
NOTE SUR LA SISMOLOGIE

ET LES SÉISMES ENREGISTRÉS EN DAUPHINÉ

(1893 A 1906)

Par **M. Paul REBOUL**,

Conservateur adjoint des Collections géologiques de la Faculté des Sciences.

Les tristes phénomènes qui se sont déroulés ces derniers temps et qui ont eu pour couronnement la destruction de la ville de San Francisco, ont attiré l'attention d'une façon toute spéciale sur les tremblements de terre et sur leurs conséquences.

Il nous a paru intéressant de donner à ce propos quelques indications sur les phénomènes séismiques, sur la sismologie et enfin sur les secousses terrestres ressenties à Grenoble ou dans la région du Sud-Est de la France depuis 1893, en signalant leurs rapports avec celles qui ont affecté diverses parties du globe.

Étant donné le cadre de ce travail, nous ne pouvons entrer dans des explications détaillées du mécanisme des tremblements de terre; du reste, à part un certain nombre de faits connus, peu nombreux, on est encore réduit, il faut bien l'avouer, en l'état actuel de la science, qu'à des hypothèses relativement à leur origine et à leurs causes. Ce ne sera qu'à la longue et après des observations constantes, effectuées sur tous les points du globe terrestre que les lois de ces phénomènes pourront être établies définitivement. Pour l'étude des séismes en général, nous renverrons soit aux traités classiques de

géologie, soit aux ouvrages des spécialistes (Fouqué, Gerland, Lacroix, Montessus de Ballore, Belar etc.), tous les jours plus nombreux, qui s'adonnent à cette mystérieuse étude.

Le nombre des secousses annuelles, ressenties par toute la terre, dépasse trente mille, d'après les dernières recherches; sur ce nombre trois cents environ sont perceptibles et peuvent être enregistrées par des appareils spéciaux, sismographes et microsismographes. (Voy. de Lapparent, rapport à l'Académie des Sciences, séance du 13 juillet 1902.) Un grand nombre d'observations concordantes ont établi que, pour tout ébranlement lointain, la propagation comporte au moins *deux séries d'ondes vibratoires; la première, circulant à travers les parties internes de la terre, avec une vitesse moyenne variable selon la distance; la seconde et la plus sensible, cheminant par l'écorce solide avec une vitesse constante.* La différence entre l'heure d'arrivée des deux séries, au même poste, ferait présumer la distance du foyer initial; la combinaison des observations recueillies sur plusieurs points permettrait alors d'établir l'emplacement de ce foyer.

Il importe donc de multiplier le plus possible les stations sismographiques.

Les instruments qui permettent de noter les ébranlements du globe terrestre ou *sismographes* présentent des modèles nombreux et variés, mais leur établissement et leur entretien, au moins pour les appareils de haute sensibilité, en proscrivent l'emploi dans bien des cas. L'un des plus parfaits est à l'heure actuelle le pendule triple horizontal de Rebeur-Ehlert, à enregistrement photographique; il est construit par la maison Bosch, de Strasbourg, et répandu un peu partout dans le monde, en Allemagne, en Belgique, en Russie, etc. Son prix est d'environ 2.500 francs et les frais d'entretien et d'observation peuvent s'évaluer à 1.400 francs par an; comme cet instrument n'est pas, dans beaucoup de cas, employé seul, mais à côté d'autres qui se contrôlent les uns les autres, on se rend facilement compte que seules des stations de premier ordre peuvent en être munies.

Les microsismographes italiens donnent aussi des résultats remarquables, mais cependant moins précis, car leur enregistrement s'opère au moyen d'une pointe traçante, occasionnant des frottements nombreux; de plus, leur installation réclame des frais beaucoup plus

élevés que pour le précédent, à cause de leurs pendules verticaux à très longues tiges.

Il existe, à côté de ces deux types, de nombreux instruments de modèles variés, moins parfaits, mais pouvant cependant rendre de grands services ; parmi ces derniers nous citerons, en renvoyant pour leurs descriptions aux notes parues sur chacun d'eux et aux ouvrages techniques, les sismographes de Wiechert, d'Omori, de Vicentini, le pendule léger de Milne, le pendule lourd de Strasbourg (une paire de pendules horizontaux, orientés à 90°), les avertisseurs du Père Cecchi, d'Agamemnone, d'Angot et enfin le sismographe que nous possédons à la Faculté des Sciences de Grenoble, l'appareil Angot, modifié par MM. Kilian et Paulin.

Ce dernier est plutôt, en effet, un perfectionnement et un complément du sismographe Angot, sur le pilier duquel il est établi, dos à dos. Il a été construit par MM. Badier & Paulin, constructeurs à Grenoble, sur les indications de M. le professeur W. Kilian, de la Faculté des Sciences de cette ville. Ce dernier, en prenant possession de la chaire de géologie et de minéralogie de notre Université, s'était bientôt rendu compte des défauts de l'appareil Angot (installé par son illustre prédécesseur, Charles Lory), auquel avait échappé entre autres le tremblement de terre de Vienne en 1892, très violent et ayant affecté une région très voisine cependant des Alpes dauphinoises ; et, grâce à ses recherches, l'appareil actuel a été créé ; sans être parfait, cet instrument a donné maintes fois la preuve de sa sensibilité et de sa justesse.

Il permet de reconnaître :

1° *L'heure exacte initiale du phénomène sismique, au 1/5° de seconde près ;*

2° *L'ordre de succession des secousses, soit verticales, soit latérales ;*

3° *La direction de ces secousses ;*

4° *Leur durée et leur forme.*

Il possède de plus un avertisseur qui prévient le personnel de la Faculté chaque fois qu'il entre en mouvement et bénéficie du maximum d'économie possible de temps et d'observateurs. (Voir W. Kilian, Notes sur un perfectionnement apporté au sismographe Angot. Grenoble, *Travaux du Laboratoire de Géologie et Minéralogie de la Faculté des Sciences*, t. II, 1892.)

Ajoutons que le sismographe de Grenoble est établi sur des fondations spéciales, reposant malheureusement sur des terrains d'alluvions, ainsi que la plus grande partie de la ville de Grenoble; or, dans ces terrains sans cohésion, les secousses sismiques, quoique parfois fort désastreuses, se transmettent mal; il serait à souhaiter que ces conditions pussent être modifiées et que le sismographe Kilian-Paulin pût être établi sur le rocher, agent parfait pour la transmission des ondes d'ébranlement.

Enfin, il est à remarquer que les études effectuées au Japon, pays où les tremblements de terre abondent, en raison de la constitution géologique de ses îles, situées le long de lignes de fractures, entourées de dépressions marines très considérables et très brusques, ont permis d'établir certaines données exactes relatives au fonctionnement des sismographes à pendule; il y a lieu, par exemple, de tenir compte d'une façon mathématique de la longueur des pendules employés et de leur poids, *car certaines secousses ne mettent en mouvement que des pendules d'une longueur déterminée et restent sans action sur d'autres*; il faudrait donc que l'appareil soit pourvu de toute une série de pendules de longueurs et de poids divers.

Une des stations types pour la perfection et le nombre de ses instruments est celle de Strasbourg (Alsace), la *Kaiserliche Hauptstation für Erdbebenforschung*, sous la direction de M. le professeur Dr Gerland, pourvue des appareils Rebeur-Ehlert I et II. Milne, Wiechert, Omori, Vicentini.

Deux congrès internationaux de sismologues se sont tenus à Strasbourg ces dernières années et ont permis de fonder un comité réunissant les observations du monde entier et se proposant ainsi d'établir des lois aux tremblements de terre, par la confrontation des observations recueillies par les divers établissements sismologiques.

Les stations de Strasbourg, de Hambourg et de Hongrie entre autres publient toutes les semaines ou tous les mois des bulletins, relatant les dates et les heures précises des séismes qui les ont affectées; à leur suite elles donnent, en les ramenant à une heure unique, un relevé des communications qui leur ont été adressées de tous les points du monde pendant le mois.

Les observatoires du Japon publient aussi mensuellement les

résultats de leurs travaux, qui forment de véritables volumes.

Parmi les stations connues d'Europe et du monde, nous citerons encore celles de Laibach (Carniole), de Vienne (Autriche), de Florence, de Pavie, de Rome, en Italie; de Potsdam, Heidelberg, Iéna, Göttingen, Munich, en Allemagne; Saint-Pétersbourg, Tiflis, Cracovie, Agram, Sarajévo, Bergen, Ottawa. A côté de ces postes d'observation de premier ordre il existe une infinité de stations secondaires, pourvues d'appareils moins parfaits, moins nombreux, mais rendant cependant les plus grands services. On peut se demander en effet s'il est indispensable, ou même d'une très grande utilité d'avoir en un grand nombre de points des installations coûteuses, des appareils très perfectionnés et extra sensibles et un personnel spécial, qui puissent enregistrer *toutes* les secousses sismiques, même les plus faibles; il nous semble dans la plupart des cas suffisants de ne connaître que les principales d'entre elles, c'est-à-dire celles qui par l'amplitude de leurs oscillations peuvent intéresser le plus de stations possible, de façon à pouvoir suivre dans leurs grandes lignes les ébranlements terrestres et arriver à établir *des courbes isoséistes*. Quoi qu'il en soit à cet égard, on ne saurait trop multiplier dans ce but la création de stations sismologiques, même en France où les tremblements de terre sont rarement désastreux, afin de faciliter l'étude scientifique de ces phénomènes et la solution des problèmes généraux relatifs à la constitution interne de notre globe et à l'équilibre de son écorce.

SÉISMES EN DAUPHINÉ.

Voici un relevé, autant que possible accompagné de parallèles avec les autres régions affectées, des séismes qui ont intéressé le Dauphiné et Grenoble en particulier pendant les treize dernières années. Les heures indiquées représentent le temps moyen de Paris. Nous devons faire remarquer qu'il a pu se glisser quelques erreurs dans l'évaluation de ces dernières, mais elles ne dépassent pas quelques secondes.

1893. — *5 novembre.* — Oscillation dirigée N-S. Heure initiale du phénomène : 4 h. 12' 30" matin. Quelques jours après, M. Fouqué qui avait bien voulu transmettre les observations recueillies à l'Académie des Sciences, nous communiquait deux notes de M. le professeur

Eschenhagen, de l'observatoire de Potsdam, signalant un ébranlement sismique venant du S.-O., le 5 novembre, à 5 h. 4' 50" du matin (heure de l'Europe centrale). Ce professeur se base sur les indications fournies par notre sismographe, *le seul de France, à notre connaissance, qui ait enregistré, le 5 novembre, la secousse ressentie à Potsdam, pour calculer la vitesse de propagation du phénomène (1 kilom. 94 par seconde).*

1894. — 22 mars. — Oscillation dirigée N. E.-S. O., enregistrée à 10 h. 49' 3" du matin. Cette secousse a eu son maximum d'intensité au Japon, où elle a causé des désastres.

1895. — 14 avril. — Oscillation enregistrée à 10 h. 29' 30" du soir.

18 mai. — Oscillation ressentie à 8 h. 8' 31" du soir.

1897. — Deux légères secousses seulement, la première le 13 juin et la seconde le 30 juin, à 11 h. 28' du matin.

1898. — 4 mars, à 9 h. 17' 55" du soir, dirigée N.-S.

Cette secousse assez violente a été ressentie en Italie, à Parme, Reggio, Modène, Florence, Vérone, Sienna et Rome. D'après les observations recueillies, l'épicentre du séisme semble avoir été très voisin de la vallée du Pô, sur la rive droite de ce fleuve, entre Plaisance et Reggio. M. Michel Lévy, qui a fait part de notre observation à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 7 mars 1898, attire l'attention sur les services que rend le sismographe de la Faculté des Sciences de Grenoble, et sa docilité à enregistrer des tremblements de terre lointains: « Il serait à désirer, dit-il, que des stations aussi efficacement outillées fussent installées dans plusieurs centres scientifiques en France. »

6 mai. — Oscillation enregistrée à 1 h. 21' 17" du soir, N.-S., qui correspond aux perturbations des appareils magnétiques de Genève et de Saint-Genix-Laval; ces dernières ont donc eu comme origine un tremblement de terre, dont le contre-coup s'est étendu dans la Haute-Savoie, la Saône-et-Loire, Rhône, Jura et Isère. A Bourg,

la secousse a été suivie d'une violente détonation. A Bonneville, plusieurs maisons ont été fortement ébranlées.

22 juin. — Légère oscillation N.-E. enregistrée à 7 h. 1' 5" matin.

1899. — *Le 10 septembre*, à 10 h. 3' 40" du soir, faible secousse.

Le 23 novembre, à 10 h. 10' 30" matin, oscillation sensible nettement N.-O., signalée à Barcelonnette comme y ayant été verticale, ce qui indiquerait la région de l'Ubaye comme très voisine de l'épicentre.

1900. — *24 novembre*, à 8 h. 20' du matin, secousse N.-S., ressentie et enregistrée à Laibach, à 9 h. 10' du matin, et à Strasbourg, à 9 h. 8' 15" (heure de l'Europe centrale). En ramenant l'heure de Paris à l'heure allemande la secousse aurait donc été observée à la même heure à Grenoble que dans les deux villes ci-dessus, soit 9 h. 10' 39" (heure de l'Europe centrale).

25 décembre. — Oscillation N.-E., à 5 h. 28' 30" du matin. Elle a été ressentie violemment, mais très brièvement, à Chambéry; elle était accompagnée d'un bruit sourd ressemblant à celui qu'aurait produit une violente explosion survenant à quelque distance, ou bien encore un colossal éboulement. Par contre, deux secousses ressenties la même année à Sisteron, le 1^{er} mars, à Digne, le même jour, vers 5 h. 50' du matin, et 5 h. 55', n'ont pas été observées à Grenoble. La première semblait aller N.O.-S.E., la deuxième paraissait verticale, accompagnées toutes les deux d'un bruit analogue à celui d'une rafale de tempête. Elles paraissent d'ailleurs avoir été purement locales.

1901. — *13 mai.* — Secousse enregistrée à 8 h. 21' 20" du matin, indiquant une grande amplitude N.-E. Elle a été observée, très vive et très courte, vers 8 h. 20' du matin à Valence, Aouste, Crest, Saillans (vallée de la Drôme). Au moment où s'est produit le phénomène on croit avoir remarqué une brusque et notable surélévation de la température?

Le 25 mai, une longue secousse a affecté les environs de Grenade et de Malaga (Espagne), à 3 h. 25' du matin; elle s'est propagée

jusqu'à Coni et Turin où elle aurait été signalée vers 5 heures du matin, mais n'a pas mis en mouvement nos appareils.

30 octobre. — Secousse N.-S. enregistrée à 3 h. 3' 22" du soir. Une communication de M. le D^r Früh, de Zürich, nous informe qu'à peu près à la même heure, elle a été ressentie en Suisse, dans les cantons du Tessin, d'Uri, des Grisons, à Glaris, Saint-Gall, Appenzell et Zürich; il pense que c'est le prolongement d'un tremblement de terre ayant affecté la haute Italie (Lac de Garde, etc.).

1902. — *6 mai.* — Secousse N.-E. à 3 h. 4' 49" du matin. Cet ébranlement a été ressentie dans le Sud-Ouest de la France et le long de la côte méditerranéenne orientale de l'Espagne; c'est aux environs de Murcie que les effets les plus violents ont été signalés. M. Michel Lévy, dans une communication à l'Académie des Sciences du 20 mai, a fait connaître qu'une autre observation plus précise de l'heure et de la direction des secousses a été enregistrée à Floirac, près Bordeaux, direction N.-O., à 3 h. 5' 30"; le passage des vibrations se serait donc fait sentir à Floirac 41 secondes après Grenoble; en leur supposant une vitesse de 3 kilomètres par seconde, l'épicentre devrait être de 123 kilomètres plus éloigné de Floirac que de Grenoble, et d'ailleurs au S.-E. de Floirac, au S.-O. de Grenoble; ces considérations théoriques et hypothétiques le placeraient donc en pleine Méditerranée, à l'Est de Murcie, au S. de Minorque. M. Michel Lévy estime que le tremblement de terre du 6 mai affecte l'effondrement méditerranéen, en ovale, qui a découpé la côte orientale d'Espagne, en la jalonnant d'éruptions volcaniques (Olot, Columbret, Carthagène, Cap de Gâte). Il est intéressant de remarquer que, par une curieuse coïncidence, c'est également le long d'un effondrement en ovale, celui des Petites-Antilles, que, le surlendemain, 8 mai, a eu lieu la terrible catastrophe de Saint-Pierre (Martinique).

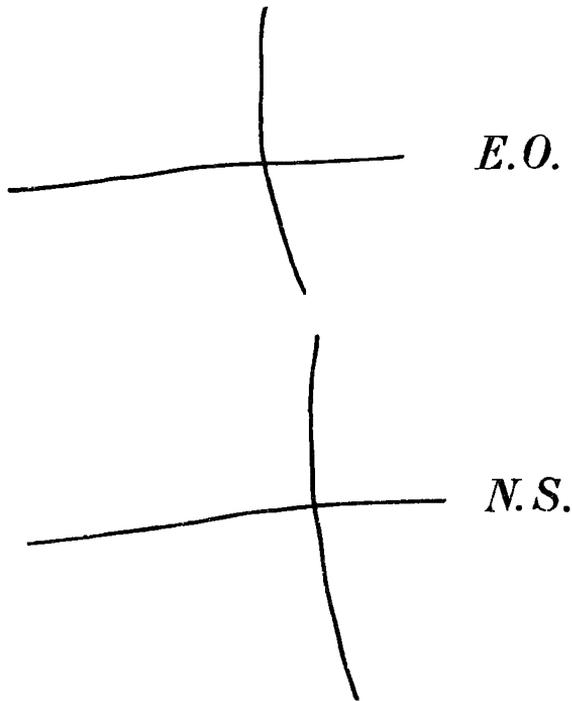
1904. — *27 février.* — Oscillation N.E.-E. enregistrée à 7 h. 8' 29" du soir et ressentie en Italie à Modène, Florence, Urbino,

4 avril. — Secousse à 10 h. 18' 48" du matin; elle a été surtout importante dans l'Est de l'Europe; on l'a notée avant midi à Belgrade et en Serbie, entre midi et midi 30' à Sofia; enfin, elle a été triple entre midi et 1 heure, et nettement N.E.-S.O. à Bucarest.

12 juillet. — Forte secousse inscrite à 5 h. 40' 35" du matin, direction N.E. E.; elle a affecté surtout le Briançonnais, où elle a causé des dégâts aux environs de Sainte-Catherine; on l'aurait cependant notée à Tarbes le 12 juillet, à 3 h. 7' du soir?

1905. — 29 avril. — Le séisme du 29 avril est de beaucoup le plus fort que les instruments de la Faculté des Sciences de Grenoble aient enregistré depuis leur installation (1892). Il a d'ailleurs été ressenti par de nombreuses personnes de la ville et des environs. La secousse initiale s'est produite à 1 h. 59' 15" du matin et a actionné le système avertisseur Kilian-Paulin, en même temps qu'elle mettait en marche le chronomètre annexé à ce sismographe.

L'appareil Angot a également fonctionné et a donné le graphique ci-joint. Le pendule N.-S. de cet appareil s'est déplacé de toute la



course dont il était susceptible, 47 millimètres; le pendule E.-O. a parcouru un peu plus de la moitié de sa course; le pendule à oscilla-

tions verticales n'a pas été influencé. On peut en conclure : 1° qu'il s'agit, non pas d'un ébranlement direct venant de la profondeur, mais d'une ondulation provenant d'un épicycle assez éloigné ; 2° que le mouvement a été sensiblement N.-S., ainsi que le prouvaient du reste les oscillations qui ont persisté après le phénomène dans un des pendules libres du sismographe Kilian-Paulin (Voir fig. I).

Il s'est produit également une seconde secousse qui semble avoir été plus forte encore que la première et qui a occasionné l'arrêt de plusieurs pendules à 2 h. 12' ; ce nouvel ébranlement n'a pu être enregistré par les appareils sismiques, ceux-ci ayant été mis momentanément hors d'usage par la première oscillation et le chronomètre mis en marche par la secousse initiale n'ayant pas été arrêté par la seconde.

Ce tremblement de terre a été signalé de tous côtés en France, au Puy, à La Voulte-sur-Rhône, paraissant se diriger S.-N. en suivant une ligne parallèle aux derniers contreforts de la chaîne des Cévennes ; à Roanne où il a été précédé d'un violent coup de vent, à Rive-de-Gier où le personnel travaillant dans les mines a pris le soud grondissement qui l'a précédé pour un formidable éboulement dans les galeries ; à Chambéry, à Valence, à Lyon, à Mâcon, à Chalon-sur-Saône, à Bourg, à Pontarlier, à Belfort ; en Suisse, à Berne, Zürich, Schaffouse, Porrentruy, Genève et dans le Valais où le phénomène semble avoir atteint le maximum d'intensité ; en Italie, à Rome, Turin et Domo-d'Ossola. A son sujet nous relevons les paroles de M. Mascart, du Bureau central météorologique de Paris, qui nous montrent combien la France est peu outillée pour étudier les séismes : « Nous n'avons reçu de nos correspondants du Sud-Est que des dépêches très laconiques relatant purement et simplement des secousses sismiques. D'ailleurs, *une seule de ces stations est pourvue d'un appareil enregistreur des tremblements de terre : CELLE DE GRENOBLE. C'est le résultat des observations faites avec cet appareil par la Faculté des Sciences de cette ville qui nous fixera sur l'orientation exacte, la durée et l'importance du phénomène.* »

9 juillet. — Légère secousse enregistrée à 10 heures du matin. Cet ébranlement a été d'une grande violence en Italie, où tous les observatoires du royaume l'ont enregistrée ; elle est aussi signalée comme très forte par les stations de Strasbourg, Heidelberg, Laybach,

Hohenheim et Vienne. Ces derniers, surtout les italiens, signalent une nouvelle secousse le même jour, treize heures environ après la première, mais de faible intensité et qui n'est sans doute pas parvenue jusqu'à nous.

14 août. — Oscillation à 10 h. 34' 40", direction N.-S.

8 septembre. — Secousse assez forte S.-E., enregistrée à 1 h. 57' 35". Il est présumable que ce tremblement de terre n'est qu'une répercussion de celui qui s'est produit en Italie, en Calabre. Dans cette région, à 2 h. 55', à Catanzaro la secousse avait été violente, à Messine à 2 h. 45', à Reggio di Calabre à 2 h. 44'; des villages entiers ont été détruits; mais le tremblement de terre ne semble pas avoir dépassé Florence. Des secousses plus faibles se sont fait sentir le 13 septembre à Cozensa; elles ont été enregistrées à Inspruck et ont affecté surtout la région de l'Arlberg. Le 14 septembre, une autre secousse sensible a été notée à Messine, Reggio, Mineo et dans tous les observatoires du royaume d'Italie; le 15 septembre, la station de Ximenani signale une secousse de provenance lointaine, à 19.000 kilomètres environ. Le 16 septembre, la région de l'Arlberg est de nouveau ébranlée par deux secousses à 4 h. 3' et à 4 h. 37' du matin, toutes deux accompagnées d'un fort grondement. Enfin, les 17, 18, 20 septembre, de nouveaux ébranlements effraient la région déjà si éprouvée de Monte-Leone, Reggio et Catanzaro.

Nous ne pouvons pas ne pas faire remarquer l'intime liaison qui semble rattacher à ces tremblements de terre l'éruption du Stromboli du 14 septembre et celle du Vésuve du 23 septembre.

Nous n'avons cité que pour mémoire les dernières secousses d'Italie et d'Autriche, aucune d'elles n'ayant affecté les appareils de la Faculté des Sciences.

A propos des derniers phénomènes qui ont suivi le 8 septembre, il est intéressant de faire ressortir les théories de M. Novak, de Vienne (Autriche). Ce savant estime qu'il y a connexité entre les taches du soleil et les mouvements sismiques; la période de rotation des taches dure de 24 à 28 jours, la catastrophe de Calabre ayant eu lieu du 8 au 9 septembre, de nouveaux tremblements de terre devaient donc se reproduire vers le 6 octobre. Or, le 7 octobre les sismographes signalent une secousse très sensible à Monte Leone, et il s'en produit une série jusqu'au 14 octobre. N'y a-t-il là qu'une simple coïncidence ?

8 décembre. — Secousse assez forte à 9 h. 52' 30". Cette oscillation mérite d'appeler sur elle l'attention, étant donné que c'est la seule secousse nettement verticale que les appareils de Grenoble aient eu à enregistrer depuis 1892, ce qui semblerait indiquer le voisinage de l'épicentre. Les deux secousses signalées à Constantine (Algérie), à la même date, et qui ont renversé deux maisons à Djidjelli, seraient peut-être à rapprocher de celle-là.

1906. — 31 janvier. — Oscillation S.-S.E. à 4 h. 4' 30" du soir. Elle a été très fortement ressentie à Strasbourg, San Fernando, Iéna, Munich, Hohenheim, Heidelberg, Laybach, Triest, Vienne, Sofia et Florence, ainsi que dans toutes les stations italiennes. Elle correspond aux désastres de la Colombie et de l'Équateur; limitée entre Antioquia au Nord, Manizalès-Papayan à l'Est et la province de Manabi (comprise) au Sud. Le matin suivant, vers 4 heures, un raz de marée atteignit les îles Hawaï et les dévasta, avec accompagnement de secousses sismiques.

Cette dernière clôt la liste des séismes ressentis à Grenoble. Il nous paraît intéressant de faire ressortir que la terrible secousse qui, le 18 avril passé, vers 5 h. 30' du matin, a détruit la ville de San Francisco (États-Unis) n'a pas affecté le sismographe de la Faculté des Sciences de notre ville. Elle a été cependant ressentie dans le monde entier, à en juger par les observations recueillies dans la plupart des observatoires; à Los Angeles, Washington, Manille, Barcelone, Sarajevo, Capetown, Melbourne, Adélaïde, Wellington et, plus près de nous, en Allemagne et en Autriche; à Vienne et à Laybach, la transmission de la secousse paraît avoir été instantanée. D'après l'heure enregistrée, la différence d'heure entre Vienne et San Francisco est d'un peu moins de 9 h. 1/4; l'heure enregistrée pour le commencement du phénomène correspond ainsi presque exactement avec l'heure à laquelle la première secousse s'est fait sentir à San Francisco, c'est-à-dire 5 h. 13' du matin; à Strasbourg, tous les instruments de la station sismographique indiquaient, à partir de 2 heures de l'après-midi, des secousses de tremblement de terre à une distance d'environ 9.500 kilomètres E.-O.; or l'éloignement de la Californie est de 9.700 kilomètres.

Signalons encore pour 1906 des ébranlements importants qui ont été ressentis dans le Briançonnais, dans la nuit du 24 au 25 mars ; à Pont-de-Cervièrès, notamment, quelques immeubles ont été sérieusement endommagés. Cependant, malgré la proximité de la région où les oscillations ont été observées, nos appareils sont restés immobiles.

Tout récemment, M. Montessus de Ballore vient de faire paraître un ouvrage important, intitulé « Les Tremblements de Terre », géographie séismologique (Paris, Armand Colin, 1906). C'est la synthèse de tout ce qui a paru jusqu'ici sur ce sujet et le résultat des longues et patientes recherches de l'auteur. Il s'attache surtout à déterminer les grandes lignes des séismes, s'occupant surtout des plus sensibles et négligeant les micro-séismes. D'après ses remarques il est arrivé à démontrer que tous les tremblements de terre se produisent dans des régions déterminées d'avance géologiquement et qu'il nomme géosynclinaux ; Grenoble est situé sur le bord N.-O. du géosynclinal alpin ou méditerranéen, qui s'étend de Java et Sumatra à l'Atlantique (Pyrénées), à travers l'Inde, l'Europe méridionale, le Caucase et l'Atlas ; sa partie N.-O. serait limitée à peu près par la vallée du Rhône. Cette théorie s'appliquerait assez bien à Grenoble, qui perçoit assez souvent des secousses de moyenne intensité, sans paroxysmes, puisque sa situation géographique place cette ville presque en dehors de la portion des régions alpines sujettes à de forts et fréquents séismes.

De plus, M. Montessus de Ballore démontre que les foyers d'ébranlements de la Savoie, du Dauphiné, du Vivarais et de la Provence occupent, entièrement et exclusivement, le lit de la mer tertiaire du premier étage méditerranéen, c'est-à-dire un synclinal actuellement asséché par surrection ; les séismes seraient dus à la survivance de ce dernier mouvement, ou au manque d'équilibre, non encore complètement rétabli, qui en est résulté. (Voir Montessus de Ballore, *Les Tremblements de Terre*, page 298.)

Dans les notes qui précèdent, nous avons essayé de faire ressortir la corrélation constante qui existe entre des phénomènes se produisant sur des points du globe situés cependant à des distances considérables les uns des autres. Il nous semble que l'importance de

multiplier dans notre pays le nombre des observatoires sismologiques s'impose d'une façon évidente et que, pour ce qui nous concerne, ici à Grenoble, nous avons tout lieu d'être satisfaits des services que notre station sismographique, quelque imparfaite qu'elle soit, a déjà pu rendre. Peut-être avec le temps et des bonnes volontés nombreuses sera-t-il possible de perfectionner son installation et de la transformer en une station plus importante.