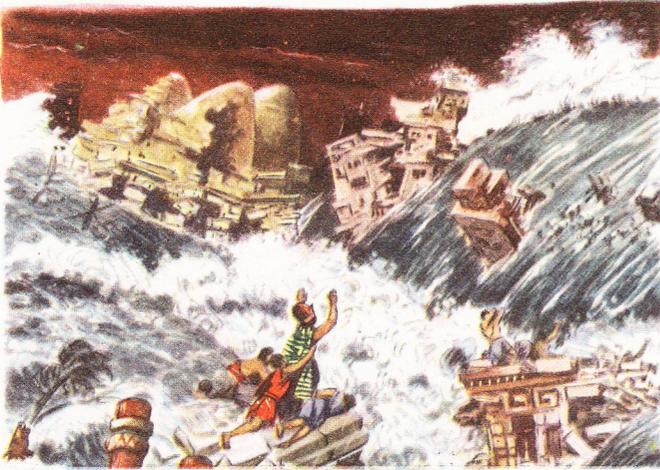


LES MOUVEMENTS SISMIQUES

DOCUMENTAIRE 199



Les Lamas de la Mongolie disaient que la terre était supportée par une grenouille qui, en agitant la tête ou les pattes, provoquait les tremblements de terre.



Il semble que l'Atlantide, terre légendaire située au-delà des colonnes d'Hercule, ait disparu, à la suite de toute une série de cataclysmes, dans les abîmes marins.



Le 5 février de l'an 63 de notre ère, un violent tremblement de terre se produisit à Pompéi. Mais c'est en 79 que cette cité fut anéantie par la grande éruption du Vésuve.

LES MOUVEMENTS SISMIQUES

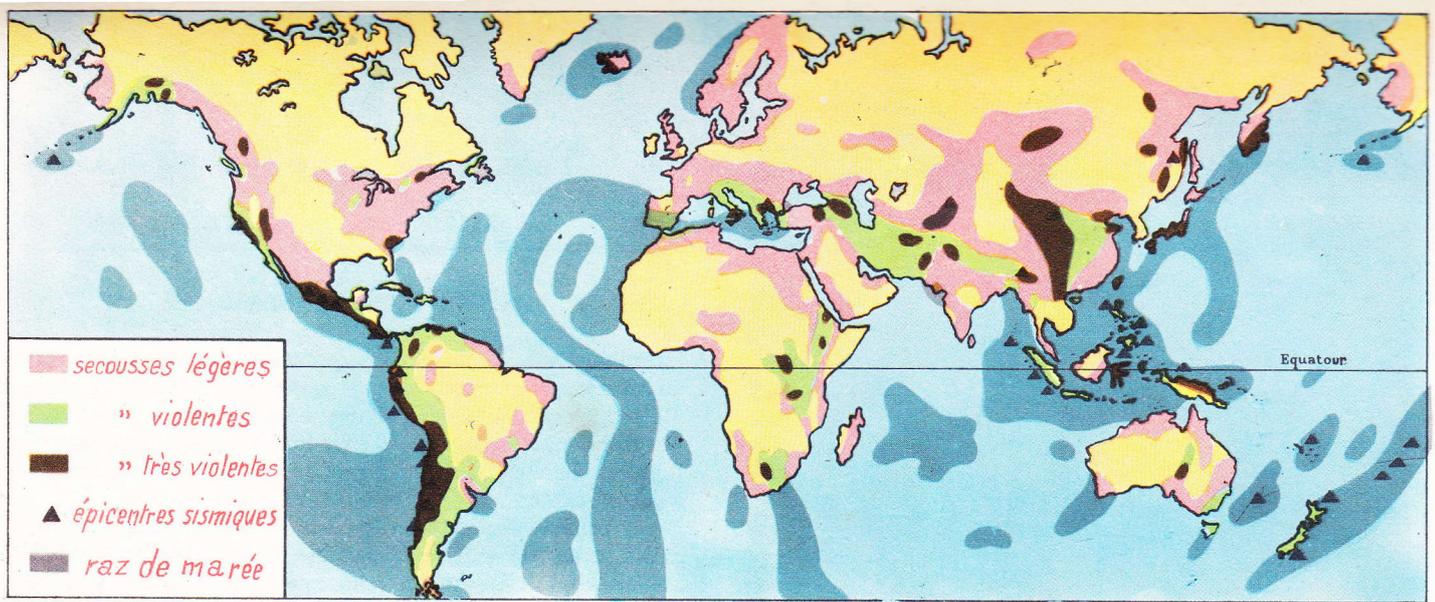
Aujourd'hui nous sommes parvenus à déterminer, tout au moins partiellement, les causes des tremblements de terre. Mais autrefois, lorsque l'homme ne pouvait les rattacher à des phénomènes naturels, il en donnait des explications qui faisaient honneur à son imagination, sans correspondre à aucune réalité.

Les anciens disaient que le géant Encelade, vaincu par les dieux, avait été enfermé dans une sorte de cachot sous la Sicile, et que c'étaient les mouvements qu'il faisait pour se délivrer qui ébranlaient la surface de la terre. Ou bien encore, ils prétendaient que c'était Typhocus, un monstre terrible, prisonnier de Vulcain, sous l'Etna, qui ébranlait l'île tout entière quand il se débattait contre son geôlier. Les indigènes des Iles Bali et de Bornéo content que la terre est supportée par un buffle gigantesque, et que les tremblements de terre se produisent quand il ploie sous le faix. Les Japonais croyaient que leurs îles reposaient sur le dos d'un dragon, et que celui-ci provoquait les mouvements sismiques en se retournant. Chez les Indiens de l'Amérique du Nord, on retrouve une légende analogue. Mais l'animal à qui incombe le fardeau de la terre est, selon eux, une tortue. D'autres peuples disent, un serpent...

Les philosophes et les premiers savants cherchèrent des explications moins naïves, mais celles qu'ils fournirent nous semblent absurdes pour la plupart, aujourd'hui.

Cependant une théorie curieuse, et qui trouvait encore du crédit il y a deux siècles, est celle d'Aristote (384-332 av. J.-C.). Il admettait que d'énormes masses d'air, emprisonnées à l'intérieur de la terre, au cours de sa formation, venaient à s'échapper quand la pression était trop forte. Cela se produisait en particulier au moment des éclipses, des grandes tempêtes, des conjonctions astrales, suivant les positions de Jupiter, de Mars, de la Lune...

Depuis une vingtaine d'années, l'étude de la question a fait de grands progrès, et de nouvelles explications de ces phénomènes ont pu être fournies. Avant de les aborder, rappelons celle de Thalès, rapportée par Sénèque: il imaginait



Cette carte montre les régions du globe les plus sujettes aux mouvements sismiques. Parmi elles nous citerons le Cercle de Feu du Pacifique, le Golfe persique, les Iles de la Sonde. Rose: secousses légères - Vert: secousses violentes - Marron: secousses très violentes - Triangles: épicentres sismiques - Rectangles marrons: Raz de marée.

que la terre flottait sur l'eau et que, pareille à un navire qui tanguet et qui roule, elle était secouée de tremblements plus ou moins violents, quand les flots s'agitaient... De nos jours, Wegener a, lui aussi, pensé que les continents flottent sur une masse fluide et qu'ils vont à la dérive. Cette théorie est violemment combattue. Mais ce que nous devons en retenir, c'est que les magmas qui supportent les roches terrestres sont plus ou moins fluides, plus ou moins denses, plus ou moins lourds, et que la position qu'ils occupent sous la croûte de notre globe varie beaucoup d'une zone à une autre.

Les tremblements de terre sont des vibrations rapides et brutales qui se produisent sous l'effet de chocs imprévus dans les couches profondes de la calotte terrestre. Ces chocs sont dus à des causes très variables, à la conformation des magmas, à leur direction, aux effondrements en profondeur provoqués par des érosions internes, des activités volcaniques, des tassements.

Les secousses sismiques sont dites *verticales* quand elles se produisent de manière à projeter en l'air les édifices, comme ferait une bombe placée à leur base; *horizontales*, quand elles déplacent ou déforment latéralement les constructions situées sur le sol; *ondulatoires*, quand elles se propa-

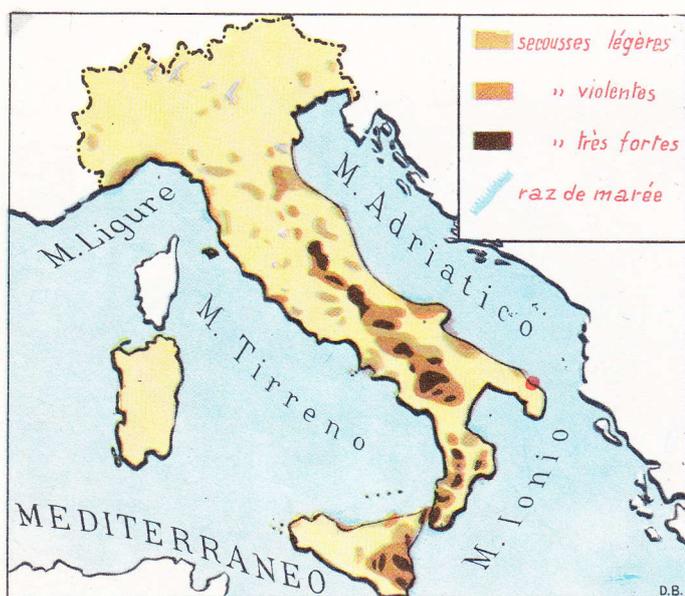
gent à la surface de la terre, comme les vagues à la surface de la mer.

On appelle *lignes sismiques* les lignes idéales sur tous les points desquelles le tremblement de terre se fait sentir avec une égale intensité.

Lorsque les différents mouvements se combinent, ils produisent les effets les plus terribles ou les plus inattendus. C'est ainsi qu'au Chili, en 1822, trois palmiers, par l'effet du mouvement circulaire du sol, s'enroulèrent les uns sur les autres, comme des baguettes d'osier.

Le centre des ébranlements est un point souvent placé sur le sol, et s'appelle « épicentre ». Le centré réel est situé sous la surface, à des profondeurs qui varient entre 5 et 20 km. C'est là que se trouve le foyer. La vitesse à laquelle l'ébranlement se propage à la surface du sol varie entre 150 et 800 mètres à la seconde.

Tout de suite, il faut observer qu'aucun rapport n'existe entre la durée des tremblements de terre et leur gravité. Des secousses de 2/3 de seconde ont provoqué d'irréparables ravages en détruisant des cités entières, alors que d'autres, beaucoup plus longues, ont été moins intenses, et partant bien moins catastrophiques.



Carte sismique de l'Italie. Les régions les plus sujettes aux tremblements de terre sont la Sicile, la Calabre, le détroit de Messine. Marron clair: secousses légères - Marron foncé: secousses violentes - Marron très foncé: secousses très fortes - Bleu: Raz de marée.



A la suite du raz de marée de Sansiku, au Japon, le 15 juin 1896, 10 617 maisons furent détruites et plus de 27 122 personnes périrent. Ce fut une des plus grandes catastrophes sismiques de l'histoire.



Le 18 avril 1906, à San Francisco, se produisit un terrible tremblement de terre qui causa de nombreuses victimes.

Pendant les tremblements de terre se libèrent des forces d'une violence inouïe. Les vibrations perturbent l'air en produisant des sons terrifiants accompagnés, en même temps, de bruits souterrains. « La nature du bruit, écrivait Humboldt, varie beaucoup: il roule, il gronde, il résonne, comme un cliquetis de chaînes entrechoquées, il est saccadé, comme les éclats d'un tonnerre voisin, ou bien il retentit avec fracas, comme si des roches se brisaient dans des cavernes souterraines. Souvent le tremblement de terre s'accompagne aussi de lueurs et d'éclairs dans le ciel. »

Le plus effroyable tremblement de terre qui se soit produit en Europe, dans l'ère chrétienne, est celui de Lisbonne (1^{er} novembre 1755). En 6 minutes, plus de 60 000 personnes y trouvèrent la mort. La mer, qui d'abord s'était retirée, se précipita sur la ville en formant une montagne d'eau de 16 mètres de hauteur. Un grand nombre de navires furent engloutis, et l'abîme qui s'était ouvert dans le fond de la mer se referma sur eux. On vit même des flammes sortir, près de la ville, d'une crevasse qui s'était récemment ouverte dans un rocher.

À Tokyo, en 1923, peu de minutes avant midi, alors que les habitants se préparaient à s'asseoir pour déjeuner, la terre s'agita, ébranla les maisons dans leurs fondations, ouvrit dans les rues des abîmes dont on ne voyait pas le fond et engloutit plus de 100 000 personnes. Ou aurait cru que c'était la fin du monde...

Pendant les tremblements de terre, de profondes fissures, longues d'une centaine de kilomètres, s'ouvrent dans l'écorce

terrestre. Au cours du tremblement de terre de San Francisco, en 1906, s'ouvrit une crevasse de 300 kilomètres de long. À Melphis, en 1930, il se forma un précipice dont on ne pouvait apercevoir le fond. Plus près de nous encore, on se rappelle les effets terribles des tremblements de terre d'Orléansville et des Îles Ioniennes.

Les tremblements de terre ont toujours terrorisé les hommes plus que tout autre phénomène naturel, car, en face de ces catastrophes, ils se sont toujours sentis impuissants. Après les premières secousses, la panique s'empare des habitants. Ils s'enfuient à travers les rues pour échapper à la mort. Mais sur eux s'abattent des cheminées, des corniches, des pans de mur, et les maisons qui avaient été jusque-là leurs refuges deviennent leurs tombeaux.

Dans les pays où les tremblements de terre sont fréquents, au Japon par exemple, ou dans certaines régions de l'Italie, on a mis au point une architecture spéciale, et les maisons sont conçues de manière à mieux résister aux secousses.

Chaque année, on enregistre de six à sept cents tremblements de terre violents. La plus grande partie des mouvements telluriques est concentrée en deux zones, l'une sur les bords de l'Océan Pacifique, l'autre, qui part du bassin de la Méditerranée, traverse l'Anatolie, l'Asie centrale, s'étend jusqu'à la Péninsule de Malacca et aux Îles de la Sonde.

Les tremblements de terre ont été classés selon leur intensité par le sismologue italien Mercalli, qui a établi une échelle de 10 degrés allant de la secousse presque imperceptible à la plus violente. Le même classement a été adopté par la



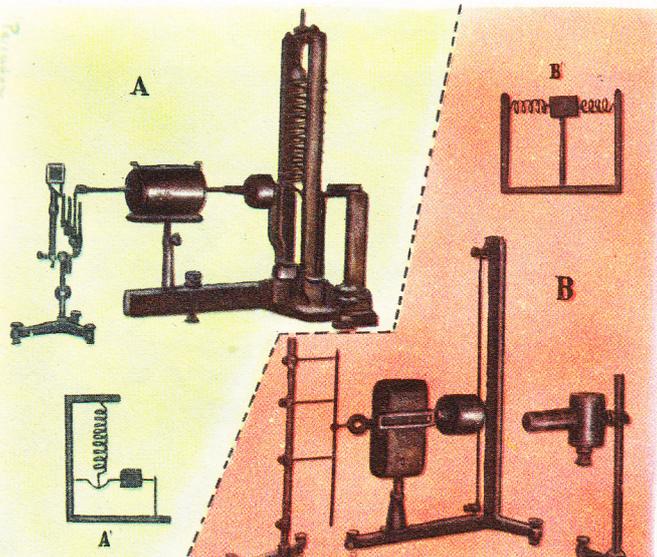
Parmi les plus récents tremblements de terre qui ont touché l'Europe, nous rappellerons celui de Messine, qui le 28 décembre 1908, détruisit presque entièrement la ville.



Les régions insulaires sont les plus sujettes aux tremblements de terre et aux raz de marée. Le 1^{er} avril 1946, Honolulu fut secouée par de violentes secousses sous-marines, qui provoquèrent un terrible raz de marée.



En haut, le sismographe de l'Abbé de Haute-Feuille, constitué par une bassine emplie de mercure jusqu'à hauteur des différentes bouches, orientées selon les points cardinaux. La secousse tellurique fait couler le mercure dans les petites coupes, ce qui indique l'orientation et l'ampleur d'un tremblement de terre. En bas, sismogramme d'un tremblement de terre distant de 200 km environ.



A - Photoseismographe Alfani, à compensation horizontale, avec amortissement magnétique et enregistrement magnéto-optique. A' - Schéma. B - Photoseismographe à compensation horizontale, avec amortissement magnétique et enregistrement optique. B - Schéma.

plupart des stations sismographiques, qui, aujourd'hui au nombre de 300, collaborent étroitement dans l'étude des tremblements de terre.

Les principales stations européennes sont celles de Strasbourg, de Stuttgart, d'Upsal, de Prague. Au Japon, celle de Yokohama. Voici comment les secousses sont évaluées en degrés, selon l'échelle de Mercalli:

instrumentales - 1 degré - secousses qui ne peuvent être mesurées que par les instruments enregistreurs;

très légères - 2 degrés - constatées uniquement par quelques observateurs au repos;

légères - 3 degrés - constatées par un grand nombre d'observateurs. Durée et direction discernables;

modérées - 4 degrés - déjà accompagnées de l'ébranlement des tableaux et des cristaux et d'oscillations des objets suspendus;

fortes - 5 degrés - assez fortes déjà pour réveiller des personnes endormies;

très fortes - 6 degrés - perçues par toute une population qui est prise de panique. Légères lézardes dans les bâtiments;

extrêmement violentes - 7 degrés - ébranlent l'intérieur même des immeubles, chutes de cheminées, nombreuses lézardes;

ruineuses - 8 degrés - des victimes isolées, de graves dommages aux édifices;

désastreuses - 9 degrés - destruction totale de quelques maisons et victimes humaines, écroulement partiel des étages supérieurs;

extrêmement désastreuses - 10 degrés - nombreuses victimes, crevasses dans le sol et dans les montagnes, écroulement total des maisons, raz de marée.

Parmi les innombrables appareils scientifiques mis aujourd'hui à la disposition des savants, il faut citer, avant tout, le sismographe, instrument qui permet de mesurer et de localiser les tremblements de terre.

Cet appareil compliqué, très perfectionné de nos jours, est un dérivé d'une invention géniale d'un Chinois qui se nommait Choko. Celui-ci avait construit une sphère évidée, à l'intérieur de laquelle était suspendu un pendule qui pouvait osciller dans huit directions, auxquelles correspondaient huit petits canaux. Chacun de ces canaux aboutissait à une tête de dragon, dont la gueule enfermaient une petite bille. Sous chaque dragon était accroupie une grenouille ouvrant la bouche (comme le crapaud de notre jeu de tonneau). Aussitôt que se produisait une secousse tellurique, le pendule, qui se déplaçait dans la direction de cette secousse, remontait le long du petit canal, venait heurter la petite bille et la faisait tomber de la gueule du dragon dans la bouche de la grenouille.

Comme on le voit, c'était là un appareil très rudimentaire; il permettait néanmoins de déterminer, outre la force et la direction du tremblement de terre, son épicer, son origine et sa durée.

Les appareils enregistreurs actuels se divisent en:

- a) Sismoscopes, qui indiquent qu'une secousse s'est produite, et souvent en signalent aussi la direction;
- b) sismomètres, qui en mesurent l'intensité;
- c) sismographes, qui enregistrent la secousse et, quand c'est possible, la direction;
- d) sismométrigraphes, qui enregistrent également l'intensité.

Il est impossible de prévoir les tremblements de terre, car les causes qui les provoquent échappent encore, de nos jours, à tout contrôle. Et cette ignorance est peut-être heureuse pour nous. Car si l'on sait qu'une catastrophe est imminente, et que l'on se sente impuissant à s'en défendre, le mal est encore plus grand que s'il éclate à l'improviste.

La sismologie s'occupe des données physiques des ondes sismiques, de leur mode de propagation, de leur vitesse, des appareils qui les détectent et les enregistrent. Dans des pays comme l'Italie, des services spécialisés de l'Edilité se préoccupent de tirer des enseignements pratiques de la sismologie, pour la construction de maisons capables de résister aux tremblements de terre.

ENCYCLOPÉDIE EN COULEURS

tout connaître



ARTS

SCIENCES

HISTOIRE

DÉCOUVERTES

LÉGENDES

DOCUMENTS

INSTRUCTIFS



VOL. III

TOUT CONNAITRE
Encyclopédie en couleurs

VITA MERAVIGLIOSA - Milan, Via Cerva 11, Editeur

Tous droits réservés

BELGIQUE - GRAND DUCHÉ - CONGO BELGE

Exclusivité A. B. G. E. - Bruxelles