) qui a eu comme magnitude 5.2 et plus important encore celui du 6 Mai 1976 affectant la région du Frioul dans le Nord de l'Italie, d'une magnitude 6.5 ce tremblement de terre provoqua la mort de 965 personnes.

Cette poussée continue de l'Italie, plisse l'arc Alpin suivant des directions privilégiées et engendre un système de failles particulièrement complexe.

Dans notre région cette poussée dessine ce qu'on appelle des Arcs. Avec comme on peut le voir sur le schéma structural, l'Arc de Castellane qui subit une poussée Nord Sud dessinant une succession de vallées orientées Est-Ouest, délimité à l'Est par la vallée du Var et à l'Ouest par le plateau de Valensole.

Source : <https://www.azurseisme.com/Tectonique-locale.html>

