

Perrey, Alexis, 1872. Note sur les tremblements de terre en 1869, avec suppléments pour les années antérieures, de 1843 à 1868 [Séance du 14/10/1871]. Mémoires couronnés et autres mémoires, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, collection in-8°, t.22, avril 1872, p.1-116.

(Supplément 1843-1868 p.5-44, année 1869 p.45-116)

NOTES
SUR
LES TREMBLEMENTS DE TERRE
EN 1869,
AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES
de 1843 à 1868;

PAR
M. ALEXIS PERREY,
PROFESSEUR HONORAIRE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE DIJON.

(Présenté à la classe des sciences le 14 octobre 1871.)

TOME XXII.

NOTES

SUR

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1869,

AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES

de 1843 à 1868.

Jusqu'au jour néfaste de la déclaration de cette guerre maudite, qui a plongé la France dans un abîme de douleurs et de ruines au milieu desquelles elle gémit encore, j'avais pu poursuivre mes études séismiques avec le zèle et le calme que j'y mettais depuis plus d'un quart de siècle. A partir de ce moment, mes relations scientifiques ont été forcément interrompues, et ce n'est pas sans peine, on le conçoit, que, dans de pareilles circonstances, je parviens lentement à les rétablir.

J'ai l'honneur de m'adresser de nouveau à l'Académie royale de Belgique. Je viens lui demander de me continuer la bienveillance qu'elle m'a tant de fois témoignée. Je fais appel à l'amitié si longtemps éprouvée de M. Quetelet et à l'intérêt toujours si gracieux de M. Duprez, en les priant d'agréer personnellement et de faire agréer à l'Académie la nouvelle expression de mon inaltérable gratitude.

J'adresse aussi mes vifs remerciements à M. Antoine d'Abbadie et à M. Ch. Sainte-Claire-Deville, membres de l'Institut de France; à M. le Dr Laudy, agent des sociétés météorologique et géologique de France; à M. Ch. Ritter, ingénieur français à Constantinople; à M. James D. Dana, de New-Haven; à M^{me} Caterina Scarpellini, de Rome; à M. Mariano Grassi, d'Acireale; à MM. Ami Boué et C. Jelinek, de Vienne; à M. Rouaud y Paz Soldan, de Lima, et à M. le

D^r Ar. Rojas, de Caracas, qui, tous, m'ont continué leur affectueux et actif concours.

De plus, j'ai reçu :

De M. le D^r Savatier, médecin de la marine française à Yokohama (Japon), une copie de son journal séismique de 1866 à septembre 1870 ;

De M. Jelinek, un mémoire de M. Moritz, directeur de l'Observatoire de Tiflis, sur les tremblements de terre en 1868, et un autre de M. Kieffer, attaché au même observatoire, sur les tremblements de terre au Caucase dans la même année. M. N. de Khanikof a eu la bonté de me traduire le premier, écrit en russe ;

De M. Klein, les feuilles de son journal *Gaea*, contenant la relation des secousses ressenties à Gross-Gerau en octobre et novembre 1869 ;

De M. de Hochstetter, son troisième mémoire sur les marées anormales observées en Australie, du 14 au 19 août 1868, et un mémoire de M. Griesbach sur les tremblements de terre en 1867 et 1868 ;

De M. de Tschudi, son mémoire sur les tremblements de terre et les vagues séismiques de la côte occidentale de l'Amérique du Sud en août 1868 ;

De M. Buijs-Ballot, communication du relevé des tremblements de terre ressentis dans l'Archipel indien pendant l'année 1867. Ce relevé, dressé par M. Bergsma, ne mentionne aucun phénomène volcanique ; les secousses signalées sont d'ailleurs peu nombreuses, surtout à Java et à Ternate. Il me semble incomplet ;

De M. l'ingénieur G. Santulli, de Monteleone, le journal des secousses ressenties dans cette ville du 28 novembre à la fin de 1869 ;

De M. le professeur O. Silvestri, de Catane, ses mémoires sur les éruptions du Vésuve en 1865 et dans les années précédentes ;

De M. le D^r Conti, de Cosenza, son mémoire sur les tremblements de terre dans les Calabres, en 1870, avec supplément pour les années antérieures.

Lorient (Morbihan), 15 août 1871.

PREMIÈRE PARTIE.

SUPPLÉMENTS DE 1845 A 1868.

Les années 1845, 1847, 1848, 1850 à 1854 et 1856 ne m'ont pas présenté de faits nouveaux à signaler.

1844. *Février et mars.* — A St-Pierre (Martinique), un ras de marée (Rufz de Lavison, *Chronologie des maladies à St-Pierre de 1837 à 1856*, ARCHIVES DE MÉD. NAVALE, t. XI, pp. 343-370. 1869). L'auteur signale encore dans sa notice quelques tremblements que j'ai déjà cités.

Mars. — Le 19, éruption du volcan de la Réunion. La lave coulait encore les 9, 10 et 11 mai, et descendait dans le Pays-Brûlé, quand M. Itier y fit une excursion (J. Itier, *Journal d'un voyage en Chine*, en 1843-46, t. I, pp. 149-157. Paris, 1848, 3 vol. in-8°).

Avril. — Le 12, M. J. Itier fit l'ascension du Gedeh (Java); le cratère, dans lequel il était impossible de descendre, dégageait des vapeurs d'eau et d'acide sulfhydrique qui avaient acquis une recrudescence extraordinaire. « Je me bornai, dit-il, à examiner, non sans risque d'être asphyxié, le bouillonnement du soufre fondu et les masses de boue noire se boursoufflant au fond du cratère pour laisser exhaler des vapeurs d'eau et sans doute d'acide carbonique. » (*L. c.*, p. 236.)

Août. — Le 10, à Caracas, quatre secousses pendant un violent orage qui dura de 6 à 10 h. du soir. (M. Rojas. *La Opinion nacional* de Caracas, 26 de julio de 1870.)

Décembre. — Le 23, M. J. Itier a visité le volcan de Taal, au fond duquel s'élevaient deux petits cônes, vomissant d'épaisses vapeurs d'eau et de soufre; celui de l'Ouest renfermait une mare de soufre en ébullition. (*Op. cit.*, t. II, pp. 146 et suiv.)

1843. *Octobre.* — Le 31, l'île de Gibbel Teer (Mer Rouge) était en ignition; M. Jules Itier vit de la fumée blanche s'élever du sommet. (*Voy. cité*, t. III, p. 331.)

Décembre. — Le 16 et le 17, à la Guadeloupe, quelques secousses (*Revue coloniale*, 2^e sér., t. XX, p. 25. 1858). J'en ai signalé seulement pour le 17 à 2 h. du matin.

1846. *Avril.* — Le 9, à Paterno (Sicile), après de fréquentes secousses, le cône argileux de la Salinella s'affaissa et donna naissance à une source minérale gazeuse qui disparut ensuite. (Silvestri, *I Fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863-65*, p. 237.)

1849. *Décembre.* — Dernière éruption du Puracé. Elle fut terrible. La cime, arrondie en forme de dôme ou d'une moitié d'orange, s'écroula. Le volcan vomit beaucoup de matières boueuses. On en envoya des échantillons à M. Ehrenberg, qui y trouva des restes de nombreux infusoires, dans un état de demi-fusion. On crut pouvoir en conclure que l'inondation n'était pas due à la fonte des neiges, mais aux eaux renfermées dans les entrailles de la montagne.

Cette éruption dura une année entière, pendant laquelle il se reforma un cratère de plus de cent mètres de diamètre, d'où s'élevait constamment une énorme colonne d'épaisse fumée.

Au bout d'un an, le volcan se calma et, depuis lors, jusqu'au 4 octobre 1869, il est resté dans un état de demi-activité, émettant des vapeurs tantôt fort intenses, tantôt moins abondantes, et produisant des détonations toujours plus fréquentes et plus fortes aux équinoxes (M. Rojas).

1855. *Octobre.* — Le 10, par lat. 14° N. et long. 34° O., le capitaine Higgins, de la *Maria*, a rencontré un remous de courant (*tide rip*), un de ces remous qui ressemblent à la lutte de deux marées et qui n'ont pas encore été expliqués d'une manière satisfaisante, mais que les navigateurs signalent dans leurs journaux. Voici ce qu'en dit le capitaine Higgins :

« A 3 h. du soir, a paru un *tide rip*; au centre, température de l'air 80° F. (26°6 C.); température de l'eau, 81° F. (27°2 C.). Il s'est écoulé à peine cinq minutes depuis le moment où il a été aperçu au vent, jusqu'à celui où il a été hors de vue sous le vent. Je n'ai pu évaluer sa vitesse à moins de 60 milles par heure, comme celle de certaines barres de l'Inde. Quoique nous en ayons traversé plusieurs pendant la nuit, nous n'avons pas trouvé qu'il nous aient dérangés de notre route. Cela vient peut-être de ce qu'ils passent si vite qu'ils ne peuvent prendre d'action sur le navire; cependant ils frappent violemment contre ses flancs et l'agitent en tous sens. On les ressentait même en bas et ils réveillaient ceux qui étaient endormis. » (*Revue colon.*, 2° sér., t. XVIII, p. 282.)

Novembre. — Dans ce mois, les officiers de la *Pandora* ont visité l'île Blanche (White-Island), dans la baie de l'Abondance (Nouvelle-Zélande). « Cette île volcanique doit son nom aux vapeurs qui s'en dégagent continuellement et qui sont plus ou moins abondantes suivant l'état de l'atmosphère. N'offrant aucun abri, elle a rarement été visitée. Le temps étant très-beau et la mer calme, le commandant nous autorisa à descendre à terre à l'extrémité orientale et nous laissa le temps d'explorer le cratère, qui nous parut avoir un demi-mille de long sur un quart de mille de large. C'est un vaste gouffre situé au centre de l'île et environné de hautes murailles de rochers abruptes qui l'entourent de tous côtés, sauf dans un seul endroit, par lequel nous pûmes pénétrer dans ce vaste amphithéâtre de désolation et de convulsion. Le fond du cratère est spacieux et recouvert d'une espèce de sable sur lequel nous nous avançâmes avec les précautions nécessaires. Des vapeurs sulfureuses s'en échappent par d'innombrables événements et, dans plusieurs endroits, ce sol perfide et calciné s'est éboulé dans de profondes cavernes, contenant de l'eau et de la vase en ébullition, d'où s'échappent des jets de vapeur avec un bruit semblable à celui d'une machine à haute pression. Sur les bords, on trouve des cristaux de soufre de diverses formes, et quelques-uns des petits événements sont entourés de pyramides creuses de soufre. » (*Nautical Mag.*, June 1856, p. 291.)

— Dans le printemps de cette année, pendant la croisière de l'*Alceste*, le Koselkoï, un des grands volcans qui dominent la ville de Petropowlosk (baie d'Awatcha, au Kamtschatka), lança une immense colonne de fumée qui couvrit toute la partie nord du ciel en s'élevant à plus de 1000 pieds au-dessus du pic. (*Arch. de Méd. nav.*, t. II, p. 480; 1864.)

Sans date mensuelle. — En 1855, éruption du volcan Komantaki, sur la côte O. de Volcano-Bay, au Japon. La dernière était de 1796. (*Bull. de la Soc. de géog.*, 5^e série, t. XII, p. 272; 1866.)

1857. *Avril.* — Les 4, 7 et 29, à Caracas, trois tremblements. Ce sont les trois premiers d'une liste que je trouve dans un journal de Caracas, *la Opinion nacional*, du 11 avril 1870. Cette liste, dressée pour le mois d'avril seulement, signale trente tremblements à Caracas pour les treize années de 1857 à 1869. Il n'y en a pas eu en avril 1865, mais on en a noté un à Maracaïbo. Je l'ai signalé dans un de mes précédents relevés annuels. Je rapporterai les autres à leurs dates. Je remarquerai pourtant ici que, de ces trente tremblements, dix-huit ont eu lieu aux syzygies et douze aux quadratures, « ce qui, ajoute l'auteur, s'accorde avec les observations de M. Perrey. » Enfin, l'auteur va jusqu'à en prédire un pour les syzygies du mois d'avril, du 12 au 18, ou du 27 avril au 5 mai 1870. Et, en effet, nous verrons plus loin qu'il y en a eu un le 16 à 8 h. 25 m. du soir.

Décembre. — Le 5, 5 h. 58 m. du soir, à Kwischet, une forte secousse. (*Bull. de l'Acad. de St-Petersbourg*, t. VIII, p. 584. Voyez plus loin au 9 décembre 1868.)

1858. *Avril.* — Le 16, à Caracas, quatrième tremblement de la liste commencée au 4 avril précédent.

Novembre. — Le volcan de Ternate lança continuellement des colonnes de fumée, avec des bruits souterrains qui répandirent l'alarme dans la population.

Décembre. — Le 15, à Ternate, tremblement ressenti en mer à vingt-cinq lieues au N. d'Halmaheira et à neuf lieues à l'O. de Ternate. Depuis, jusqu'en juillet 1862, les secousses et les bruits souterrains, compagnons des éruptions de volcan, se sont fait

sentir. (Le Dr Van Leent, *Arch. de Méd. nav.*, mars 1870, p. 165.)

1859. *Avril*. — Le 13, à Caracas, cinquième tremblement de la liste d'avril 1857.

1860. *Janvier*. — Nuit du 22 au 23, au volcan de la Réunion, la lave est sortie du cratère, sans secousse ni bruit, et s'est arrêtée quelques heures après.

Le 23, dans la matinée, on entendit deux détonations, sans lueur ni projection de laves.

Le 27, détonations pendant toute la journée. Le soir, la lave déborde du cratère et arrive à la base du cône central.

Février. — Les 1^{er}, 3 et 4, débordements de plus en plus faibles.

Le 7, une ouverture se fait au sommet des Grandes-Pentes; la lave en sort avec abondance et arrive presque au niveau (mais non au bord) de la mer, le 8 vers midi.

Du 7 au 10, le cratère brûlant lance des fils vitreux que le vent porte jusqu'à Saint-Pierre.

Le 14, la lave s'arrête à un kilomètre au-dessus de la route et se refroidit. Le cratère ne fournit plus de laves; mais il s'en échappe toujours des lueurs très-vives.

Le 17, une dernière coulée très-abondante s'ouvre une issue près de la précédente, au sommet des Grandes-Pentes, et arrive à leur pied. Le 19, elle va s'affaiblissant.

Mars. — Le 2, elle s'arrête. Le 11, une troisième coulée s'y fait encore jour et s'arrête le 17. Sauf la masse de lave encore rouge la nuit et qui se trouve amassée au pied des Grandes-Pentes, il n'existe plus au volcan aucune trace lumineuse des coulées précédentes. (Maillard, *Notes sur l'île de la Réunion*, p. 107. Paris, 1862, in-8°.)

Le 18, l'éruption recommence avec une recrudescence remarquable. Je l'ai décrite, d'après M. Hugoulin, dans mon relevé de 1862.

M. Maillard termine son chapitre des phénomènes volcaniques par la liste des éruptions depuis 1753. Je ne rappellerai que les dernières, qui rentrent dans le cadre de mes relevés annuels.

Le volcan a vomi des laves, tous les ans, de 1843 à 1848 inclusivement; en 1844 elles sont arrivées à la mer, ainsi qu'en octobre 1851 et en novembre 1858.

Avril. — Le 19, à Caracas, sixième tremblement de la liste commencée en avril 1857.

1861. *Avril.* — Le 10 et le 30, à Caracas, septième et huitième tremblements de la même liste.

1862. *Avril.* — Les 16, 18, 20 et 23, à Caracas, quatre tremblements (liste citée). J'en ai déjà signalé un pour le 18, 4 h. 2 m. du soir, à La Guayra.

Juillet. — Le volcan de Ternate vomit des torrents de boue. Aucun choc n'ébranlait le sol, mais une colonne de fumée sortait du cratère longtemps après la fin de cette émission intense. (Le Dr Van Leent, *Arch. de Méd. nav.*, mars 1870.)

1863. *Janvier.* — A l'île Sainte-Marie de Madagascar, deux tremblements dont on n'indique pas les jours, non plus que du suivant.

Février. — A l'île Sainte-Marie de Madagascar, un tremblement accompagné de détonations et de grondements souterrains. Les oscillations de ces divers tremblements avaient des directions variables et une durée ne dépassant pas cinq secondes. (*Arch. de Méd. nav.*, t. XIV, p. 99.)

Avril. — Le 2 et le 7, à Caracas, treizième et quatorzième tremblements de la liste citée.

1864. *Avril.* — Le 21 et le 23, à Caracas, deux tremblements, les quinzième et seizième de la liste citée au 4 avril 1857.

Novembre. — Le 25, 5 h. 20 m. du matin, à l'île Sainte-Marie de Madagascar, quatrième et dernier des tremblements notés en cinq ans, de 1863 à 1867. « Cependant, dit le docteur A. Borius, les tremblements y sont assez fréquents. Je trouve dans un rapport que, dans l'espace de vingt ans, un traitant de Sainte-Marie avait pu en observer onze ou douze. Jamais ils n'ont produit un dommage appréciable; ils se sont toujours bornés à des oscillations ne durant que quelques secondes. » (*Arch. de Méd. nav.*, t. XIV, p. 99. Août 1870.)

1865. *Février.* — Du 1^{er} au 10, aux environs du Monte Fru-

mento, jusqu'à la Fossaccia, aux Monti Arsi, etc., les secousses furent si fréquentes que les habitants des villages voisins passèrent les nuits hors des maisons. « Après cette première période, dit M. Silvestri, quand la quantité de lave qui sortait des cratères (de la crévasse du Monte Frumento) eut beaucoup diminué, de légères secousses verticales commencèrent à se faire sentir et se répétèrent à des intervalles de dix à douze heures; leur durée était encore d'une dizaine de secondes. Puis elles n'ébranlèrent plus que le sol du cratère lorsque l'éruption fut terminée. » (*L. c.*, p. 65.)

Juin. — « Le 28, pendant que je mesurais le contour de ces cratères, continue M. Silvestri, je ressentis, durant toute la journée, des choes secs qui communiquaient une oscillation de quelques secondes de durée à toute la masse de l'appareil éruptif. » (*L. c.*)

Juillet. — Nuit du 18 au 19, dans les environs de Giarre (Sicile), tremblement que j'ai déjà décrit et auquel j'ajouterai les renseignements suivants ;

Le 19, à 3 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Frondo di Macchia, une troisième et dernière secousse très-violente.

Nuit du 23 au 24, encore une forte secousse ressentie aussi à Piedimonte et à Linguaglossa.

Le 25, quatre autres plus ou moins légères.

Le 26, deux très-fortes secousses verticales.

Le 28, deux autres semblables.

Nuit du 31 au 1^{er} suivant, à S. Venerina, deux fortes secousses.

Août. — Le 2, à 2 h. du matin, à Fondo di Macchia, deux fortes secousses. Jusqu'au 8, oscillations ondulatoires à de courts intervalles.

Le 9, à 1 h. et 6 h. du matin, deux secousses ressenties aussi fortement à S. Venerina, à Mangano et à S. Leonardillo. Il y eut encore une troisième dont l'heure n'est pas indiquée.

Le 10, à 1 h. du matin, puis à 5 et à 10 h. du soir, trois fortes secousses.

Le 19, à 1 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Acireale, une forte ondulation avec caractère légèrement vertical.

Jusqu'au 25 elles se renouvelèrent encore fréquemment. (Silvestri, *Op. cit.*, pp. 212-216.)

1866. *Mars*. — Le 16, 8 h. 45 m. du matin, à Valparaiso (Chili), une secousse assez forte et prolongée.

Le 18, 8 h. 50 m. du matin, à Santiago, une forte secousse de quelques secondes de durée. (*Independiente de Santiago*, 49 mars 1866.)

Avril. — Les 3, 11, 13, 22, 23 et 28, à Caracas, six tremblements (liste citée). Je les ai déjà mentionnés.

Octobre. — Le 11, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost, dont je reproduis le journal interrompu pendant quelque temps.

Le 12 et le 13, mouvement moins fort; cessé le 14; recommencé le 17, assez faible, ainsi que les 18, 19 et 20.

Les 21, 22 et 23, très-faible; cessé le 24 et le 25.

Repris les 26, 27 et 28, très-faible; cessé le 29.

Novembre. — Le 1^{er}, à Nice, fortes trépidations; cessent le 2.

Le 7, fort mouvement; cessé le 8.

Le 14 et le 15, faible. Le 16, fort. Le 17, très-fort; cessé le 18.

Le 19 et le 20, faible. Le 21, fort.

Les 23, 24 et 25, très-fort; le 26, fort; cessé le 27.

Décembre. — Le 6, à Nice, les trépidations reprennent fortement et cessent le 7.

Le 10, elles reprennent moins fortement et cessent le 11.

Du 22 au 27, mouvement fort; cessé le 28. (*Comptes rendus*.)

— Le 18, 1 h. 11 m. du soir, à Yokohama (Japon), un tremblement.

Le 31, 9 h. 54 m. du matin et 12 h. 13 m. (*sic*) du soir, deux autres. (M. Savatier.)

1867. *Janvier*. — Le 2, 10 h. du soir, à Serrata (Açores), deux secousses dont je n'avais pas indiqué l'heure.

— Le 10, 9 h. 53 m. du matin, à Yokohama (Japon), tremblement. (M. Savatier.)

— Le 12, à Nice, les trépidations reprennent faiblement et cessent le lendemain.

Le 27, nouvelles trépidations faibles et cessant le 28.

— Le 18, à Tondano (Minahassa, Célèbes), tremblement léger.

Le 31, 5 h. 50 m. du matin, à Atapœpœ (Timor), une secousse du NE. au SO. et de cinq secondes de durée.

Février. — Le 6, 5 h. 26 m. du matin, à Bengkoelen (Côte O. de Sumatra), trois violentes secousses verticales.

Le 9, à Romoon, Amoerang et Tonsawang (Minahassa), tremblement léger.

Le 10, à Ponosakan (Minahassa), tremblement léger.

Le 13, 1 h. du matin, à Atapoepoe (Timor), une secousse du NE. au SO. et d'une seconde de durée.

Le 20, dans tout le Minahassa (Célèbes), assez fort tremblement horizontal du N. au S.

Le 21, 10 h. 30 m. du soir, à Gorontalo et dans tout le Minahassa, tremblement léger.

Le 26, à Gorontalo, nouveau tremblement.

— Le 13, à Nice, fortes trépidations qui cessent le 14.

Mars. — Le 10, 4 h. 2 m. du soir, à Yokohama, tremblement. (M. Savatier.)

— Du 19 au 25, à Nice, fort mouvement de trépidation. Le 26, très-fort; cessé le 27; repris le 28, faible; le 29, fort et le 30, très-fort. (Tremblement à Naples.)

— Le 22, 2 h. du soir, à Ajer Bangies (côte O. de Sumatra), secousses horizontales de l'O. à l'E.

Le même jour, 3 h. 30 m. du soir, à Gorontalo (Célèbes), quelques secousses.

Le 24, 11 h. 30 m. du matin, à Telog Betong, district de Lampong (côte O. de Sumatra), une légère secousse verticale de deux secondes de durée.

Le 26, 5 h. 5 m. du soir, à Banda, tremblement d'environ trente secondes de durée. A 5 h. 10 m., une secoussé verticale de quatre secondes de durée. A 4 $\frac{1}{2}$ h., nouveau tremblement, le plus violent depuis 1852; il dura trente secondes dans la direction du SE. au NO. A 4 h. 40 m. du soir, encore une secousse.

Le 30, 0 h. 35 m. et 11 h. 30 m. du matin, à Banda, deux secousses légères.

Le même jour, 9 h. du soir, à Gorontalo (Célèbes), quelques secousses.

— Le 31, 11 $\frac{1}{2}$ h. du soir, aux Saintes (Guadeloupe), deux oscillations de l'E. à l'O. séparées par quelques secondes d'inter-

valle. Baromètre, 765^{mm}; thermomètre, 24°7. Calme. (Le Dr Pestre, *Arch. de Méd. nav.*, t. IX, p. 511.)

Avril. — Le 1^{er} et le 2, à Nice, mouvement très-fort de trépidation; le 3, fort; le 4 et le 5, faible; les 6, 8 et 9, très-fort; les 10 et 11, faible; le 12, fort; le 13, très-fort; les 14, 15 et 16, fort; le 17, faible; cessé le 18.

Repris les 19 et 20, faible; les 21 et 22, fort; les 24, 25 et 26, faible; le 27, fort; le 28, très-fort; le 29, fort. Cessé le 30. (M. Prost.)

— Les 1^{er}, 10, 20, 22 et 25, à Caracas, cinq tremblements signalés dans la liste du 4 avril 1857. Je n'ai encore mentionné que celui du 1^{er}.

— Le 10, 8 h. du matin, à Banda, deux secousses légères, et à 10 h. du soir une courte secousse horizontale.

Le 17, 9 h. 50 m. du matin, à Priaman (côte O. de Sumatra), une légère secousse de l'E. à l'O. et de cinq secondes de durée.

Le 18, 11 h. 45 m. du matin, à Banda, tremblement horizontal de quatre secondes de durée.

Le 19, 5 h. du matin, dans la division de Tondano (Minahassa), trois secousses consécutives de l'O. à l'E.

Le 22, vers 2 h. du matin, à Koepang (Timor), tremblement vertical, assez fort, mais très-court.

Le même jour, 5 h. 50 m. du matin, à Amocrang (Minahassa), tremblement léger.

Le 22 encore, 10 h. du soir, à Gorontalo, quelques secousses horizontales de l'E. à l'O.

Le 29, 8 h. du matin, à Larentoecka (Timor), tremblement du SO. au NE. et de dix secondes de durée.

Le même jour, 9 h. 50 m. du soir, à Banda, une secousse verticale de dix secondes de durée.

— Le 12, à l'île Niua-Fu ou Good Hope-Island (île de Bonne-Espérance, Pacifique), éruption sans grands dégâts. En 1855, il y en avait eu une plus violente qui avait détruit un village. C'est une île volcanique à peu près circulaire de 5 1/2 milles du N. au S. et de 3 milles de l'E. à l'O., haute de 500 à 600 pieds. Lat. 15°54' S., long. 175°40'40'' O. de Gr. Le centre est occupé par un cratère

rempli d'eau saumâtre, avec sources chaudes et traces d'activité volcanique visibles sur plusieurs points. (*Nautical Mag.*, août 1868, p. 449.)

Mai. — Le 2, à Nice, les trépidations reprennent, fort mouvement; cessé le 3. Repris le 12 et le 13, fort; les 14, 15 et 16, très-fort; le 17, faible; cessé le 18. Les 19 et 20, faible; les 21 et 22, fort; du 23 au 26, faible; cessé le 27.

— Le 4, 9 h. 35 m. du matin, à Banda, tremblement vertical de deux secondes seulement de durée.

Le 12, 1 h. 45 m. du matin, à Banda, tremblement horizontal.

Le même jour, 6 h. du soir, à Tondano, Amocrang et Belang, tremblement léger.

Le 15, 3 h. 25 m. du soir, à Banda, une secousse horizontale de dix secondes de durée.

Le 16, 8 h. du soir, à Tondano, Amocrang et Belang, nouveau tremblement léger.

Le 17, 3 h. du soir, à Gorontalo, tremblement horizontal.

Le 20, 0 h. 30 m. du matin, à Banda, une secousse verticale de quatre secondes de durée.

Le 21, 9 h. 30 m. du soir, à Amboine, tremblement assez fort, suivi, quatre minutes plus tard, d'une forte secousse verticale de trois secondes de durée.

Le même jour, heure non indiquée, à Banda, tremblement signalé par M. Bergsma dans le tableau final des secousses et non décrit dans le texte de son relevé.

Le 26, 11 h. 40 m. du soir, à Banda, une secousse verticale de six secondes de durée.

Le 30, midi un quart, à Padang et à Painan, tremblement vertical, de vingt secondes de durée.

— Le 25, de 2 $\frac{1}{2}$ h. à 3 h. (*sic*), à Serrata (Açores), cinquante-sept secousses. De ce jour au 1^{er} juin, le sol y fut dans un mouvement continu. On les ressentit à Porto-Judea, Villa de San Sebastião, Fonte-Bastardo, Caba da Praia et Praia. A Serrata et à Raminho, les plus fortes eurent lieu le 31. (M. Griesbach.)

Juin. — Le 3, 3 h. 30 m. du matin, aux îles Batœ (côte O. de Sumatra), violent tremblement horizontal de l'E. à l'O.

Même jour et même heure, à Padang, une forte secousse horizontale de l'O. à l'E.

Le 9, 11 h. 50 m. du matin, à Painan (Résidence de Padang), fort tremblement horizontal de l'O. à l'E. et de quarante secondes de durée.

Le 10, vers 4 $\frac{1}{4}$ ou 4 $\frac{1}{2}$ h. du matin, dans toute l'île de Java, notamment dans les Régences de Préanger, tremblement désastreux.

A Batavia, vers 4 h. 40 m. du matin, tremblement léger qui cependant fit arrêter les horloges et crevassa le sol en plusieurs endroits.

A Buitenzorg, vers 4 h. 15 m. du matin, tremblement.

A Bantam et dans la Résidence, vers 4 h. du matin, quelques secousses.

A Chérifton et dans la Résidence, vers 4 $\frac{1}{2}$ h. du matin, tremblement assez fort.

A Tegal, vers 4 $\frac{1}{2}$ h. du matin, tremblement de l'E. à l'O.; quelques dommages. A Bandjar-djawa (sucrerie), le mouvement du S. au N. dura deux minutes, toutes les horloges s'arrêtèrent, les lustres oscillèrent et s'écartèrent d'un pied de la verticale.

Sur divers points de la résidence de Banjoemas, vers 4 $\frac{1}{4}$ h. du matin, tremblement violent,

Dans la résidence de Bagelen, vers 4 h. 50 m. du soir (*sic*: *namiddags*, de l'après-midi), tremblement violent. Je crois qu'il faut lire *voormiddags*, avant midi.

Résidence de Kadœ; 4 h. 50 m. du matin, tremblement violent.

Residence de Djokjokarta, vers 4 h. 20 m. du matin, tremblement violent qui causa de grand désastres. La grande route postale entre Bandjing et Badigang est, en plusieurs endroits, coupée de crevasses qui ont plus de cinq pieds de profondeur. Le sol s'est effondré en beaucoup de places, par exemple dans la Sawa de Tjandie-Sewœ, d'où l'on a vu s'élever une colonne de fumée; dans d'autres, comme dans la Sawa de Tawaran, il s'est formé de larges et profondes crevasses; il y a eu aussi beaucoup de glissements de terrain. Des sources ont disparu et il s'en est formé de nouvelles.

Dans la résidence de Sœrakarta, vers 4 h. du matin, le tremblement ne paraît pas avoir été moins violent; on en a évalué diversement la durée, de quarante secondes à trois minutes. Dégâts considérables. A Sœrakarta, tous les bâtimens publics et particuliers sont détruits ou fortement lézardés. On ne cite pourtant pas de morts.

Dans la régence de Kartasœra, grands dégâts. Trois cheminées renversées dans la sucrerie de Wonosari; ponts ruinés, crevasses dans le sol, avec projection de boue mêlée de sable noir.

Dans la régence de Bojolali, dommages plus grands encore. Éboulement considérable au mont Merapi.

Dans la régence d'Ampel, effets semblables, notamment à Sœkabœmi et à Larang-Gedeh, où une eau saumâtre a jailli des crevasses du sol en bouillonnant. Le tremblement y a été accompagné d'un bruit souterrain pendant toute la durée du mouvement.

Dans la régence de Klatten, dégâts pareils. En plusieurs endroits, notamment près de Djcojà, crevasses du sol, d'où il s'échappe une eau saumâtre avec odeur sulfureuse; dans certains endroits, de la lave a coulé, *lava is gestroomd!*

Dans la régence de Stragen, dégâts du même genre, plus marqués dans le district de Larangan. Peu de temps après le tremblement, de l'eau et de la lave sont sorties des crevasses du sol.

Vers 7 h. du matin, nouvelles, mais légères secousses dans ce district, ainsi que dans la sous-régence de Karang-Padan, qui a aussi beaucoup souffert.

Dans la sous-régence de Wonogiri, effets semblables; en plusieurs endroits, des crevasses du sol ont vomi de l'eau chaude et de la lave.

Éboulement de la montagne de Gading près de Slapœkan.

Enfin, dans la sous-régence de Malang-djiwan, quoique violent, le tremblement n'a pas causé de graves dégâts.

Dans la résidence de Samarang, vers 4 h. 30 m. du matin, deux secousses violentes, surtout la seconde, qu'ont ressentie les vaisseaux en rade.

A Japara, vers 4 h. 30 m. du matin, deux assez fortes secousses de l'E. à l'O. Murs renversés, notamment à Joana et à Kœdœs.

A Rembang, même heure à peu près, tremblement signalé, sans détails.

A Madiœn, 4 h. 30 m. du matin, tremblement assez fort, ressenti dans toute la résidence.

A Kedirie et dans toute la résidence, même heure indiquée, tremblement violent.

A Sœrabaia, 4 h. 55 m. du matin, assez fortes secousses horizontales du N. au S. et d'environ trente secondes de durée. Cheminées et murs renversés.

Dans la résidence de Pasœrœan, vers 4 $\frac{1}{2}$ h. du matin, quelques secousses dont on ne signale pas les effets.

Dans la résidence de Probolingo, 4 h. 30 m. du matin, plusieurs secousses assez fortes du S. au N. pendant deux minutes.

Dans la résidence de Banjœwangie, vers 4 h. 40 m. du matin, quelques violentes secousses du N. au S.

A Pamakasan, à Sœmenap, à Sampang et dans la division de Madœra (régence de ce nom), 4 h. 50 m. du matin, tremblement du SE. au SO. (*sic*) et de trente secondes de durée.

Le 12, 8 h. 50 m. du soir, aux îles Batœ, assez fort tremblement horizontal de l'E. à l'O.

Le 26, 8 h. du soir, à Gœrontalo (Célèbes), tremblement.

— Les 8, 9 et 10, à Nice, reprise de faibles trépidations qui cessent le 11, reprennent fortement le 17 et cessent le 18. (M. Prost.)

— Le 23, vers 4 h. du matin, et le 25, 2 h. 5 m. du soir, à Yokohama (Japon), deux tremblements. (M. Savatier.)

Juillet. — Le 2, à San Salvador, nouvelles secousses moins fortes que celles du 30 juin précédent. (M. Griesbach.)

— Le 3, vers 11 h. du soir, à Padang, Siboga et Ajer Banjies (côte O. de Sumatra), tremblement assez violent. Dans le même temps, à Pœlœ Tello (îles Batœ), mouvement vertical pendant une minute à peu près; bruit souterrain avant le tremblement.

Le même soir, heure non indiquée, à Padang, assez fort tremblement du SE. au NO.

A Padang-Sidempœan, même soir, une légère secousse du SE. au NO.

A Penjabœngan, même soir encore, léger tremblement du SE. au NO.

Enfin, dans la même soirée, à Natal, résidence de Tanapœlie (même île), tremblement assez fort et aussi du SE. au NO.

Le 8, 5 h. du matin, à Sœmenap (île Madœra), tremblement faible.

Le 14, à Grobogan (résidence de Samarang, île de Java), une faible secousse du SO. au NE. et d'une seconde seulement de durée.

Le 15, 7 h. du matin, à Pœlœ Tello (îles Batœ), deux légères secousses horizontales de l'E. à l'O.

Le 20, dans la soirée, à Banda, tremblement vertical de quatre secondes de durée.

Le 26, 7 h. du soir, à Menado (Célèbes), tremblement léger.

Le même jour, 8 h. du soir, à Gorontalo (même île), quelques légères secousses.

— Le 8, à Nice, faible mouvement de trépidation; le 9, fort; cessé le 10. Repris le 11, fort; le 12, très-fort; le 13, fort; cessé le 14 et repris le 16, faible. — A cette époque, M. Prost quitte Nice et ne reprend ses observations qu'à la fin de septembre.

— Le 12, dans la nuit (*sic*), à Yokohama, tremblement. (M. Savatier.)

— Le 29, aux Saintes, très-fort ras de marée que le D^r Pestre considère comme dû à un violent coup de vent qui, le même jour, a ravagé l'île de Saint-Martin à 60 lieues N. de la Guadeloupe. (*L. c.*)

Août. — Le 2, à Poerworedjo, résidence de Bagelen, deux légères secousses.

Le 9, 5 h. du soir, à Probolingo, quelques légères secousses, du S. au N.

Le même jour, 7 h. 55 m. du soir, à Sœmedang (Java, régence de Preanger), deux secousses assez violentes du S. au N. Le mouvement a duré près d'une minute.

Le 9 encore, 8 h. 10 m. du soir, dans toute la régence de Tegal, léger tremblement du SO. au NE.

Le 10, à Pœrworedjo, deux nouvelles secousses légères. M. Bergsma ne mentionne pas de secousses dans les autres parties

de l'archipel indien. Il ne rapporte aucun fait pour les mois de septembre et d'octobre. Je ne comprends pas la cause de ces lacunes regrettables.

— Nuit du 15 (*sic*), à l'île d'Ischia et dans les environs de Naples, tremblement assez fort. (M. Griesbach.)

— Le 27, 4 h. 30 m. du soir, à Yokohama (Japon), tremblement. (M. Savatier.)

Septembre. — Le 7, dans la matinée, à Rio Piedras (Porto-Rico), tremblement de courte durée (*Boletín mercantil de Puerto-Rico*, 9 septembre).

— Le 11, 1 h. et quelques minutes du matin, à Rossano (Calabre citérieure), une forte secousse; quelques autres dans la nuit.

Le 15, 11 h. du matin, à Cosenza, une secousse ondulatoire, légère d'abord, puis forte et de quelques secondes de durée.

Le 20, 4 h. 50 m. du matin, à Cosenza, autre secousse ondulatoire de courte durée (M. le Dr Conti, d'après M. le chanoine Scaglione).

— Le 28, à Nice, fort mouvement de trépidation; le 29 et le 30, mouvement très-fort.

— Dans le commencement du mois, au mont Gambier (sud de l'Australie), fortes détonations et légères secousses. Une odeur sulfureuse provenant du cratère faisait craindre une éruption. (M. Griesbach.)

Octobre. — Les 1^{er}, 2 et 3, à Nice, trépidations, mouvement fort. Les 4, 5 et 6, faible; le 7 et le 8, fort; le 9 faible; cesse le 10.

Le 11, au matin, mouvement très-fort; cesse le soir. Le 12, fort; le 13, faible; le 14, très-fort; le 15, fort; les 16, 17 et 18, faible; le 19, fort. Du 20 au 23, très-fort; du 24 au 26, faible; cessé du 27 au 29. Le 30 et le 31, fort.

Novembre. — Le 1^{er}, à Nice, très-fort mouvement de trépidation; le 2, faible; le 3, très-fort; le 4, faible; le 5, fort; le 6, faible; cessé du 7 au 13. Le 14, faible; le 15 et le 16, fort; le 17 et le 18, très-fort; cessé du 19 au 24. Repris le 25 et le 26, fort; le 27 et le 28, faible; cessé les 29 et 30.

— Le 3, 9 h. 20 m. du matin, à Ternate, fort tremblement du SO. au NE. et de dix à douze secondes de durée; de vieilles crevasses

recrépies ont reparu. Il a été aussi fort dans l'île de Tidore, mais il paraît avoir été moindre dans celle d'Halmaheira ou de Gilolo.

A 9 h. du soir, à Ternate, encore plusieurs, mais légères secousses.

Le 5, 11 h. 20 m. du soir, à Padang, assez fort tremblement vertical de dix secondes de durée, suivi, quatorze minutes après, de légères et courtes secousses du SE. au NO.

Le 7, midi 18 m., à Ternate, léger tremblement de deux secondes de durée. Cette date et celle du 5 sont les seules signalées pour cette île, où les secousses ont été certainement plus fréquentes. Le relevé de M. Bergsma ne dit pas un seul mot du volcan. Celui de M. de Lange, pour 1866, reproduit dans les suppléments à mon catalogue de 1868, était muet sur cette île; il y a évidemment des lacunes dans les documents publiés par la Société d'histoire naturelle de Batavia.

— Le 18, 4 h. du soir, aux Saintes (Guadeloupe), une secousse assez faible qui a précédé de quelques instants l'inondation. La mer baissa tout à coup; jamais on n'avait observé un niveau aussi bas; des roches couvertes de deux mètres d'eau en temps ordinaire, apparurent à sec; quelques minutes après, sans qu'on entendît aucun bruit, sans que l'on observât aucune ride à la surface de la mer, une masse d'eau considérable se précipita sur la plage, enlevant tout ce qu'elle rencontrait sur son passage. En moins de cinq minutes, la mer s'éloignait et présentait un retrait peut-être plus considérable que le précédent. Trois fois ce phénomène se reproduisit en augmentant d'intensité. A 5 heures, la mer était rentrée dans son lit, présentant un abaissement égal à celui qu'on remarque dans les plus grandes marées.

La mer s'est élevée à 1^m88 au-dessus de son niveau normal. Le baromètre n'a pas varié, il est resté fixe à 765^{mm}; le thermomètre marquait 30°2, l'ozonomètre 9. La journée avait été fort belle, mais très-chaude; calme plat; courants très-forts vers l'O. C'est le contre-coup du tremblement de Saint-Thomas.

Le 25, 2 h. 10 m. du matin, une secousse beaucoup plus forte, mais très-courte, suivie de deux ondulations successives de l'E. à l'O. (Le Dr Pestre, *l. c.*)

— Le 23, 8 h. du s., dans la région de Soborsin (Hongrie), tremblement qui dura plusieurs secondes. (M. Griesbach.)

Décembre. — Le 5, à Nice, reprise des trépidations, mouvement faible; le 4 et le 5, fort; les 6, 7 et 8, faible; cessé du 9 au 14. Repris le 15 et 16, faible; les 17, 18 et 19, fort; les 20 et 21, faible; le 22, fort; le 23 et le 24, très-fort. Cessé jusqu'au 2 janvier suivant.

— Le 6, 6 h. 17 m. du soir, et le 29, 7 h. 20 m. du matin, à Yokohama (Japon), deux tremblements. (M. Savatier.)

— Le 8, midi 8 m., à Rau (côte O. de Sumatra), court; mais fort tremblement du S. au N.

Le même jour, 9 h. 30 m. du soir, à Manondjaja (régence de Sœkapœra, Java), une assez forte secousse de l'E. à l'O.

Le 20, 10 h. 30 m. du matin, à Amboine, tremblement horizontal de quelques secondes de durée. C'est, avec celui du 21 mai, le seul qu'on y signale.

Le 23, heure non indiquée, à Kota-Nopan, Penjabœngan et Padang Sidempœan (côte O. de Sumatra), assez fort tremblement de l'E. à l'O. et de trois secondes de durée.

Le même jour, à Talœ (même résidence), tremblement ondulatoire de six à sept secondes de durée.

Le 29, 3 h. 15 m. du soir, à Siboga (même résidence), une courte, mais assez violente secousse, ressentie aussi à Natal, où l'on a noté la direction du S. au N., et à Baros.

— Le 18, à Shangaï, une secousse qui, plus violente dans le N. de Formose, causa des ruines dans les ports de Tamsui et de Tielong. Près de ce dernier, une forte colonne sortit de la mer, qui fut très-agitée. (Griesbach.)

— Le 29, 8 h. 45 m. du soir, aux Saintes (Guadeloupe), une nouvelle secousse composée de trois oscillations, encore de l'E. à l'O. Baromètre, 765^{mm}; thermomètre, 26°½. Outre les diverses secousses signalées par le Dr Pestre (*l. c.*), il y en a eu plusieurs autres plus faibles dans l'année.

— D'après des nouvelles de New-York, en date du 12, il y aurait eu des secousses dans le Honduras et le Venezuela. (Griesbach.) J'ai déjà cité ces nouvelles pour le Guatemala et le Venezuela.

1868. *Janvier*. — Le 5, à Nice, trépidations du sol, mouvement très-fort; le 4, fort; cessé le 5 et le 6; le 7, très-fort; le 8, nul; le 9, fort; et le 10, faible. Du 11 au 18, pas de mouvement. Le 19 et le 20, faible; le 21, fort; le 22, faible; et le 23, fort. Du 24 au 28, rien. Le 29 et le 30, très-fort; le 31, fort.

— Le 4, 6 h. 30 m. du matin, à Cosenza, une secoussé ondulatoire, précédée d'un fort rombo (bruit), après une pluie diluvienne.

Le 5, 11 h. 15 m. (*sic*), autre secousse ondulatoire, précédée d'un fort vent, mais de courte durée, et suivie, dit-on, d'une deuxième secousse.

Le 21, 6 h. du matin, encore une secousse ondulatoire, légère et accompagnée d'un fort rombo dans l'air. (M. Conti, d'après M. Scaglione.)

— Le 7, entre 7 et 8 h. du soir, à Randers (Tyrol), tremblement qui renversa un enfant de son berceau.

Le 11, 9 h. 30 m. du matin, à Rohricht, Kirchschlag, Gasau, Hellmonsœdt, Davidschlag et Ober-Neukirchen, dans le Mühlviertel (Autriche), tremblement avec bruit pareil au tonnerre. Toutes ces localités se trouvent à 2 ou 3 mille pieds d'altitude. (Griesbach.)

— Le 7 encore, à la Jamaïque, plusieurs secousses.

— Le même jour, à la Conception (Chili), secousses mentionnées sans détails par M. Griesbach.

— Le 11, 1 h. 15 m. du matin, à Yokohama (Japon), tremblement. (M. Savatier.)

— Le 13, 11 h. du soir, à Zurnabad (Caucasie), deux courtes secousses sans bruit (M. Kiefer). M. Moritz y indique trois secousses du NO. au SE., à 10 h. 5 m. du soir, comme à l'usine de Sagline. J'ai rapporté celles-ci dans mon dernier relevé.

Le 16, 8 h. du soir, à Zurnabad, une courte secousse.

Le 18, 8 h. du soir, une secousse de courte durée, précédée d'un bruit court (M. Kiefer). M. Moritz indique 8 h. 20 m. du soir et la direction du NO. au SE. comme à Sagline.

— Le 13 encore, à Formose, tremblement terrible qui a duré vingt-cinq minutes! (M. Moritz.)

Février. — Le 1^{er}, à Nice, trépidations, mouvement très-fort;

le 2 et le 3, fort; le 4, très-fort; le 5, faible; le 6, très-fort. Du 7 au 9 et du 11 au 14, fort; rien le 10. Observations interrompues dans la seconde moitié du mois.

— Le 8, 8 h. 5 m. du matin, en Carniole, une nouvelle secousse. (M. Moritz.) Dans mon dernier relevé, je l'ai portée au 7, 8 h. 5 m. du soir, d'après M. Boué.

— Nuit du 14 au 15, à Céphalonie, encore un fort tremblement. (Griesbach.)

— Le 18, 8 h. 39 m. 21 s. du soir, à Tiflis, premier tremblement de moyenne intensité, du NNE. au SSO. et d'une minute entière de durée, avec bruits souterrains et craquements, qui, sans être interrompus, augmentèrent et diminuèrent trois fois de force.

La nuit suivante et dans la matinée du 19, cinq ou six secousses nouvelles, mais très-faibles.

Le 19, 3 h. 45 m. 55 s. du soir, puis à 11 h. 27 m. 20 s., deux dernières et faibles secousses.

Le 18 encore, 8 h. 40 m. du soir, à Manglis, trois secousses dans l'espace d'une minute.

Le même jour, 9 h. du soir, à Zurnabad, une secousse de l'E. à l'O.

A Kwirilsk et dans d'autres endroits du cercle de Schoropan, secousses presque quotidiennes et souvent plusieurs fois par jour à la même époque. Voici les principales :

Le 18, 8 h. 50 m. du soir, première secousse, très-forte et de cinq à six secondes de durée.

Le 19, 2 h. du matin, une secousse aussi forte, mais moins longue. Dans la soirée, deux secousses très-faibles:

Le 20, de 7 à 10 h. du soir, quatre secousses.

Le 21, 2 h. du matin, tremblement assez fort. .

Le 22, 4 h. du soir, tremblement semblable.

Le 23, 5 h. du matin, une secousse assez forte; puis, entre 5 et 9 h. du soir, deux dernières secousses très-faibles.

A Achalkalaki, forteresse située entre Achalzich et Alexandropol, le tremblement a commencé le 18, à 8 $\frac{1}{4}$ h. du soir, par une forte secousse qui, *pendant sept jours et même plus, s'est renouvelée périodiquement toutes les quatre heures, à 4 h., 8 h. du matin, midi,*

4 h., 8 h. du soir et minuit; celles de midi et de minuit étaient plus faibles. Mais entre ces secousses, ressenties dans tout le cercle d'Achalkalaki, le sol était rarement en repos. Chaque forte secousse était d'ailleurs accompagnée de faibles oscillations, quelquefois à peine sensibles. Les cinq premiers jours, la direction des secousses était du S. au N.; le sixième et le septième, elle était du N. au S. Les secousses ont été plus fortes par un violent vent du SE. et un ciel brumeux, que par le vent du NO. et un ciel serein. Une partie des anciennes murailles du fort et quelques maisons seulement ont été lézardées. Il est rare que les tremblements de terre causent des dégâts dans le pays.

Dans mon dernier relevé, j'ai décrit les secousses ressenties à Alexandropol. En voici les heures telles que le journal *le Caucase* les a rectifiées :

Le 18, 8 h. du soir, forte secousse avec bruit et craquement comme ceux d'une construction en bois qui s'écroulerait. Direction du S. au N. ou du N. au S. La secousse s'est répétée deux fois encore.

Le 19, 5 h. du matin, 5 $\frac{1}{4}$ h., 5 $\frac{1}{2}$ h., 7 $\frac{1}{4}$ h., 11 $\frac{1}{4}$ h. et 11 $\frac{1}{2}$ h. du soir, secousses légères.

Le 21, 6 h. 40 m. du matin, une courte secousse.

Le 22, 5 $\frac{1}{2}$ h. du soir, une secousse semblable.

Le 23, 4 h. du matin et 7 $\frac{1}{4}$ h. du soir, deux longues secousses. A 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir, une courte secousse.

Le 25, 5 $\frac{3}{4}$ h. du soir, une courte et dernière secousse. Toutes ces secousses ont eu la même direction, du S. au N.

A Tschatach, mines de fer situées par 44°20' de lat. et 62°10' de long. près des sources de la Bolnis, dans les montagnes de Somketi, à 45 verstes en ligne droite de Tiflis, secousses fréquentes dont les principales ont eu lieu :

Le 18, à 8 $\frac{1}{2}$ h. du soir.

Le 19, à 2 $\frac{1}{4}$ h. et 2 $\frac{3}{4}$ h. du matin, puis à 5 $\frac{1}{2}$ h., 5 $\frac{3}{4}$ h., 6 $\frac{3}{4}$ h. et 7 $\frac{1}{2}$ h. du soir. Deux autres encore entre 11 h. et minuit.

Le 22, à 5 $\frac{3}{4}$ h. du soir. On ne mentionne pas le 20, ni le 21, ni le 23.

Le 24, à 4 h. et à 4 $\frac{1}{4}$ h. du matin, deux secousses, la dernière simple oscillation.

A Kars (forteresse turque), dans la nuit du 18 au 19, de 3 $\frac{1}{2}$ h. à 4 h. à la turque (le 18, entre 9 h. 40 m. et 9 h. 40 m. du soir, à peu près), deux secousses, la première assez forte, la seconde plus faible.

A Ardagan (Turquie d'Asie), dans la nuit du 19 au 20, 3 h. de la nuit à la turque, c'est-à-dire, le 19, vers 8 $\frac{5}{4}$ h. du soir, une forte secousse qui a lézardé des maisons et jeté l'épouvante dans la population.

Le 22, 5 h. 27 m. 50 s. du soir, à Tiflis, tremblement que j'ai déjà signalé. Il fut accompagné d'un bruit souterrain et composé de trois secousses du NO. au SE. et d'environ treize secondes de durée; les deux premières furent assez fortes et la troisième faible.

Le 22 encore, 4 h. 45 m. du soir, une secousse très-légère.

Le 23, 2 h. 40 m. du soir, à Erzeroum, une assez forte secousse, de cinq à six secondes de durée.

« Le tremblement du 18 février, ajoute M. Kiefer, auquel j'emprunte ces détails, n'a pas été remarqué à Schemacha, mais il a été léger à Gori, ainsi qu'à Suram (dans une auberge, *Duchan*, seulement), à Borschom sur la rive gauche du Kura, et à Azchur. Il a été assez fort à Achalzieh. Dans les stations de poste situées sur cette ligne, on ne s'est aperçu de rien jusqu'à Azchur. A Borschom, on n'a pas remarqué la moindre secousse sur la rive droite du Kura, tandis que sur la rive gauche on était épouvanté. Les sources de Borschom ont éprouvé, pendant et après le tremblement, un changement. » M. Kiefer n'en indique pas la nature.

Ce tremblement a été très-fort sur le lac Toporawan. Mais à Erivan, à Schemacha et plus loin à l'est, on n'a rien remarqué. Il a donc été beaucoup moins étendu que celui du 18 mars suivant. (M. Kiefer.)

Voici le résumé que M. Moritz donne de ce tremblement :

Le 18, 8 h. 59 m. 21 s. du soir, à Tiflis, Zurnabad, Telaf, Scho-ropan, Ardagan et Kars, tremblement du NNE. au SSO. et d'une minute de durée.

Nuit du 18 au 19, aux mêmes lieux, nouvelles secousses.

Le 19, 5 h. 45 m. 55 s. et 11 h. 27 m. 20 s. du soir, à Tiflis, Tschatach, Alexandropol, Ardagan et Kwirilsk, nouveau tremblement.

Le 20, 7 h. 10 m. du matin, à Kwirilsk, quatre secousses ressenties aussi à Achalkalaki.

Le 21, 2 h. du matin, à Kwirilsk; 6 h. 40 m. du matin, à Alexandropol et Achalkalaki, nouvelles secousses.

Le 22, 5 h. 27 m. 50 s. du soir, à Tiflis, Tschatach, Alexandropol et Achalkalaki, trois secousses du NO. au SE.

A Telaf et Kwirilsk, 4 h. 45 m. du soir, autre secousse.

Le 25, 4 h. du matin, à Alexandropol et Achalkalaki; 5 h. du matin, à Kwirilsk; 7 h. 15 m. du soir, à Alexandropol et Achalkalaki, secousses qui se renouvelèrent à 10 $\frac{1}{2}$ h.

Le 24, 4 h. et 4 h. 15 m. du matin, à Tschatach et Achalkalaki, nouvelles secousses.

Le 25, 5 h. 45 m. du soir, à Alexandropol et Achalkalaki, dernier tremblement signalé par M. Moritz.

Le même jour, 4 h. du matin, aux mêmes lieux, trois secousses du NO. au SE. avec bruit. (M. N. de Khanikof.)

— Nuit du 19 au 20, à Malte, une légère secousse. (Griesbach.)

Mars. — Le 1^{er}, à Augusta (Maine, U. S.), légères secousses de quelques secondes de durée.

— Du 1^{er} au 7, à Nice, fortes trépidations, surtout le 5 (cristaux en mouvement). Les 8, 10, 13, 14, 15 et 16, faibles. Pas de mouvement les 9, 11, 12, 17 et 18; il ne reprend que le 19 au soir, fort; le 20, très-fort; le 21, fort; le 22, faible; le 23 et le 24, fort; le 25, très-fort; le 26, faible; le 27, très-faible; les 28 et 29, fort; le 30, très-fort et le 31, faible.

— Le 18, 3 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Valona (Albanie), tremblement fort, mais de courte durée. (Jelinek.)

— Le 18 encore, à 5 h. et quelques minutes du soir, dans le Caucase, tremblement plus étendu que celui du 18 février précédent, dont l'action se manifesta principalement dans les cercles d'Achaltzich et d'Alexandropol, avec extension à Tiflis, Telaf et Surnabad. Celui-ci, au contraire, a eu son centre de plus grande énergie

dans la moitié orientale de la Transcaucasie, à Schuscha, à Sur-nabad, à Schemaka avec extension jusqu'à Tiflis et à Delischan. On n'a rien remarqué dans les Gouvernements d'Erivan et d'Alexandropol. En voici les détails empruntés au relevé de M. l'ingénieur H. Kiefer.

A Tiflis, 5 h. 8 m. 58 s. du soir, une secousse de cinq secondes de durée, avec bruit. On remarqua qu'elle fut plus intense sur la rive droite du Kura que sur la rive gauche, et que la plus grande force vint du côté de l'angle SO. de la ville en se propageant au NE., en sorte qu'on put constater que la direction était plutôt de l'O. à l'E. que du N. au S. La grandeur de l'oscillation d'un pendule, de sept pieds russes ou anglais de longueur, fut d'une demi-ligne; cependant le mouvement ne fut pas ondulateur, mais saccadé ou par soubresauts, c'est-à-dire que ce fut plutôt un choc vertical qu'un mouvement horizontal.

A Delischan, 5 h. 4 m. du soir, tremblement de 15 secondes au plus de durée, mais non continu. Il fut faible pendant les cinq premières secondes, suivies de trois secondes de repos, après lequel il reprit plus fortement pendant quatre secondes, suivies encore de trois autres secondes de calme. A ce nouveau repos, succéda une violente secousse qui dura six secondes et ébranla tous les bâtiments, où tous les objets furent mis en mouvement. Direction du S. au N.

A Sakatali, 5 h. du soir, trois secousses consécutives dans l'espace de quinze secondes. La deuxième fut la plus forte et accompagnée d'un bruit souterrain. Direction du NE. au SO.

A Schuscha, 5 h. 5 m. du soir, deux secousses à un intervalle d'une minute et demie l'une de l'autre. La première fut accompagnée d'un bruit pareil au tonnerre. Un poêle fut renversé et plusieurs maisons légèrement lézardées.

A Sardob, 6 h. du soir, une forte secousse avec bruit sourd souterrain; elle dura deux minutes! Elle fut suivie, trois minutes après, d'un mouvement à peine sensible et sans bruit. Les maisons furent tellement ébranlées que les habitants en sortirent épouvantés.

A Telaf, 4 h. 48 m. du soir, tremblement assez fort de l'E. à l'O.

et d'environ quatre secondes de durée. Il commença par trois choes, suivis d'oscillations. Pas de bruit ni de dégâts.

A Zarski-Kolodzy, heure non indiquée, tremblement qui dura environ deux minutes (*sic*).

A Schemacha, 5 $\frac{1}{4}$ h. du soir, trois secousses avec bruit souterrain, la première légère, la deuxième plus forte et la troisième un peu plus faible que la seconde. Tout le monde s'enfuit des maisons et n'y rentra qu'une heure après.

A Surnabad, 5 h. du soir, fort tremblement vertical, de plus d'une minute de durée, pendant laquelle il y eut des choes de plus en plus rudes. Les fenêtres, les vases, les meubles, tout fut mis en mouvement. Deux cheminées furent renversées, des murs furent lézardés, des tuiles tombèrent des toits.

Une heure plus tard (à 6 h. du soir), une courte secousse (frémissement) avec bruit.

Trois quarts d'heure après (6 $\frac{3}{4}$ h. du soir), une très-courte et faible secousse.

Vers minuit, mouvement assez sensible, quoiqu'il n'ait duré qu'un instant.

A Geogtschai (gouvernement de Bakou), 5 h. 57 m. du soir, fort tremblement du NE. au SO. en quatre secousses pendant six secondes.

Cinquante-cinq minutes plus tard (6 h. 52 minutes du soir), une secousse beaucoup plus faible.

A Beljasuwar (limite sud de la Steppe des Mugans), 5 $\frac{1}{2}$ h. du soir, une légère secousse, comme cela arrive fréquemment dans ces régions.

Deux minutes après, fort tremblement du N. au S., avec bruit souterrain; il n'a pas duré plus d'une seconde, mais les maisons les mieux construites ont été ébranlées et même lézardées; des plâtres sont tombés et tout le monde s'est sauvé en plein air.

A Dschebraïl (gouvernement d'Elizabetopol), 5 h. 14 m. du soir, fort, mais court tremblement. Des plâtres sont tombés.

A Tschatach (mines de fer), vers 6 h. du soir, une longue secousse.

Le long de l'Araxe, heure non indiquée, tremblement qui s'est étendu jusque dans la province persique de Karadag.

Minuit du 18 au 19, à Irkutsk (Sibérie), fort tremblement précédé d'un bruit souterrain.

Le 21, 5 h. 22 m. du soir, au fort Grosnoje, une courte secousse du SO. au NE.

Vers 9 h. du soir, une deuxième secousse remarquée par quelques personnes seulement.

Le même jour, heure non indiquée, à Goriatschewodsk, fort tremblement; murs lézardés et même renversés.

Le 25, heure non indiquée, dans le gouvernement du Turkestan, tremblement très-fort. A Tashkent, presque toutes les maisons ont été endommagées, quinze personnes ont péri. On évalue les dégâts à 9,000 roubles pour les bâtiments et à 5,000 pour les troupeaux. Les villes de Tschemkent, Chodschen, Tschinas, ont aussi beaucoup souffert. On dit que, dans les hautes montagnes au S. et à l'E. de Tashkent, il s'est écroulé d'énormes masses de terre et de rochers sous lesquels ont péri beaucoup de Kirgis.

Le 25, 4 h. du matin, à Tschatach, trois nouvelles secousses.

Le 29, 10 h. 55 m. 22 s. du matin, à Tiflis, tremblement du N. au S. et de vingt secondes environ de durée. Il fut assez fort sur la rive droite du Kura. A l'Observatoire (sur la rive gauche), le pendule séismique de 7 pieds de longueur oscilla d'environ deux lignes.

A 4 h. 5 m. 24 s. du soir, une courte et très-faible secousse sans bruit; puis à 5 h. 27 m. 26 s., une assez forte secousse du N. au S. avec bruit. L'oscillation du pendule séismique fut d'un seizième de ligne seulement.

Le même jour, 10 h. 46 m. du matin, à Delischan, tremblement qui dura dix secondes sans interruption.

A Kwirilsk, 11 h. 45 m. du matin, assez fort tremblement de dix secondes de durée. On se sauva des maisons.

A 4 h. 2 m. de l'après-midi, tremblement léger.

Le 29 encore, 10 h. 36 m. du matin, à Alexandropol, assez fort tremblement d'une minute de durée; la première secousse, assez forte, fut de l'E. à l'O., et la seconde, notablement plus légère, du SE. au NO. (Plus fort que celui du 18 février.)

Entre 11 h. du matin et 4 h. du soir, il y eut encore deux se-

cousses, mais si faibles qu'on ne s'en aperçut qu'aux oscillations des lampes suspendues.

A Tschatach, 11 h. du matin, fort tremblement.

Au fort d'Achalkalaki, heure non indiquée exactement, mais avant midi, tremblement assez sensible et assez long, par un ciel pur.

Le 31, vers 2 $\frac{3}{4}$ h. du matin (8 $\frac{1}{4}$ h. à la turque), à Erzeroum, une assez forte secousse de cinq à six secondes de durée. (M. Kiefer.)

M. Moritz donne la notice suivante de ces secousses :

Le 18, 5 h. 8 m. 58 s. du soir, à Tiflis, tremblement ressenti aussi à Telaf, Tschatach, Delischan, sur l'Araxe et à Karaban.

Le 21, 5 h. 22 m. du soir, à Grosnoje et à Goriatschewodsk, une secousse du SO. au NE.

Le 23, à Taschkent et dans toute la province du Turkestan, tremblement très-fort.

Le 25, 1 h. du matin, à Tschatach, trois secousses.

Le 29, 10 h. 55 m. 22 s. du matin, à Tiflis, Kwirilsk, Delischan, Alexandropol, Achalkalaki et Tschatach, assez fort tremblement du N. au S.

Aux mêmes lieux, 4 h. 5 m. 24 s. et 5 h. 27 m. 26 s. du soir, faibles secousses.

Le 31, 2 h. 45 m. du matin, à Erzeroum, une secousse assez forte.

Avril! — Le 1^{er}, à Nicc, trépидations, mouvement très-fort; le 2 et le 3, fort; le 4 et le 5 au matin, faible; à 11 h., très-fort; le 6, faible. Les 7, 8, 9, 10 et 11, très-fort (cristaux agités comme le 1^{er}); cessé le 12 et le 13. Du 14 au 17, faible; du 18 au 20, repos. Le 21, mouvement très-fort; le 22, très-faible; le 23, fort. Les 24, 25 et 26, faible; les 27 et 28, fort; le 29, très-fort; et le 30, faible.

— Le 5 et surtout le 6, 11 h. du matin et 3 h. du soir, à Tiflis, secousses pendant une violente tempête. Quoique signalées par plusieurs personnes, M. Kiefer les regarde comme très-douteuses, parce qu'elles n'ont pas été indiquées par le pendule séismique de l'Observatoire. M. Moritz ne les mentionne pas dans son relevé de 1868.

Nuit du 10 au 11, vers minuit 10 m. (5 h. 37 m. à la turque), à

Erzeroum, assez fort tremblement; dans l'espace de vingt secondes, il y eut cinq séries d'oscillations, séparées par trois courts intervalles de repos. Bâtiments ébranlés. (J'ai déjà, dans mon dernier relevé, signalé une secousse pour le 12, 2 ³/₄ h. du matin; M. Kiefer ne la mentionne pas.)

La même nuit du 10 au 11 et à peu près à la même heure (5 h. 40 m. à la turque), à Kars, une forte secousse.

Un Kurde, habitant Nischny-Pasen, a mandé à Erzeroum que, dans la nuit du 10 au 11, vers 5 ¹/₂ h. (à la turque), il y avait eu un fort tremblement de terre.

Le 19, 9 h. 44 m. 16 s. du soir, à Tiflis, faible tremblement de l'E. à O.

Le 23, 6 h. 18 m. 53 s. du matin, à Tiflis, tremblement si faible qu'on n'a pu en déterminer ni la direction ni la force.

Le 26, 6 h. du soir, à Bakou, on a remarqué une élévation et un abaissement d'un pied et un quart dans le niveau de la mer. On attribue cette variation à un tremblement de terre lointain et, en effet, des bateaux ont vu que la roche brûlée n'existe plus entre Lenkoran et Bakou, et que l'endroit où elle s'élevait auparavant à six ou sept pieds au-dessus de la surface de la mer, est maintenant recouvert de deux pieds d'eau. Elle s'est donc affaissée par suite d'une action volcanique dont l'effet s'est étendu jusqu'à Bakou, qui en est à une distance de 55 milles.

Le 27, 4 h. du matin, à Achalkalaki, tremblement par un ciel couvert. (M. Kiefer.)

A ces détails j'ajouterai les suivants, donnés par M. Moritz :

Le 17, 2 h. du matin, à Taschkent, très-fort tremblement du SO. au NE. et d'une minute de durée.

Treize minutes après, une forte secousse verticale.

Le 19, 9 h. 44 m. 16 s. du soir, à Tiflis, faible tremblement de l'E. à l'O.

Le même jour, à Bouchir (Perse), plusieurs fortes secousses.

Le 20, 10 h. du soir, à Taschkent, tremblement faible.

Le 23, 6 h. 18 m. 53 s. du matin, une faible secousse.

Le même jour, heure non indiquée, à Erzeroum et à Kars, tremblement très-fort.

Le 26, 6 h. du soir, à Bakou, pendant un calme, une forte vague, s'étant formée en mer, est venue inonder la terre, avec oscillation de la Caspienne de 1 $\frac{1}{4}$ pied anglais. L'île Pogorélaia Plita, ayant jusqu'alors 7 pieds d'élévation au-dessus du niveau de la mer, s'est affaissée à 2 pieds au-dessous de ce niveau.

Le 27, 4 h. du matin, à Achalkalaki, tremblement.

— Le 5 encore, à Arles, une secousse assez forte pour faire sortir les habitants des maisons. Elle fut faible à Avignon. (Griesbach.)

— Le 8 et les jours suivants, au Guatemala, fort tremblement signalé sans détails par M. Griesbach.

— Le 10 et le 24, à Caracas, tremblements signalés dans la liste commencée au 4 avril 1837. Je les ai déjà mentionnés.

— Le 15, 6 h. 55 m. du matin, à Yokohama (Japon), tremblement. (M. Savatier.)

— Le 24, 6 h. 45 m. du matin, à Leoben, une secousse avec bruit sourd. (Griesbach.)

Mai. — Le 1^{er}, 2 et 3, à Nice, trépидations, mouvement faible; les 4 et 5, fort; les 6 et 7, faible; du 8 au 10, nul; le 11, très-fort; le 12, fort; le 13, très-faible tout le jour et très-fort à 11 h. du soir; le 14, fort; le 15 et le 16, faible. Du 17 au 22, nul. Le 25, très-fort; les 24 et 25, fort; le 26, faible; le 27, fort; le 28 et le 29, très-fort; cessé le 30 et le 31.

— Le 4, 4 h. du matin, à Achalkalaki, tremblement par un ciel couvert; comme le 27 avril.

Le 12, à 9 h. du soir, nouveau tremblement par un ciel demi-couvert. On ajoute que cela a été fréquent depuis le 29 mars; presque toujours tremblement, quelquefois une secousse sourde, parfois les maisons ont visiblement oscillé.

Le 12 encore, 8 h. du soir, à Tschatach, assez fortes secousses du S. au N., pendant une dizaine de secondes.

Le 27, dans la soirée, à Bakou, on vit une éruption volcanique à l'O. On remarqua d'abord de la fumée, puis une clarté qui variait rapidement à de courts intervalles, devenant tantôt plus grande, tantôt plus faible, jusqu'à disparaître presque complètement. La fumée en s'élevant s'avancait vers le N. Tout à coup il

s'éleva une colonne de feu qui devint de plus en plus pâle et finit enfin par se confondre avec les lucurs de l'horizon. Ce phénomène dura environ trois heures.

On a su depuis que cette éruption avait eu lieu à 12 verstes dans le SO. de Bakou, près de Marasi, village russe situé sur le plateau de Kabristan, dans la région que les Tartares désignent sous le nom de Schieh. Ces phénomènes y sont si fréquents qu'on y prête peu d'attention; c'est pourquoi la durée de cette éruption n'a pas été notée exactement. (M. Kiefer.)

M. Moritz n'ajoute rien de nouveau à ces faits, sinon qu'à Marasi il y a encore eu un faible tremblement à la fin du mois.

— Le 22, 10 h. 6 m. du soir, à Roveredo, tremblement du SO. au NE. avec bruit souterrain. (M. Moritz.)

— Le 29, 11 h. 25 m. du matin, et le 30, 4 h. du matin, à Yokohama, deux tremblements. (M. Savatier.)

Juin. — Le 2; à Nice, trépидations, mouvement fort; le 5, très-fort; les 4, 7 et 8, faible. Observations interrompues le 9 et reprises seulement le 24 octobre suivant.

— Le 15, 11 h. 47 m. 54 s. du matin et le 25, 1 h. 59 m. 54 s. du matin, à Tiflis, deux secousses si faibles qu'on n'a pu en déterminer la durée ni la direction.

Le 30, 11 h. du soir, à Zogonoï, village du cercle d'Arguns, tremblement local avec bruit souterrain; douze maisons renversées ou fortement endommagées. Il ne s'est pas étendu à plus de 1600 pas. Dans les villages voisins et dans le fort de Schatoi on n'a rien remarqué. (M. Kiefer.) M. Moritz écrit de Tzogonoï (district d'Arghoun au Daghestan): il dit que le tremblement fut terrible et senti seulement sur une surface très-limitée de 1 verste carrée. Il indique 11 h. 46 m. 54 s. du matin pour la secousse du 15.

— Le 17, 5 h. 55 m. du soir, à Gironc, une secousse de l'E. à l'O. (M. Moritz.) J'ai indiqué 5 h. 55 m. dans mon dernier relevé.

— Le 21, 6 h. du matin, à Ofen, une forte secousse. (M. Moritz.)

Le même jour, 6 h. 55 m. du matin, à Jaszbereny (Hongrie), fort tremblement, précédé d'un bruit sourd semblable au tonnerre. Les secousses du NE. au SO. durèrent huit à dix secondes;

maisons lézardées, cheminées renversées. A 7 h. 48 m. du matin, une deuxième secousse, faible, et de 8 h. 48 m. à 8 h. 54 m., deux autres qui, comme la précédente, ne durèrent pas plus de deux secondes et demie. Il y en eut encore beaucoup d'autres, mais plus faibles, dont on n'indique pas les heures. La première fut assez forte à Pest-Ofen où elle eut lieu à 6 h. 40 m. 15 s. du matin et ne dura que quatre secondes. M. Griesbach, auquel j'emprunte ces détails, exprime l'espoir que l'Académie des sciences de Hongrie publiera une monographie complète de ces secousses.

— Dans le milieu du mois, à Essen, mouvement extraordinaire du sol; plusieurs maisons de la ville se sont lézardées; une longue crevasse s'est produite dans une rue. M. Griesbach, qui rapporte ces faits, ne parle pas de tremblement de terre.

Juillet. — Les 10, 11 et 12, en Carniole, plusieurs secousses dont le centre paraît avoir assez bien coïncidé avec le principal sommet du Krimberg. Les plus fortes eurent lieu dans la région de Moraut. (M. Griesbach.)

— Le 31, 8 h. 25 m. du soir, à Cosenza, une secousse verticale de deux secondes de durée, plus forte à Paola, Amantea et Longobardi. (M. Conti, d'après M. Scaglione.)

Août. — Le 1^{er}, 5 h. du soir, à Arequipa (Pérou), tremblement terrible. (M. Moritz.) D'après cette date, jour et heure, on pourrait supposer qu'il s'agit du 15. Mais j'ai moi-même, dans mon dernier relevé, signalé pour le 1^{er}, 10 1/2 h. du matin, un tremblement de terre à Lima d'après M. Rouaud y Paz Soldan.

Du 9 au 12, sur plusieurs points du Pérou, notamment à Tacna, chef-lieu du département de Moquegua, nouvelles secousses très-nombreuses.

Le 11, 8 h. 30 m. du soir, et le 12, 1 h. 45 m. du matin, à Tacna, deux secousses assez fortes. (M. Griesbach.)

La même nuit du 11 au 12, sur divers points de la côte du Pérou, secousses plus fortes que celles qu'on y avait ressenties depuis le 1^{er} de ce mois. (M. de Tschudi.)

Le 15, vers 5 1/4 h. du soir, tremblement désastreux, déjà décrit. Voici quelques faits supprimés par les nombreuses coupures faites dans mon dernier relevé.

Ce tremblement a été ressenti légèrement à La Paz (Bolivie), où de légères secousses se sont renouvelées la nuit suivante.

A Arequipa, de 5 h. 20 m. à 8 h. du soir, on n'a pas compté moins de soixante-six secousses plus ou moins fortes.

A Tacna, elles se renouvelèrent d'abord toutes les dix minutes, puis tous les quarts d'heure, puis à des intervalles de vingt à vingt-cinq minutes jusqu'au lendemain 5 h. du matin, de sorte qu'en douze heures on avait pu compter de cinquante à soixante secousses.

La même nuit, à Islay, on en compta quarante, mais légères. Le 17, la terre y était encore en mouvement.

Le 21, 5 h. 15 m. du soir, à Tacna, une secousse, la plus forte des quatre qu'on y éprouva ce jour-là. Le nombre quotidien était encore de trois ou quatre.

Le 24, 5 h. 50 m. du matin, encore une secousse, la plus violente depuis la première du 13.

Au 29, on y en avait déjà compté au moins deux cent cinquante; mais dans les derniers temps, elles étaient moins fréquentes, deux ou trois seulement par jour.

— Le 14, 7 h. du matin, à Valona (Albanie), très-fort tremblement du N. au S.

Le 26, minuit 20 m., tremblement léger, mais de longue durée. (M. Jelinek.)

— Le 18, entre 5 et 6 h. du soir, à Gibraltar, à San Rocque et sur d'autres points du sud de l'Espagne, deux secousses de l'E. à l'O. (M. Griesbach.)

Septembre. — Le 6, 9 h. 28 m. 54 s. du matin, à Tiflis, une secousse si faible qu'on n'a pu en déterminer la durée, la force, ni la direction. (MM. Kiefer et Moritz.)

— Le 9, 4 h. du matin, puis 10 h. et 11 h. du soir, à Jaszbereny, nouvelles secousses.

Le 15, 11 h. 11 m. du soir, à Agram, une secousse du NE. au SO.

Le 17, 6 h. du soir, à Jaszbereny, une secousse avec fort bruit souterrain. A 6 $\frac{1}{2}$ h., une nouvelle secousse (Griesbach). J'ai indiqué 11 h. 8 m. du soir pour celle du 15 à Agram.

— Le 12, 7 h. 20 m. du soir, à Yokohama, tremblement. (M. Savatier.)

— Le 16, 4 h. 45 m. du matin, à Lesina (Dalmatie?), une secousse avec bruit. (M. Moritz.)

— Le 19, 8 h. 51 m. du soir, à Aix-la-Chapelle, une assez forte secousse, ressentie aussi à Dürbis, St. Jöris, Neussen et dans plusieurs autres endroits. (Griesbach.)

Octobre. — Le 1^{er}, à Cotacachi (Équateur), grand tremblement qui a fait de nouvelles victimes à Ibabarra et dans les environs. Quelques légères et courtes secousses encore les jours suivants. (Lettre de Quito, en date du 7 octobre.)

Le 8, à Cosapilla (Pérou), les secousses ont recommencé. « Elles se renouvellent, écrit-on le 14, plus fortement que dans le mois précédent et sont accompagnées de détonations plus fortes que celles des premiers jours.

« Le 12, à 9 h. du soir, il y en a eu une des plus violentes. »

Le 15, dans la soirée, à Guayaquil, une secousse signalée dans un fragment de journal américain que m'a envoyé M. Rojas.

Le 14, 2 h. du matin (ou peut-être le 12? à *las dos de esta manana*, dit la lettre que je viens de citer), à Cruceros, trois secousses consécutives, accompagnées de bruits épouvantables.

« Ces secousses suivent la direction des *monts de los Pachatas*, et je suppose, ajoute l'auteur de la lettre, que cela finira par une éruption, car hier, à midi, on a vu jaillir du cerro del Pachata, qui menace de s'écrouler (*que sa va hundiendo*), un jet de feu suivi, pendant à peu près un quart d'heure, d'une colonne de fumée. »

Le 17, à Tacna, violente secousse qui acheva de renverser ce qui restait debout à Moquegua. (*El progreso de Tacna*, 28 octobre et 2 novembre.)

— Du 6 au 9, à Athènes, plusieurs secousses. (Griesbach.)

— Le 7, 11 h. 55 m. du matin, à Laybach (Illyrie), tremblement médiocre. (M. Moritz.)

Le 10, 2 h. 40 m. du matin, dans toute la Dalmatie, tremblement très-fort. (Moritz.)

Le 15, 4 h. 50 m. du soir, à Raguse (Dalmatie), une secousse

verticale, de deux secondes de durée, la seule que m'y signale M. Jelineck pour 1868.

Le 16, dans l'après-midi, à Lesina, une secousse verticale. (Moritz.)

Le 25, 1 h. 5 m. du matin, à Laybach, une secousse avec bruit sourd ; elle dura trois secondes. (Griesbach.)

— Le 10, entre 1 et 2 h. du matin, à Koly (comitat de Bihar), une forte secousse. (Griesbach.)

— Le 13, 7 h. 55 m. du matin, Yokohama, tremblement.

Le 27, 4 h. 12 m. du soir, autre très-violent.

Le 29, vers 4 h. du matin, un troisième. (M. Savatier.)

— Le 19, 5 h. 20 m. 55 s. du matin, à Tiflis, fort bruit comme celui d'un tremblement de terre et vibration des fenêtres. Le pendule séismique, destiné à mesurer la force des secousses, oscilla d'un quart de ligne et la balle du séismomètre à niveau indiqua une secousse de l'E. à l'O. Ces instruments sont placés dans la tour centrale à la partie supérieure qui domine l'établissement et qui a pu ainsi se trouver peut-être sous l'influence d'un mouvement atmosphérique qui l'aurait agitée. L'observateur alors de service n'a pas remarqué le moindre mouvement du sol, il n'a ressenti aucune secousse et le grand séismomètre, établi sur le roc, à l'abri des influences atmosphériques, n'a pas manifesté la moindre agitation. MM. Kiefer et Moritz signalent une première secousse, pour le 15, 5 h. 19 m. 26 s. du soir, faible et sans bruit. Je l'ai rapportée dans mon dernier relevé.

— Le 21, vers 7 h. 55 m. du matin, en Californie, tremblement sur lequel j'ajouterai quelques détails empruntés à M. Griesbach.

A San Francisco, outre les secousses déjà signalées, on en indique encore à 5 h., 9 h., 10 h. du soir et 12 h. 35 m. de la nuit.

A Oakland, 7 h. 25 m. du matin, première secousse, très-violente et de 40 secondes de durée ; à 8 h. 26 m., une très-légère ; à 8 h. 40 m., une légère ; à 8 h. 44 m., une forte ; à 8 h. 47 m., une légère ; à 9 h. 11 m., nombreuses ondulations ; à 10 h. 25 m., une secousse très-forte et à 11 h. 40 m. une très-faible.

A Haywards et dans les environs, 7 h. 50 m., première

secousse, du SO. au NE. Plusieurs autres dans le jour, notamment à 10 h. du matin et à 7 h. du soir.

A Sacramento, 7 h. 59 m., secousse du SE. au NO. A 10 h. 30 m. et 11 h. 45 m. du matin, nouvelles secousses légères.

A San José, 7 h. 56 m. ou 8 h. 2 m. (?), première secousse. A 10 h. 30 m. et 11 h. 5 m. du matin, deux autres légères. A minuit suivant, une violente.

A Napa, 7 h. 50 m., première secousse, du SO. au NE. et de 30 secondes de durée, avec bruit sourd. A 10 h. 20 et 10 h. 55 m. du matin, nouvelles secousses. Encore une la nuit suivante.

A Marysville, 7 h. 55 m. et 8 h. 4 m. 25 s. du matin, secousse du N. au S. D'autres dans le jour, à des intervalles réguliers.

A Santa Clara, 7 h. 56 ou 57 m., violente secousse de NE. au SO. Une deuxième, mais légère, à 10 h. 40 m. du matin.

A Santa Cruz, 7 h. 55 m., violente secousse de l'E. à l'O. et de quinze secondes de durée, avec bruit souterrain. Plusieurs autres légères dans le jour.

A San Rafael, 7 h. 55 m., une secousse du SE. au NO. et d'une minute entière (?) de durée. Dans la journée, huit secousses encore dont on n'indique pas les heures.

Dans le comté de Sonoma, même heure, les ondulations de la première secousse, d'abord de l'O. à l'E., changèrent tout à coup et devinrent du S. au N.; durée totale, environ une minute. A 9 h. 55 m. et 11 h. 30 m., deux nouvelles secousses.

A Healdsburg, on n'en signale qu'une, du N. au S. et de dix secondes de durée, vers 8 h. du matin.

A Tuolumne City, 8 h. 10 m., une première (?) secousse du SO. au NE. et de trois secondes de durée.

A Monterey, 8 h. 20 m., secousse du N. au S.

A Petaluma, 8 h., une secousse du N. au S. et de dix secondes de durée; elle fut extraordinairement violente. Peu après, une secousse faible.

A Martinez, 8 h., une secousse très-forte. De même à Pacheco.

A San Juan, 7 h. 55 m., violent tremblement d'environ trente secondes de durée.

A Redwood City, 7 h. 55 m., une première secousse du SE. au

NE. (*sic*), et de trente secondes de durée, suivie d'une série à peine interrompue de légères secousses dans le jour.

A San Matteo, 7 h. 37 m. 30 s., une secousse venant du N. et de quinze secondes de durée.

A Woodland, Yolo County, 8 h. 20 m., première secousse du SE. au NO. et de trente secondes de durée. A 9 h., une deuxième très-faible.

A Sonora, 8 h. 5 m., une légère secousse.

A Vallejo, 7 h. 50 m., une série de secousses dans l'espace de quelques secondes. Quelques autres encore avant midi.

A Mountain View, 7 h. 55 m., première secousse du NE. au SO. Jusqu'à midi, il y en eut encore trois autres, tandis qu'à deux milles de là, on en compte dix-neuf dans la même matinée.

A Grass Valley, 8 h., une forte secousse, suivie d'une autre légère cinq minutes après.

Le 22, 12 h. 50 m. du matin, à Redwood City, une secousse assez forte.

Le même jour, 11 h. 54 m. du soir, à San Leandro, deux secousses consécutives d'une demi-seconde de durée; elles furent nombreuses jusque dans la matinée du 23; plusieurs y firent des dégâts.

Le 23, 2 h. du matin, à Santa Clara, une secousse.

Le même jour, 9 h. du matin, à Haywards, on avait déjà compté quarante-cinq secousses distinctes.

Le 26, 11 h. 54 m. (*sic*), à Oakland, une secousse violente.

— Les 24 et 25, à Nice, trépidations, mouvement très-fort; les 26 et 27, fort. Du 28 au 31, faible.

— Le 30, vers 10 h. 55 m. du soir, dans le SO. de l'Angleterre, tremblement déjà décrit. J'ajouterai les faits qui suivent :

A Mertyr, 10 h. 50 m., une première secousse assez forte, du S. au N. et de trois à quatre secondes de durée. On n'indique pas l'heure des autres, ni leur nombre.

A Swansea (South Wales), 10 h. 42 m.; une légère secousse avec bruit; durée cinq à huit secondes.

A Melton-Lodge (Great Malvern), 10 h. 55 m., une légère secousse du NO. au SE. et de neuf à dix secondes de durée.

A. Bath, 10 h. 30 m., une secousse sensible.

A Sower Broughton, 10 h. 35 m., secousse de l'O. à l'E. ou du NO. au SE.

Le 31, 10 $\frac{1}{4}$ h. du soir, à Leamington, plusieurs secousses avec bruit. Quoique annoncées par un télégramme, le 1^{er} novembre, elles paraissent être les mêmes que celles du 30. C'est à tort aussi que M. Moritz rapporte au 31 toutes celles qui précèdent.

Novembre. — Les 1^{er} et 2, à Nice, trépидations, mouvement faible; le 3, fort; le 4, très-fort; le 5, fort; le 6, faible; le 7, fort; le 8, très-fort; les 9, 10 et 11, fort; cessé le 12. Repris les 20 et 21, faible. Cessé de nouveau du 22 au 27. Le 28, fort; le 29, faible; le 30, nul.

— Le 4, 8 h. du soir, à San Luis de Potosi (Mexique), une forte secousse de quatre secondes de durée; pas de dégâts.

Le 6, 9 h. du soir, sur les côtes, faibles secousses du SSO. au NNE. Plus forte à Mexico, la première, du S. au N., dura douze secondes. Les autres furent de l'E. à l'O. Je n'avais pas indiqué d'heures dans mon dernier relevé.

— Le 7, quelques minutes avant minuit, dans le Geislinger Alp (Alpes de Souabe), deux secousses précédées d'un roulement sourd. (Griesbach.)

— Le 9, 8 h. 42 m. du matin, à San Salvador, lente oscillation du sol de trois secondes de durée. (*El Constitucional de San Salvador*, 12 novembre.)

— Le 12, midi 35 m., à Bignasco, dans le val Mappia et à Locarno, assez fort tremblement ondulatoire du SE. au NO. et de quatre minutes de durée. (Griesbach.)

— Le 13, 9 h. 22 m. du matin, à Bucharest, Mourfatlar, Tzer-novod et Medjidi (provinces danubiennes), très-fortes secousses de l'O. à l'E. et d'une minute (!) de durée, suivies de deux autres à des heures non indiquées. On les a ressenties à Kustendjé, dans la partie haute de la ville, et non dans la partie basse.

A Kubea, Odessa, Roustchouk et Kronstadt (Transylvanie), 9 h. 45 m. du matin, trois secousses assez fortes.

Le 27, 11 h. 10 m. du soir, à Odessa, encore un tremblement assez fort. (M. Moritz.) J'ai déjà publié ces faits avec quelques variantes.

— Le 14, 8 h. 47 m. du soir, à Tobelbad (Styrie), une secousse de l'E. à l'O. et de deux secondes et demie de durée. (Griesbach.)

— Le 17, 5 h. 15 m. du soir, sur de nombreux points des provinces rhénanes, à Cologne, Aix-la-Chapelle, Bergheim, Gravenbroich....., deux secousses consécutives de trois secondes de durée. A Gerresheim, près Dusseldorf, on a noté trois secousses horizontales dont on n'indique pas la direction; à Bedburg, une seule, assez forte et verticale..... (Griesbach.)

— Le 20, 8 h. 10 m. du soir; le 22, 6 h. du soir, et le 24, 10 h. 55 m. du matin, à Yokohama (Japon), trois tremblements. (M. Savatier.)

Décembre. — Le 1^{er} et le 2, à Nicé, trépidations, mouvement faible; le 3, fort; les 4, 5, 7 et 8, faible; le 9, fort; le 10, très-fort; le 11, fort; du 12 au 15, faible, ainsi que du 18 au 20 et du 30 au 31.

— Le 3, 11 h. 15, 11 h. 20, et 11 h. 50 m. du soir, à Zengg, trois secousses du SE. au NO. avec bruit. (M. Moritz.) J'en ai publié d'autres pour le 6.

— Le 9, à Duschet et dans plusieurs autres endroits situés le long de la route impériale qui passe près de la cime principale du Caucase, tremblement violent avec bruit souterrain épouvantable.

Dans un de ces villages, à Kwischet, on a compté dix secousses dans le jour; elles ont eu lieu à 10 h. 0 m. du matin, 3 h. 50, 6 h. 40, 7 h. précises, 7 h. 50, 7 h. 40, 8 h. 25, 8 h. 27 et 10 h. 5 m. du soir.

Le 10, 1 h. 5 1/2 m. du matin, il y eut encore une secousse. On n'y en avait plus éprouvé depuis celle du 5 décembre 1857, à 5 h. 58 m. du soir; aussi les habitants ont-ils été fort épouvantés; cependant il n'y a pas eu de dégâts.

A Gudomakar, le 9, 7 h. (*sic*, on ne dit pas si c'est le matin ou le soir), une première secousse, suivie de deux autres à 7 1/2 h. (une demi-heure après) et d'une quatrième, vers 7 h. 40 m. (dix minutes après la troisième). Direction de l'E. à l'O. Chacune a duré de dix à quinze secondes, avec bruit souterrain, pareil à celui d'une charrette sur un sol gelé. Les secousses ont été si fortes, surtout la première et la troisième, que des maisons ont été lézardées.

A Passanaur, à 1 verste de Gudomakar, sur la grande route (grusinische Heerstrasse), entre Kwischet et Duschet, on a aussi ressenti ces quatre secousses, et de plus deux autres, dont une cinq minutes après la quatrième et l'autre cinq minutes après cette cinquième. Ces deux dernières, assez légères, auraient donc eu lieu probablement à 7 h. 45 et 7 h. 50 m. du soir.

Sur le flanc nord de la chaîne, à Kobi, on a aussi ressenti ce tremblement. On y a noté quatre secousses dans l'après-midi. Elles sont indiquées comme ayant eu lieu à 2 h. 45, 6 h. 45, 7 h. 37 m. et 11 h. du soir.

Le 10, 5 h. 52 m. du matin, par conséquent 4 $\frac{1}{2}$ h. environ après la dernière secousse notée à Kwischet, on a ressenti à Kuba deux assez fortes secousses du SO. au NE. et d'environ douze secondes de durée, avec bruit souterrain. L'épouvante a fait sortir les habitants des maisons.

Vers minuit du 8 au 9, on y avait aperçu un bolide, de la grandeur apparente de la lune et se mouvant du SO. au NE. Il n'avait duré que deux secondes; il avait éclairé tout l'horizon et laissé une longue traînée lumineuse. Les habitants, qu'il avait fait fuir de leurs maisons, disent qu'après ils ont entendu un bruit souterrain.

Le 10 encore, 5 h. 48 m. du matin, à Kussary (14 verstes au NO. de Kuba), tremblement assez fort de dix secondes de durée, avec bruit sourd souterrain. Le mouvement fut ondulatoire; il eut lieu d'abord du SE. au NO., puis en sens contraire. Toutes les maisons, qui sont en bois, craquèrent fortement et les meubles furent dérangés de leurs places.

La nuit précédente (*sic*), on y avait, comme à Kuba, observé un grand globe de feu, blanc et brillant, avec une longue queue. Il avait apparu à l'O. et se mouvait du S. au N. Quelques secondes après qu'il eut disparu, on entendit une détonation du côté du nord; on a pensé que c'était un aérolithe. (M. Kiefer.)

Kwischet (*sic*), Passanaour et Kobi se trouvent sur la grande route qui, à travers la chaîne centrale du Caucase, conduit de Tiflis en Russie par Wladikowakay. Il y a eu, le 9, six secousses à Passanaour et quatre à Kobi, dirigées de l'E. à l'O. avec bruit souterrain. Les deux du 10, 5 h. 52 m. du matin, à Kouba et Koussari, étaient dirigées du SO. au NE. (M. Moritz.)

— Le 15, 11 h. du matin, à Jasz-Michalylek (Jazygie, Hongrie), une forte secousse de l'E. à l'O. avec bruit souterrain. Elle se renouvela à 11 $\frac{1}{2}$ h. Beaucoup de maisons lézardées.

Le 16, 11 h. 45 m. du matin, une nouvelle secousse, de l'O. à l'E., avec bruit sourd.

Le 17, 1 h. 45 m. du soir, encore une secousse.

De ce jour au 25, dans la plaine de la Jazygie, diverses secousses avec bruits souterrains.

Le 26, 3 h. 5 m. du matin, deux fortes secousses avec bruit pareil au tonnerre. Entre 4 et 5 h., nouvelles secousses. Tout le monde se sauva des maisons et passa le reste de la nuit en plein air. J'ai déjà signalé pour cette nuit, à Ketskemet, une secousse qu'indique aussi M. Griesbach, auquel j'emprunte ces nouveaux détails.

— Le 20, à Colima et Manzanillo (Mexique), tremblement désastreux, signalé dans un télégramme de New-York, en date du 10 janvier 1869. (Griesbach.)

— Le 24, 11 h. du soir, à Inspruck (Tyrol), une secousse. (Griesbach.)

DEUXIÈME PARTIE.

TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1869.

1869. *Janvier*. — Le 1^{er} et le 2, à Nice, trépидations, mouvement faible, cessé du 3 au 8. Le 9 et le 10, faible; le 11 et le 12, fort; le 15, faible; les 14, 15 et 16, fort; le 17 et le 18, faible; cessé du 19 au 27. Le 28, fort; le 29, très-fort; le 30, fort et le 31, faible.

— Le 2, 9 h. du soir, à Lima, une forte et courte secousse.

Le 6, 9 h. 5 m. du matin, tremblement fort et long; deux secousses.

Le 9, 4 h. 52 m. du soir, tremblement léger.

Le 10, 6 h. 30 m. du soir, tremblement léger.

Le 24, 6 h. 55 m. du soir, tremblement léger.

Le 28, 12 h. 48 m. du jour (midi 48 m.), une seule secousse, forte et courte.

Le 31, 9 h. 45 m. du matin, une courte secousse (Paz Soldan) ¹.

— Le 2 encore, à Laybach, deux secousses, la première de trois secondes et la deuxième de deux secondes de durée.

¹ Des nouvelles de Valparaiso, en date du 16, disaient que les secousses continuaient au Pérou et que la ville de Tapay (?), dans la province de Cailoma, était complètement détruite. (Journaux anglais et français.)

— Le 5 (n. st.), 5 h. du matin, à Tauris (Perse), tremblement désastreux, du N. au S.

— Le 4, dans la matinée, de bonne heure, à Weston-super-Mare (Angleterre), trois secousses (*Galignani's Messenger* du 8 janvier.)

Et dans le n° du 18, je lis encore : « Une légère secousse de tremblement de terre a été ressentie, il y a quelques jours, dans les comtés de Norfolk et de Suffolk. »

— Le 7, à la Robada (province de Bogota), encore une secousse; c'était la vingt-troisième depuis celle du 50 décembre précédent, vers 11 h. du matin. Dans un village voisin, à Barichara ou Bavi-chara, sur la Cordillère del Opon, on en a compté vingt dans le même temps; les habitants campaient en plein air, suivant une lettre écrite le 8 janvier.

Le 50, 11 $\frac{1}{4}$ h. du matin, dans l'État de Santander, Bogota, tremblement qui a causé de grands dommages à Socorro, San Jil, Barichara et dans d'autres villes. On craignait pour toute la Cordillère, d'où se sont détachées d'énormes masses de rochers. Les secousses continuaient au 14 février. (Voir à cette date.)

— Le 9, 4 h. 12 m. du soir; le 24, 1 h. 50 m. du matin et le 27, dans la nuit, à Yokohama (Japon), tremblements.

— Le 9, 10 h. du soir, à Duschet (Caucasie), fortes secousses.

— Le 9 et le 10, à Mazatlan (Mexique), fortes secousses qui ont causé plus d'alarme que de dégâts.

— Le 10, 5 h. 5 m. du matin, et le 12, 1 h. 10 m. du matin, à Lisbonne, deux petites secousses.

— Le 10, 1 h. du soir, dans l'Assam, le Cachar, le Darjeeling et le Bengale, tremblement très-étendu et accompagné de désastres plus ou moins considérables suivant les lieux. Cependant le nombre des morts ne paraît pas avoir été très-grand.

Le centre du mouvement semble s'être trouvé à Cachar, situé sur la chaîne volcanique s'étendant de l'E. des monts Himalaya jusqu'à la côte de Burmah, où sont plusieurs volcans éteints.

A Silchar, dégâts aussi importants. « Le sol, écrivait-on de cette ville le lendemain, se soulevait en vagues de vingt pieds de haut;

la rivière, d'où l'eau était lancée en jets de cinquante pieds en l'air, a changé son cours; la terre s'est ouverte en beaucoup d'endroits. Des maisons se sont enfoncées de vingt pieds dans le sol.... Les secousses s'y sont renouvelées toute la nuit.... »

A Moran, Changoori, Madoora, Gowhatty, Nowgong, Shillong, Tespore, Naziri, Chinsurah, Bekrar, etc., maisons renversées ou endommagées.

A Chittagong, choc très-fort, plus violent encore à Kursoong, près Darjeeling, où il a duré deux minutes.

A Gawalparah, deux fortes secousses à cinq minutes d'intervalle. Une seule maison renversée.

A Sibirat, toutes les constructions en brique ont été détruites. Victimes nombreuses.

A Calcutta, peu de dommages. On n'en signale pas à Purneah, ni à Bhaugulpore.

Le 14, 2 h. du soir, date des dernières nouvelles de Cachar, les secousses étaient encore fréquentes.

« Jusqu'au 21, écrit-on d'Asaloo le 26, il y a encore eu, *chaque jour*, deux ou trois secousses, dont une ou deux, verticales, ont été d'une violence extrême. Le centre du mouvement s'est bien réellement trouvé dans notre voisinage. Tout est renversé à douze milles à l'O. d'ici, comme à Silchar. »

— Le 10 encore, 8 h. du soir, à Roustchouk, une faible secousse.

A Kronstadt, 8 h. 50 m. du soir, une secousse légère.

A Odessa, 8 h. 55 m. soir, nouvelles secousses plus fortes que celles du 15 novembre précédent; dans quelques maisons, des portes se sont ouvertes, des sonnettes ont tinté, des pendants de lustres se sont entre-choqués. La commotion a duré près d'une demi-minute.

A Kustendjé, 8 h. 58 m. du soir, une secousse assez forte.

— Le 12, à Darmstadt, tremblement signalé seulement par M. Falb, qui ne mentionne pas les suivants.

Le 14, 0 h. 21 m. du matin, à Darmstadt, une première secousse, soudaine, sans bruit précurseur. Dans les environs, il y eut trois secousses du S. au N. et de six à dix secondes de durée. Le pays ébranlé s'étend à l'O. jusqu'au Rhin, au N. vers

Francfort, à l'E. dans le Mumbuthal et au S. jusqu'à Heidelberg.

A 7 h. du matin, une nouvelle secousse dont les oscillations, encore du S. au N., durèrent quatre secondes avec fort tonnerre souterrain, *comme dans la nuit (sic)*. M. Griesbach.

Le 20, nouvelles secousses. (*Moniteur* du 26 janvier et *Cosmos* du 30, p. 119.)

Le 21, dans le duché de Hesse-Darmstadt, plusieurs secousses. La plus forte, accompagnée d'un bruit souterrain qui a paru se propager du S. au N., a duré douze minutes (*sic*). En beaucoup d'endroits, des sonnettes ont tinté et des plâtras sont tombés des murs. (*Galignani's Messenger* du 27.) Ces secousses ne sont-elles pas du 14 ?

— Nuit du 13 (*sic*), vers 5 h. du matin, à St-Plais et dans les communes voisines (*Basses-Pyrénées*), une assez forte secousse.

— Le 19, à Kaalaea (île Oahau), une secousse non remarquée dans l'île Hawaï.

Le 25, une demi-heure avant le lever du soleil, on vit de Kona et de Kau, plusieurs jets de lave rouge s'élancer du cratère terminal, le Mokuaweoweo, sur le Mauna Loa; ils se continuèrent jusqu'au jour; la fumée couvrit alors le sommet de la montagne.

Légères secousses durant la semaine à l'île Hawaï.

D'après des nouvelles d'Honolulu, en date du 16, de fréquentes secousses avaient déjà été ressenties dans l'île Hawaï, et le Mauna Loa était enveloppé d'une épaisse fumée.

— Le 20, 7 h. du matin, à Valona (Albanie), une secousse ondulatoire.

Le 26, entre 3 et 4 h. du matin, à Jailza (NO. de la Bosnie), tremblement.

— Le 26, dans la matinée, à Athènes, tremblement.

— Le 28 et le 29, à San Francisco, légères secousses (*Galignani's Messenger* du 16 février). Le *Washington Intelligencer* du 1^{er} février donne la date des 29 et 30.

— Je lis dans le *Galignani's Messenger* du 14 : « Une falaise célèbre au Danemark, le *Siège de la Reine*, vient de s'abîmer tout entière dans la Baltique, près de l'île de Moen, à la suite d'un tremblement de terre. Les habitants des villages voisins ont

été épouvantés par le fracas horrible qui s'est fait entendre pendant plusieurs secondes. » Suivant le *Bien public* de Dijon, du 18, le bruit a duré plusieurs minutes.

— D'après des nouvelles de Panama, en date du 22 janvier, « de fréquentes secousses avaient continué à Amatitlan (Guatemala) et causé une grande consternation. »

On télégraphie de Plymouth, le 11 février suivant : « Un tremblement de terre s'est fait sentir dans le Guatemala. » Ce fait ne me semble pas différer du précédent.

Février. — Le 1, à Nice, trépidations, mouvement faible; le 2 et le 3, fort; les 4, 5 et 6, faible; le 7, fort; le 8, très-fort; les 9 et 10, fort; les 11 et 12, très-fort; le 13, fort; le 14, faible, et le 15, nul. Le 16, faible; les 17, 18 et 19, fort; les 20 et 21, faible; les 22 et 23, nul. Le 24, faible; et du 25 au 28, fort.

— Le 2, à San Salvador (Amér. centrale), une secousse.

— Le 6, dans la matinée, à San Cristobal (St-Christophe, dans l'État de Tachira, Nouvelle-Grenade), une secousse assez sensible.

Le 7, 4 h. du matin, à Socorro (État de Santander, Colombie), une secousse plus forte et plus longue que celle du 30 décembre précédent; plus violente encore dans les départements de Velez et de Garcia Rivera; elle a renversé deux maisons dans un village de ce dernier.

La secousse du 6 est la première que mentionne une lettre écrite de San Cristobal le 21, et qui en signale la série suivante jusqu'à cette date :

Le 13, 8 h. du soir, très-forte secousse verticale.

Le 16, 7 $\frac{1}{2}$ h. du matin, secousse légère.

Le 17, 5 $\frac{1}{4}$ h. du matin, secousse bien sensible. A 4 h., secousse horizontale (*de oscilacion*), très-forte et de longue durée. A midi, une troisième, faible à St-Christophe, mais très-forte à Lobatera. A 7 h. du soir, encore une secousse assez forte à San Cristobal.

Le 18, bruits sourds et prolongés.

Le 19, 5 $\frac{1}{4}$ h. du matin (*al amanecer*, 5 $\frac{1}{4}$ a. m.), une forte secousse et, à 7 $\frac{1}{2}$ h., une autre de même force. A 2 et à 3 h. du soir, deux autres assez sensibles.

Le 20, 9 h. du matin, une très-faible.

Le 21, 5 h. du matin, une forte secousse accompagnée de grands bruits.

« Nous sommes ici, ajoute le correspondant, en pleine année 1869, au point de vue des tremblements. Voici dix à douze jours que la terre ne cesse pas de trembler. La plupart des habitants disent avoir ressenti beaucoup d'autres secousses que je n'ai pas notées. »

A ces détails, j'ajouterai les suivants que contiennent deux autres lettres adressées aussi de San Cristobal au même journal, la *Opinion Nacional* de Caracas. La première est du 14 :

« Des tremblements de terre se sont fait récemment sentir et ont produit des dégâts non-seulement à la Robada et à Pinchote, mais encore à Bavichara, à Socorro et dans d'autres villages de l'État colombien de Santander. Hier au soir, à 8 $\frac{1}{2}$ h., nous ressentîmes un fort tremblement général. »

J'ai déjà mentionné les secousses de la Robada au 7 janvier précédent. « Si ces secousses continuent, ajoute à cette lettre M. le Dr A. Rojas, de Caracas, nous aurons aussi des tremblements dans les États de Merida, de Maracaïbo et même de Caracas. Mais ici, d'après mes observations, ils seront beaucoup moins intenses que dans les États occidentaux qui sont sous l'influence des courants séismiques des Andes colombiennes. »

Dans une autre lettre en date du 20, on indique 8 h. 45 m. du soir, au lieu de 8 $\frac{1}{2}$ h., pour la secousse du 15, que l'on signale comme dirigée du N. au S. Plus haut, je l'ai rapportée comme verticale et ayant eu lieu à 8 h. du soir. — On mentionne encore les secousses suivantes :

Le 17, 5 h. 40 du m., une deuxième secousse plus forte et dirigée de l'E. à l'O.

Le 19, 4 h. 45 m. du matin, une troisième secousse de même force et de même direction que la précédente, et à 6 h. 55 m. du matin, une forte secousse verticale. « Les bruits souterrains se succèdent fréquemment; beaucoup de personnes disent avoir remarqué d'autres secousses à différentes heures. Celles que nous mentionnons ont été ressenties dans divers villages de l'État, à

Cucuta, à Pamplona et dans diverses localités de l'État de Santander. »

Dans une deuxième lettre, en date du 7 mars, le premier correspondant de *la Opinión Nacional* ajoute : « Une chose remarquable, c'est que toutes ces secousses sont très-peu sensibles au village de Cucuta, à peine éloigné de huit lieues, tandis que, à Lobatera comme ici, elles ont causé des dégâts assez importants aux édifices. Voici la suite des secousses, que je note avec soin. Depuis le 21, date de ma première lettre :

« Le 22, 10 h. du matin, mouvement léger.

» Le 24, 1 h. 8 m. du matin, puis 9 $\frac{1}{2}$ h. du soir, mouvements semblables.

» Le 25, 5 $\frac{1}{2}$ h. du matin, mouvement assez fort.

» Le 26, 9 h. du matin et 10 h. du soir, mouvements légers..... »

(La suite au mois de mars.)

— Le 7, 4 h. 45 m., 5 h. 45 m. et 5 h. 45 m. du matin, à Arezzo, trois secousses ondulatoires.

A Pérouse, 5 h. 56 m. du matin, une légère secousse.

A Sienne, 5 $\frac{3}{4}$ h. du matin, une violente secousse verticale d'une durée peu commune. Sept minutes après, une deuxième secousse, plus forte encore, mais moins longue. A 6 h. (après un nouvel intervalle de huit minutes), une troisième secousse plus violente que les deux précédentes, mais ne causant pas de dégâts. Le reste du jour et la nuit suivante furent tranquilles.

A Florence, à 6 h. ou 6 $\frac{1}{4}$ h. du matin, deux légères secousses du N. au S. Forte perturbation magnétique, qui dura jusqu'au 10.

Le 8, 6 $\frac{1}{2}$ h. du matin, à Sienne, une nouvelle, mais légère secousse, remarquée seulement par un petit nombre de personnes.

Le 13, 4 h. du soir, à Ancône, une très-forte secousse verticale.

— Le 7 encore, dans la haute Autriche, une secousse.

— Le 8, vers 5 h. du matin, et le 15, 10 h. 55 m. du soir, à Yokohama (Japon), deux tremblements.

— Le 10, à San Jose (Californie), une secousse considérable ; tempête désastreuse.

Le 13, 4 h. 50 m. du matin, à San Francisco, une secousse

légère. Le marégraphe établi à Fort Hornet indique des tremblements sur divers points inconnus.

— Le 15, 3 h. du matin, à Revel (Russie), tremblement. Un bateau à vapeur a été jeté sur la glace dans la mer.

— Le 15, 4 h. 45 m. du matin, à Lima, tremblement léger. Deux secousses.

Le 16, on écrit de Valparaiso que les secousses se renouvellent avec une fréquence alarmante à Santiago; il se passait à peine un jour sans qu'on y en ressentit une ou plusieurs.

Le 27, on mande de Callao que les tremblements de terre continuent dans l'intérieur.

— Le 15 encore, 6 h. 50 m. du matin, à Serejero (Bosnie), tremblement de cinq à six secondes de durée.

— On lit dans le *Journal de Naples* du 25 : « Le Vésuve n'est pas encore revenu au calme complet, comme cela arrive ordinairement après les grandes éruptions. Du grand cratère s'élève une colonne de fumée blanche; les petites fissures elles-mêmes, desquelles il est sorti une grande quantité de lave dans la dernière éruption, donnent des signes d'agitation interne. La lave se maintient toujours tiède, bien qu'il n'y ait pas eu de nouvelle émission depuis plus d'un mois. Le séismographe de l'observatoire signale de temps en temps de petites secousses. M. Palmieri croit que le tremblement observé ces jours derniers dans la Basilicate est en relation avec le phénomène que présente le Vésuve. »

— On lit dans les *Comptes rendus*, séance du 1^{er} mars 1869 : « M. De Cigalla adresse de Santorin quelques détails relatifs au volcan des îles Cammènes, qui commence sa troisième année d'existence : le volcan émet toujours des flammes; il continue à lancer, avec détonations, des cendres, des pierres incandescentes : il émet une énorme quantité de vapeur aqueuse et de gaz sulfhydrique et chlorhydrique. Les variations de niveau du terrain continuent également à se produire : les huit îlots formés entre Aphroessa et-Palaca-Cammène se sont réduits à trois, les autres ne forment plus que des récifs. »

Mars. — Le 1^{er}, 10 h. 5 m. du matin, et le 22, 9 h. du matin, à Lima, deux tremblements, le premier très-violent et court, le second léger.

— Le 1^{er}, midi $\frac{1}{4}$, à San Cristobal (État de Tachira), et surtout à Lobatera, tremblement très-fort. A 11 h. du soir, autre mouvement bien fort (*bien fuerte*).

Le 5, 5 $\frac{1}{2}$ h. du soir, mouvement léger (*suave*).

Le 4, 1 h. du matin, mouvement assez fort.

Le 6, 6 $\frac{1}{4}$ h. du matin, mouvement léger. A 6 $\frac{1}{2}$ h., mouvement oscillatoire très-fort et surtout de longue durée. (*La Opinion Nacional* du 31 mars). On ne dit rien du 7, date de la dernière lettre citée en février.

Le 6 encore, 6 h. du matin, à Carora (Venezuela), une secousse assez forte.

A Maracaïbo, 6 h. 26 m. du matin, tremblement très-fort de l'O. à l'E. et de quarante-cinq secondes de durée, avec bruit de médiocre intensité. Le temps étant, en général, marqué d'une manière assez peu exacte, *la Opinion Nacional* du 19 considère ces secousses comme simultanées dans les Andes venezueiliennes; elle en conclut que le mouvement a dû être sensible dans les provinces de Merida et de Tachira, et qu'il s'est propagé, à l'O., par la Cordillère d'Itotos, jusqu'à Maracaïbo, et au N. par la chaîne principale, jusqu'à Carora.

A Merida, au point du jour, tremblement léger, mais beaucoup plus fort à Caraché dans l'État de Truxillo.

Le même jour, 6 h. du matin, et le 11, 9 $\frac{3}{4}$ h. du soir, à Bogota, deux secousses. « D'autres, écrit-on le 15, assurent en avoir ressenti cinq depuis une quinzaine de jours. On redoute les fortes secousses causées par le Tolima, le Ruiz, le Herveo et les autres volcans de nos Cordillères. »

« Le tremblement du 6, remarque *la Opinion Nacional* du 15 avril, a parcouru toute l'immense distance depuis le S. de Bogota jusqu'aux côtes de Venezuela. Il a pris son origine dans la Cordillère orientale de la Colombie et l'a suivie dans ses deux grandes ramifications qui forment les Andes venezueiliennes à l'O. et à l'E. du lac de Maracaïbo. » Le même journal, n° du 19 mai, ajoute: « Le tremblement du 6 mars, dont nous avons déjà indiqué la marche, a été très-remarquable dans toute la vallée de la Magdalena (Colombie). »

Un journal de Bogota, *el Nuevo Mondo* du 15 avril, dit à ce sujet qu'à Banco il a eu lieu à la même heure qu'à Carthagène et à Marangué, et il cite la lettre suivante, datée de Banco le 8 mars : « Mon cher frère, quatre mots seulement pour t'annoncer que le 6 courant, à 6 h. du matin, nous avons failli éprouver une catastrophe égale à celle qui a détruit une partie de l'Ecuador.

» Le 6, à 6 h. du matin, nous avons ressenti trois secousses aussi fortes que celles de 1834, les plus violentes qu'on ait éprouvées ici. Toutes les maisons ont plus ou moins souffert : on n'en cite que deux qui ne soient pas endommagées. L'eau de la rivière a tout à coup baissé de six mètres et s'est ensuite élevée de six mètres au-dessus de son niveau primitif. Un endroit, à trois ou quatre mètres au-dessus des eaux, a été complètement submergé et il s'y est formé des lagunes. La terre s'est entr'ouverte en plusieurs places.

» A Marangué, même heure, les maisons n'ont pas moins souffert, mais personne n'a péri. D'après des nouvelles de Monpos, trois paysans ont perdu la vie. »

Le 19, 9 h. et 11 $\frac{1}{2}$ h. du matin, à Caracas, bruits souterrains.

Le 25, 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir, léger tremblement avec bruit sourd.

— Le 1^{er} encore, à Bushire (Inde), une violente secousse.

— Le 1^{er} et le 2, à Nice, trépидations, mouvement fort; le 3 et le 4, faible. Observations suspendues jusqu'au 15.

Les 16 et 17, mouvement faible; les 18 et 19, nul; les 20 et 21, faible; les 22 et 23, nul; les 24 et 25, faible; les 26 et 27, nul. Les 28, 29 et 30, fort. Le 31 n'est pas mentionné dans la liste de M. Prost.

— Le 9, 8 h. du soir, au Fort William (Lochaber, Écosse), une violente secousse, précédée d'un sourd bruit souterrain, qu'à Strone, distant de 7 milles, on a comparé à un roulement de canon, ainsi qu'à Munessie, distant de 20 milles. La mer, qui était parfaitement calme, se souleva tout à coup et parut très-agitée; les embarcations vibrèrent comme si elles eussent touché, et les vibrations furent suivies d'un bruit sourd moins fort que le tonnerre. Ce bruit, dont on ne peut dire s'il venait d'en haut ou d'en bas, dura une quarantaine de secondes.

Le 13, vers 6 h. 3 m. du soir, dans l'E. du Lancashire et l'O. de l'Yorkshire, une secousse du NE. au SO. et de sept à huit secondes de durée; elle fut violente à Accrington, Haslingden, Rosegrave et Waterloot, et plus ou moins sensible à Blackburn, Bury, Middleton (durée, quinze secondes), Todmorden et Sowerby-bridge. Dans le centre du district de Manchester, ce ne fut qu'un frémissement instantané. Dans quelques villes voisines, comme à Pendleton et à Cheetwood, on a constaté la direction de l'E. à l'O. A Newchurch une cheminée a, dit-on, été renversée et une muraille lézardée à la station de Haslingden. A Burnley, une pendule s'est arrêtée. A Rawtenstall, des cloches ont sonné, des machines ont stoppé; on s'est enfui dans les rues.

Le 17, 3 h. du soir, à Multon (East Yorkshire), une très-légère secousse du SO. au NE. avec bruit sourd. Il paraît qu'il y en a encore eu quelques autres à peine sensibles dans le courant de la journée.

Le 25, 8 h. 20 ou 30 m. du soir, dans le Lancashire, une secousse. A Chatham Hill, 8 h. 20 m., légère et de quelques secondes de durée; à Pendleton, 8 h. 30 m., avec bruit; à Oldham, 8 h. 20 m. ou 8 $\frac{1}{2}$ h., durée de huit à dix secondes avec bruit. On l'a ressentie encore le soir, heure non indiquée, à Broughton, Stand, Hope, Smedley et Bury. A Manchester, on l'a signalée comme forte, de l'E. à l'O. et sans bruit. Cependant le *Manchester Examiner* l'a niée.

— Le 13, 2 h. 45 m. du soir, à Sienné, une courte secousse ondulatoire. Temps pluvieux. Nouvelle lune. (M^{me} Scarpellini.)

— Le 17, 10 $\frac{1}{4}$ h. (10 h. 75 m. *sic*) du soir, à la Petite-Saba, près de St-Thomas (îles Vierges), une première secousse.

Le 18, dans la matinée, bruits souterrains.

Le 21, 1 h. 55 m. du matin, une forte, mais courte secousse.

Le 29, 9 h. 15 m. du matin, une courte secousse.

— Le 18, 8 h. du soir, à Cosenza, une violente et courte secousse, en manière de tremblement aérien (*aeromoto*) très-violent, et fort coup de vent qui tombe insensiblement.

— Le 24, vers 2 h. du matin, à Athènes, tremblement pendant une tempête, durant laquelle il est tombé une poussière jaunâtre.

— Le 25 (le 15, vieux style), 5 1/2 h. du matin, à Khodjend, sur le Syr Daria (Turkestan russe), « tremblement dont j'ai pu, dit M. Favitzky, commandant de la forteresse, constater la direction et l'intensité de l'oscillation, grâce au fil à plomb que j'ai établi dans ce but. La direction a été du NE. au SO. et l'intensité de 1 1/4 verschok sur une archine (*sic*, la longueur du fil est-elle d'une archine?). Le tremblement a commencé par un bruit fort et d'environ dix secondes; ensuite est survenue l'oscillation, dont deux chocs, notamment le second, ont été surtout sensibles. Le mouvement a duré environ vingt secondes; après le second choc, le tremblement a commencé à faiblir. C'est le plus fort et le plus long depuis celui du 23 mars 1868. » (M. Osten-Sacken.)

— Le 25 encore, à Lahore, tremblement ressenti à peu près en même temps sur divers points du NO. de l'Inde.

— Le 26, à l'Etna, grondements sourds et fracas. (M. Grassi.)

— Le 30, 10 h. 55 m. du matin, à Zengg (Croatic), tremblement. (M. Boué.)

— Au Japon, tremblement signalé par le *Moniteur* du 15 avril, d'après des nouvelles du 10 mars.

Avril. — Le 1^{er}, 5 h. 45 m. du soir, à San Francisco (Californie), une secousse, la plus forte depuis le tremblement d'octobre 1868. On ne signale pourtant pas de dommages considérables. Elle a eu la même violence, sans plus de dégâts, à San José, Stockton et Petaluma.

— Les 1^{er} et 2, à Nice, trépidations, mouvement fort; les 3, 4 et 5, très-fort; le 6, faible; les 7, 8 et 9, très-fort; le 10 et le 11, faible; les 12, 15 et 14, fort; les 15 et 16, très-fort; les 17 et 18, fort; le 19, faible; le 20, fort; du 21 au 25, très-fort; le 26 au matin, très-faible, et le soir très-fort; les 28 et 29, fort, et le 30, très-fort.

— Le 4, à Malika (île Hawaï), tremblement violent; peu de dommages.

— Le 8, 6 h. 7 m. du matin, à Lima, tremblement très-fort et court.

Le 10, à Quito, deux fortes secousses.

Le 18, 5 h. 30 m. du matin, à Lima, mouvement et peu de bruit.

Le 30, 5 h. 59 m. du matin, tremblement léger, peu de mouvement et peu de bruit.

Le *Journal de la Meurthe* du 25 mai dit, d'après des nouvelles de New-York, dont il ne donne pas la date : « Une forte secousse de tremblement de terre a été ressentie à Quito, dans l'Équateur et à Callao. »

— Le 8, 5 h. du soir, à Cosenza, une secousse d'une seconde de durée.

— Le 9, entre 8 et 9 h. du matin, à Vienna (Ontario), une légère secousse du N. au S. et de vingt secondes de durée.

— Le 9 et le 10, à Zengg (Croatie), neuf nouvelles secousses; les plus fortes ont eu lieu à 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir et à 1 h. 5 m. du matin. (M. Boué.)

— Le 10, 10 h. 15 m. du soir, à Philippeville et Collo (Algérie), une légère et courte secousse de l'O. à l'E.

— Le 11, à Caracas, tremblement, le dernier de la liste commencée plus haut, au 4 avril 1857.

Le 15, entre 8 et 9 h. du soir, à San Cristobal (Venezuela), une forte secousse.

Le 17, 10 h. et 11 $\frac{1}{4}$ h. du soir, deux nouvelles et fortes secousses, surtout la dernière, qui fut accompagnée d'un grand bruit.

— Le 11 et le 12, à San Salvador, nouvelles secousses.

— Le 12, on mande de la Pointe-de-Galles qu'un tremblement de terre a eu lieu au Japon.

— Minuit du 15 au 14, à Sienné, une longue secousse ondulatoire, précédée du rombo ou bruit ordinaire.

Le 17, 2 h. 45 m. et 5 h. 50 m. du matin, à Civita-Vecchia, deux secousses ondulatoires du NNO. au SSE. et à 4 h. du matin, une secousse verticale. Toutes trois ont été ressenties à Carneto et à Montalto. M. Alessandrini ne signale que la dernière dans son journal-météorologique du mois. (M^{me} Scarpellini, d'après M. le professeur Pinelli.)

— Le 18, 5 $\frac{3}{4}$ h. du matin, à Smyrne, une secousse qui, dit-on, n'a été que le contre-coup du tremblement qui a failli détruire de fond en comble Symi et Nyceros, et dont le centre

était cette dernière île. A Symi, maisons renversées. Au départ du courrier, de fortes secousses continuaient d'heure en heure. (*Journal officiel de l'Empire*, du 10 mai, d'après l'*Impartial* de Smyrne du 28 avril.)

Des lettres de Symi, l'une des Sporades, signalent la destruction de cette île par un tremblement de terre. A peine y reste-t-il une maison debout. Les secousses continuent. (*Galignani's Messenger* du 25 mai, d'après le *Levant Times*, dont il ne donne pas la date).

On écrit de Rhodes, le 25 :

« Déjà, quelques jours auparavant, nous avions ressenti une légère secousse qui avait assez fortement remué Symi.

» Mais le 18, le phénomène présenta beaucoup plus de gravité : à 5 h. 55 m. du matin, notre île fut violemment secouée, ce qui jeta la consternation parmi les habitants, car nous approchions d'une période néfaste et d'un anniversaire douloureux. Personne ici n'a perdu la mémoire de la catastrophe qui, le 22 avril 1865, avait bouleversé Rhodes.

» Malheureusement, il n'en a pas été de même à Symi, qui semble avoir été, avec Nycros, le foyer du fléau. A la même heure que nous nous sentions nous-mêmes secoués, Symi était ébranlée jusque dans ses fondements; plusieurs maisons furent renversées, la plupart des habitations gravement endommagées. Pas une seule maison n'est restée intacte. Il y a plus : des pans de montagnes se détachaient de leur base et de leurs sommets, et l'on voyait avec effroi rouler dans la plaine d'immenses blocs de rochers. Toutes les citernes ont été crevassées et il n'existe pas de source sur cet îlot aride.

» A propos d'anniversaire de tremblement de terre, voici une coïncidence vraiment étonnante.

» Le 22 avril 1869, tout le monde avait vivant dans la mémoire le souvenir de la catastrophe qui eut lieu le 22 avril 1865, à 10 h. 20 m. du soir. Eh bien, le croiriez-vous? A la même heure, à la même minute, nous fûmes également ébranlés; nous n'avons point souffert de dégâts, il est vrai.

» Depuis le 18 jusqu'à ce jour, nous ressentons de temps à

autre de légères secousses.... Sur la côte qui nous avoisine, à Talza et à Betza surtout, il y a eu également des dégâts. » (*La Turquie*, 8 mai.)

Dans sa séance du 10 juin, l'Académie des sciences de Vienne a reçu, de M. Barissich, vice-consul impérial à Rhodes, un rapport dont je n'ai pu me procurer une copie. Voici l'analyse qu'en donne le journal *l'Institut* du 1^{er} septembre :

« La commotion, venant du NNO., a duré assez longtemps. Les maisons qui avaient déjà souffert de la commotion du 22 avril 1865, ainsi que des murs isolés, ont été endommagés; personne n'a péri. L'île de Symi, à proximité de Rhodes, a souffert bien davantage. Des mille maisons qu'elle contenait, soixante-quinze, dont une petite église, ont été détruites, et toutes les autres sont devenues inhabitables. On dit que plusieurs villages situés sur la côte, ainsi que l'île de Kalymnos, ont aussi beaucoup souffert.

» Les commotions se répètent tant à Rhodes qu'à Symi, *chaque jour et parfois plusieurs fois par jour*, sans cependant causer des dommages. » Dans ce résumé, évidemment incomplet, on ne donne pas les dates de ces nouvelles; on n'indique pas même celle du rapport!

Le 18 encore, à Constantinople, une légère secousse dont l'heure n'est pas indiquée.

Mai. — Les 1^{er}, 2 et 5, à Nice, trépidations, mouvement très-fort; le 4 et le 5, faible. Observations interrompues jusqu'en novembre.

— Le 2, 4 h. 25 m. du matin, à Raguse (Dalmatie), une forte secousse de bas en haut; deux autres plus légères.

Le 5, 5 h. 30 m. du soir, une forte secousse, encore de bas en haut. A 6 h. 15 m., une autre plus légère.

De ce jour au 14, dix-huit secousses légères, principalement le matin et le soir.

Le 14, 7 h. du matin, une forte secousse de bas en haut. On en a compté cinq jusqu'au matin suivant. (M. Jelinek.)

Le 29, vers 2 h. du soir, encore une forte secousse. « Je suis pour le moment à Raguse, écrit M. Guillaume Lejean. Je ne sais si les journaux vous ont parlé des tremblements de terre qui désolent

Raguse depuis un mois. Samedi 29 mai, il y a encore eu deux secousses, la plus forte après 2 h. du soir. Comme la ville a été détruite, en 1667, par un phénomène de ce genre, les indigènes ont grand'peur. » (*Bull. de la Soc. de Géog.*, 5^e sér., t. XVIII, p. 66; juillet 1869.)

— Le 6, en mer, au S. du golfe de Yeddo, éruption sous-marine aperçue par le capitaine Nicherson, du trois-mâts le *National Eagle*. Voici ce qu'il en dit :

« Aujourd'hui, le 6, à 4 1/2 h. du soir, comme nous venions de border Smith Island, qui fait partie du groupe situé au S. du golfe de Yeddo, par 31° de lat. et 159° de long., nous aperçûmes distinctement une grande colonne de fumée s'élevant au-dessus de l'eau à environ un demi-quart O. de l'île. En nous approchant, nous découvrîmes que cette fumée provenait d'un volcan faisant partie d'une île composée d'une masse de rochers de cinquante pieds de hauteur et qui semblait sortir du fond de la mer.

» Cette île naissante était entourée d'eaux bourbeuses dans un rayon de plusieurs lieues et se trouvait à cinq milles de Smith Island. Quand nous nous trouvâmes à la hauteur du volcan, nous l'entendîmes gronder sourdement en laissant échapper une masse épaisse de fumée et de vapeur qui atteignait en apparence une hauteur de mille pieds. Les rochers devaient être brûlants, car dès que le ressac de la mer les couvrait momentanément, il en sortait une colonne de vapeur accompagnée de sifflements effrayants.

» Nous en vîmes également sortir d'un récif isolé à environ un quart de mille au NO. de l'île de nouvelle formation. Si nous ne nous étions pas trouvés aussi près de Smith Island, dont la position est parfaitement indiquée sur la carte, nous aurions envoyé une embarcation pour faire des sondages. »

— Le 12, 4 h. du soir, à Lima, tremblement léger, le seul noté dans ce mois par M. Rouaud y Paz Soldan.

— Le 15, 1 h. 20 m. du matin, à Chioggia, deux secousses précédées du rombo ou bruit souterrain. (M^{me} Scarpellini.)

— Le 19, 5 h. du soir, à Giarre, Pisano, Santa Venerina et Dogala, fort tremblement, suivi d'un autre plus violent encore à 5 1/2 h. Ils sont à peine sensibles à Acireale.

— Le 23, vers 4 h. 52 ou 53 m. du matin, à Angers, une assez forte secousse de l'E. à l'O., précédée d'un roulement comparable à celui de chariots pesamment chargés et marchant rapidement sur un terrain sonore. « A cet instant, m'écrivit en date du 23, un de mes anciens élèves, M. Delalande, je fus réveillé en sursaut par un mouvement violent, qui, au premier abord, me produisit l'impression d'un animal pesant sautant sur mon lit; mais aussitôt, le cliquetis de vases placés sur une commode de ma chambre ne me laissa plus de doute sur la nature du phénomène. C'était bien un tremblement de terre, et autant que j'ai pu l'apprécier, il se produisait avec plus de violence que celui que nous ressentions ici il y a dix-huit mois environ (celui du 14 septembre 1867).

» Je restai quelque temps éveillé, attentif à observer si une nouvelle secousse ne se produirait pas; mais tout resta dans le calme.

» A raison de l'heure où ce tremblement s'est produit, il a passé inaperçu pour beaucoup de personnes.... Il m'a donc été impossible de réunir des renseignements bien précis. Toutefois, une personne qui se trouvait éveillée avant la secousse m'affirme qu'elle a été précédée d'un roulement qu'elle compare à celui de chariots pesamment chargés, marchant sur un terrain sonore. La même personne pense, mais sans avoir à cet égard des idées bien arrêtées, que la secousse a dû se produire dans la direction de l'E. à l'O. »

— Le 23 encore, 5 h. 25 m. du matin, à Caracas et dans les pueblos voisins, premier tremblement, après une averse de pluie, qui, la veille vers 6 1/2 h. du soir, avait donné 9 mill. d'eau.

Le 23, à Chirique (Colombie), une légère secousse; peu de dégâts.

Le 27, 10 h. du soir, à Caracas, second tremblement après une pluie tropicale (*aguacero*) qui, de 4 à 8 h., avait donné 26 mill. d'eau. En signalant ces faits et un autre analogue du 6 juin suivant à la Société des sciences naturelles de Caracas, M. le docteur Rojas lui rappelle qu'on n'a pas éprouvé une seule secousse à Caracas pendant toute la durée de la longue sécheresse qui, dans le printemps, a été si nuisible à l'agriculture, et il croit pouvoir en con-

clure que les pluies (*aguaceros*), après lesquelles ces secousses ont eu lieu, ne sont pas sans influence sur les tremblements de terre. Il invoque encore à l'appui de cette thèse, l'opinion de M. Andres Poey qui, dit-il, a démontré que les grands cyclones des Antilles agissent mécaniquement sur le sol et sont presque tous accompagnés de tremblements de terre.

— Le 24, 8 h. du matin, à Cavalla, tremblement.

Le 51, 4 h. 25 m. du soir, à Constantinople, une légère secousse avec bruit sourd.

A Rodosto, 4 h. 55 m. du soir, une secousse assez forte.

A Gallipoli, 5 h. du soir, une secousse.

A Valona, 9 h. 10 m. du soir, une secousse.

— (*Sans date de mois, ni de jour*). — On écrit de Constantinople qu'aux îles Sporades un tremblement de terre désastreux a coûté la vie à des milliers de personnes. (*Corr. gén. autrichienne* du 20 mai, reprod. par le *Cittadino* d'Acireale; comm. de M. Grassi). Il s'agit probablement du tremblement du 18 avril précédent.

Juin. — Le 1^{er}, 2 h. 50 m. du matin, à Lima, léger tremblement.

Le 5, dans la soirée, à Guayaquil (Ecuador), tremblement fort, mais de courte durée.

Le 9, dans la matinée, autre fort tremblement.

Le 16, 10 h. 29 m. du matin, à Lima, une courte secousse sans bruit, au moment de l'éruption du volcan Izalco qui se trouve dans l'Amérique centrale.

Le 19, 11 h. 14 m. du soir, à Lima, secousse courte et forte sans bruit. Éruption du volcan Colima au Mexique.

Le 25, 8 h. 45 m. du soir et le 28, minuit, 12 h. de la nuit (*sic*), à Lima, deux autres tremblements légers.

— Le 5, entre 4 et 5 h. du matin, à Christchurch (province de Canterbury, sur la côte orientale de la Nouvelle-Zélande), sourd bruit souterrain de plus d'une minute de durée, pendant lequel il y a eu une petite secousse.

A 8 h. 0 m. 50 s. suivant M. Haast, ou 8 h. 0 m. 5 s. du matin, suivant le *Lyttleton Times*, une violente secousse du S. au N. et de trois à quatre secondes de durée. « C'est la plus considérable,

ajoute M. Haast, que j'ai ressentie dans la province de Canterbury; après un intervalle de deux à trois secondes de repos, elle a été suivie d'une légère et très-courte vibration de l'E. à l'O. Je n'ai pas entendu de bruit souterrain; mais d'autres personnes en ont remarqué un très-distinct. » D'après le journal cité, la secousse a duré, sans interruption, une vingtaine de secondes; des cheminées sont tombées, des murs ont été lézardés, mais personne n'a péri.

Il y a encore eu plusieurs secousses légères dans le jour, notamment à midi et demi, puis à 7 h. 9 m. du soir (7 h. 16 m. suivant M. Haast).

A Lyttleton, 8 h. du matin, bruit sourd, pareil à celui d'un lourd convoi de chemin de fer, immédiatement suivi d'une violente secousse du S. au N. et de trente secondes de durée. Dégâts peu importants. A 7 h. 14 m. du soir, une autre secousse légère.

A Kaiapoi, 8 h. du matin, une secousse, la plus forte qu'on y ait ressentie, au dire des plus anciens habitants.

A Ohinitahi, 8 h. 6 m. du matin, une secousse, de l'E. à l'O. et de plusieurs secondes de durée.

A Halswell, 7 h. 47 m. du matin, une forte secousse du SE. au NO.

A Akaroa, vers 8 h. du matin, deux secousses distinctes et très-sensibles dans l'espace de quelques secondes.

Dans la nuit du 5 au 6, à Featherston, près de Wellington, une secousse légère.

Le 6, 7 h. 12 m. du matin, à Wellington, une légère secousse.

Le 8, 2 h. 16 m. du soir, à Lyttleton, une troisième secousse de cinq secondes de durée.

Le même jour, 2 h. 20 m. du soir, à Christchurch, encore une forte secousse.

— Le 6, 10 h. 15 ou 25 m. du soir, à Caracas, tremblement fort, mais de courte durée. Le bruit a été plus remarquable que la secousse elle-même. Il avait plu entre 5 et 5 1/2 h. du soir.

— Le 6 encore, à Singapore, une légère secousse.

— Le 7, 2 h. 55 m. du soir, à Yokohama (Japon), tremblement très-violent. (M. Savatier.)

Le 16, on mande de Yokohama qu'on y a éprouvé un tremblement qui a causé peu de dommages. (*Galig. Mess.* du 19 juillet.)

— Le 14, à 7 h. 50 m. du soir, l'Etna, après un fort grondement, a projeté un vaste tourbillon de fumée et de cendres qui a pris la forme d'un pin immense. Depuis plusieurs jours, de légères fumées s'échappaient du cratère.

Le 29, 9 h. 20 m. du soir, à l'Etna, une secousse qui s'étendit jusqu'à Acireale; elle fut accompagnée d'une détonation et suivie de trois projections de flamme et de fumée qui s'échappèrent du cratère.

Le 30, midi et 2 h. 50 m. du soir, deux nouvelles secousses.

— Dans la nuit du 17 (*sic*), éruption du volcan d'Izalco à San Salvador. Un des jours suivants (hier, dit la notice non datée que je résume), entre 9 et 10 h. du matin, forte explosion, semblable à celle d'une pièce de grosse artillerie et suivie d'un immense nuage de poussière qui s'éleva du volcan, et en peu d'instants le couvrit tout entier.

Vers 11 h. (environ une heure plus tard, dit la Notice), pluie de poussière ou de cendres, qui, dans l'espace de deux minutes, recouvrit les rues et les toits à San Salvador et obscurcit le soleil. Heureusement, cette nuée fut rapidement emportée du côté du port d'Acajutla et voila tout l'horizon vers le S. Peu d'instants après, elle tourna à l'O.; sa route a été partout marquée par la chute d'un sable fin qui, en somme, a causé peu de dégâts.

L'éruption de poussière dura tout le jour. Des personnes qui, au moment où elle a commencé, se trouvaient sur un plateau très-rapproché du volcan, rapportent que l'explosion fut suivie de plusieurs éclairs (*relampagos*) s'échappant du cratère et que, à chacun de ces éclairs, succédait un coup de foudre (*rayo*), se précipitant sur le bord à l'O. Elles ajoutent que la lave s'en est échappée suivant trois directions, à l'E., au N. et notamment à l'O. C'est de ce dernier côté que la foudre a produit des éboulements.

Durant la nuit, ces coulées et les divers phénomènes ignés de cette éruption se distinguent à la distance de quatre lieues. (*Diario oficial* de Bogota, du 24 août, d'après les nouvelles de San Salvador en date du 5 juillet.)

— Le 19, vers 11 $\frac{1}{4}$ h. du soir, au Mexique, éruption du volcan Colima, signalée plus haut par M. Paz Soldan.

— Le 24, 9 h. 10 m. du matin, à Raguse (Dalmatie), une forte secousse de bas en haut. (M. Jelinek.)

Le 27, vers 2 h. du matin, à Séravéjo (Bosnie), plusieurs sécousses. « Ce phénomène, écrit M. Pricot de S^{te}-Marie, a été précédé par une sorte de ronflement, immédiatement suivi d'oscillations de l'E. à l'O. pendant la durée de quelques secondes. Aucun dégât à déplorer.

» Deux jours auparavant, une secousse avait, dit-on, été ressentie à Constantinople, puis à Andrinople. Le lendemain, le télégraphe nous apportait la nouvelle que le tremblement avait été ressenti à Raguse à la même heure qu'à Séravéjo.

» Peut-on en conclure que le phénomène a suivi les Balkans jusqu'à la hauteur de Prisrend et que de là il est entré en Bosnie par les Alpes Dinariques-Illyriennes et a suivi un rameau secondaire pour atteindre Raguse? » (Lettre à M. d'Avezac, en date de Séravéjo, le 28 juin. *Bull. de la Soc. de Géog.*, 5^e sér., t. XVIII, p. 170; août 1869.)

Le 28, 10 h. 55 m. du soir, à Raguse, une légère secousse horizontale. (M. Jelinek.)

— Le 24 encore, vers 5 h. du soir, à Arczzo, une secousse ondulatoire très-légère.

Le 25, 2 h. 55 m. du soir, à Florence, une secousse précédée d'une forte perturbation magnétique.

A Vicence, 2 h. 57 m. du soir, une forte secousse de NE. au SO.

A Bologne, 2 h. 58 m. 55 s., une très-forte secousse ondulatoire du NNE. au SSO. légèrement verticale, de dix secondes de durée et précédée d'un bruit souterrain. A Bra, même heure, une légère secousse.

A Urbino, vers 3 h. du soir, deux secousses qu'on dit avoir été verticales. (M^{me} Scarpellini.)

Le 26, à Florence, une forte secousse du S. au N. et de quatre secondes de durée (*Galignani's Messenger* du 30 juin). N'est-ce pas celle du 25?

On lit dans le *Journal de Naples* du 30 : « Les instruments de

l'Observatoire du Vésuve signalent, depuis quelques jours, de fréquentes secousses dans l'intérieur de la montagne. On croit qu'elles sont en relation avec les tremblements de terre qui se sont produits dans l'Italie centrale et spécialement dans les Romagnes. »

— Le 24 ou le 25, à Constantinople et à Andrinople, tremblement signalé dans la lettre de M. Pricot. (*Vide suprà.*)

— Le 29, vers 8 h. du soir, à Rurukan, pointe NE. des Célèbes, tremblement.

Juillet. — Le 1^{er}, 9 h. du soir, à Huntsville (Alabama), deux secousses.

Le 2, 2 h. du matin, à Cairo (Illinois), trois secousses distinctes, la première et la dernière très-légères, mais la seconde assez forte pour rappeler celles de 1844. Direction du NO. au SE. Durée totale de trente à quatre-vingt-dix secondes.

A Saint-Louis (Missouri), 2 h. 9 m. du matin, une secousse du N. au S. suivant les uns, ou de l'E. à l'O. suivant les autres, et de cinq secondes de durée, précédée d'un bruit sourd. On écrit qu'on l'a ressentie aussi dans l'Illinois, le Kentucky, le Mississipi, le Tennessee et l'Arkansas.

A Memphis (Tennessee), un peu après 2 h. du matin, deux fortes secousses d'environ une minute de durée. Le mouvement, d'abord du N. au S., a paru ensuite venir de l'E. et s'est montré, pendant une demi-minute, plus violent que les secousses.

A Edgefield (Tenn.), 2 h. 30 m. du matin, tremblement pendant plusieurs minutes, avec bruit. On avait déjà, dans ces contrées, ressenti une secousse quelques jours auparavant.

Dans l'Alabama, notamment à Huntsville, 2 h. 50 m. du matin, une nouvelle secousse. Les meubles ont tremblé pendant un quart de minute.

Ce tremblement a été ressenti à Corinthe, Helena et Madison (Arkansas), et dans l'O. de Louisville à Clarksville; on a entendu un bruit sourd, comme à Brownsville, Humboldt et Paris.

Quelques journaux ont signalé, pour le 16, un tremblement de terre dans le Missouri, l'Alabama et le Tennessee. Il y avait déjà eu une légère secousse quelques jours auparavant. Ne s'agit-il pas du 2?

— Le 2 encore, 6 h. 20 m. du soir, à l'Etna, émission d'une grande pyramide de fumée qui dura peu.

Le 18, à la nuit, l'Etna projette avec explosion une quantité de pierres ponce qui rendent presque impraticable le sentier qui conduit au cratère, à travers les laves de la dernière éruption.

Le 26, l'Etna vomit de la fumée.

— Le 5, de 11 h. du matin à 5 h. du soir, à Durazzo, tremblement de terre. Pluie et tonnerre le matin; la pluie continue dans la journée.

— Le 4, à Nassick (Inde), une légère secousse.

Le 5, à Dhoolia, une violente secousse.

La même nuit (*sic*), à Bombay, une secousse.

— Le 7, 8 h. 12 m. du matin, à Lima, courte et violente secousse sans bruit. A 2 h. du soir, une autre secousse.

Le 16, 7 h. du soir, court tremblement. « A cette époque, ajoute M. Paz Soldan, avait lieu le *Terremoto* de Pasto, dans la Nouvelle-Grenade. »

Le 20, 7 h. 25 m. du soir, à Lima, secousse courte et sans bruit.

Le 21, à 8 h. du soir et à minuit 24 minutes (*sic*, 0 h. 24 m. du matin, le 22), une secousse longue et sans bruit.

Le 21 encore, 7 ou 8 $\frac{3}{4}$ h. du soir, à Guayaquil, fort tremblement qui dura plus d'une minute.

Le même jour, 9 h. du soir, à Payta, une secousse.

Minuit du 21 au 22, à Callao, une secousse. N'est-elle pas de 12 h. 24 m. comme celle de Lima ?

Le 23 et le 24, à Guayaquil, pluie de cendre attribuée au Pichincha. Le Cotopaxi est aussi en éruption. La panique continue; les prédictions de M. Falb l'augmentent encore.

Le 26, au Cotopaxi, renouvellement subit d'activité, qui cessa tout à coup le 4 août suivant (voir plus loin au 12 septembre).

Le 29, 8 h. du matin, à Lima, tremblement léger et sans bruit.

Je lis encore dans une lettre écrite de Lima, le 10 septembre : « Depuis le 28 juillet, à Callao, jusque dans les premiers jours de septembre, à Puno, Arequipa, et enfin dans toute la contrée

méridionale du Pérou, la terre ne cesse de trembler..... » (*La suite en août*).

Et dans le *Galignan's Messenger*, du 16 août : « A Iquique et Arequipa, les secousses continuent. »

— Le 7 encore (?), 5 h. du soir et les nuits suivantes, à Comrie (Écosse), et dans les villages, secousses dont la date n'est pas explicitement donnée. On lit dans le *Scotman* : « Mercredi, vers 5 h. du soir, on a ressenti dans le village de Comrie et dans les localités voisines une secousse assez vive de tremblement de terre. L'ébranlement du sol était cependant peu sensible, et, comme d'habitude, la secousse paraissait se propager du SO. au NE. Depuis mercredi on a ressenti, durant la nuit, plusieurs secousses légères, dont chacune était accompagnée d'un bruit analogue à celui d'un convoi de chemin de fer en marche, ou d'un tonnerre lointain. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que depuis toute une série d'années, on ressent des secousses pendant le mois de juillet. Mais cet étrange phénomène se présente fréquemment aussi dans d'autres saisons. »

— Le 15, on mande d'Alger : « A Aumale, tremblement de dix secondes de durée; fortes secousses. »

— Le 19, on mande de Naples : « L'action volcanique continue; les instruments de l'Observatoire vésuvien indiquent encore des secousses.

« La semaine dernière, une a été sensible jusqu'à Naples; elle était du NE. au SO. »

Le 30, 2 h. 15 m. du matin, à Catanzaro, une forte et très-courte secousse ondulatoire du S. au N.

— Le 25, sur la côte de Puna (île Hawaï), marée extraordinaire. « La mer, dit M. Titus Coan, passa par-dessus les rochers qu'elle renversa, en entraînant dans les terres des masses anguleuses qui pesaient d'une à trois tonnes. L'eau s'éleva à une trentaine de pieds de hauteur verticale ou une dizaine de pieds de plus que la dernière grande vague séismique de 1868. Presque tout fut détruit sur les hautes falaises de Kahanalea, et les délicieux bains situés dans la fissure de Punaluu ont doublé de profondeur. Cependant, tous les changements produits par les

agents volcaniques ne sont pas encore complets. A Kalapana, la mer gagne de plus en plus sur la terre; deux canaux se sont ouverts à travers la baie; les marées recouvrent maintenant de leurs flots une grande partie de la plaine cultivée autour de ce village, et passent par-dessus la vieille église en pierres, profondément ensevelie sous le sable et les roches qu'elles ont entraînées avec elles. De Kamaïli à Kapoho les falaises sont entamées et montrent partout l'action dévorante des vagues. Entre les villages de Pohoiki et d'Opihikaa tout est balayé et rasé sur une étendue d'un mille le long de la route parallèle à la côte, dans un endroit que n'avait jamais atteint la mer. Sans la pente rapide que présentent nos côtes, ces vagues, dont le foyer nous est encore inconnu, auraient pénétré beaucoup plus loin..... » L'auteur ne dit pas si cette vague a été accompagnée de tremblement de terre. La lettre n'est pas datée. (*Amer. Journ. of Sc.*, March, 1870, p. 270.)

Août. — Le 3, vers midi, l'atmosphère étant très-chargée d'électricité, on vit tout à coup descendre du volcan d'Ahnachapan (Salvador) un tourbillon de poussière sèche qui se dirigeait vers Sisiniapa, petite ville située au SO. du volcan. Ce tourbillon finit par s'étendre sur un rayon de 50 mètres (50 yards, *sic*); il formait une colonne ayant 200 yards de hauteur; il est resté un quart d'heure environ sur diverses parties du pays, arrachant des branches, des arbres, soulevant de la terre. Une vapeur de fumée épaisse l'accompagnait et l'on entendait par intervalles des détonations comme dans un gros orage. Ce phénomène étrange, qui a rempli de frayeur tous les habitants, a duré deux heures et demie; puis la colonne a disparu du côté d'Ataca. Une pluie abondante qui est tombée n'a pas permis de la suivre des yeux. (Rapport du gouverneur d'Apaneca, en date du 7 août).

— Le 5 encore, 1 h. 51 m. du soir, à l'Observatoire du Vésuve, le séismographe a signalé une secousse de l'E. à l'O.

Le 4, 5 h. 40 m. du matin, il a signalé une nouvelle secousse semblable. (*Constitutionnel* du 11 août.)

Le 15, on écrit de Naples : « Le Vésuve nous annonce son existence avec une grande régularité par des secousses répétées.

» Le 18 courant (*sic*), on a ressenti deux secousses dans la direction habituelle du NE. au SO.

» La nuit suivante, deux autres, l'une verticale et l'autre horizontale.

» Depuis lors, elles se sont répétées à de courts intervalles jusqu'à ce jour ; et comme, dans de telles conditions, elles sont en général les indications de quelque tremblement de terre lointain, nos observateurs s'attendent à la nouvelle de quelque désastre du côté de S. Nicaro (S. Nicandro?). Rien cependant n'a encore transpiré. » (*Athenaeum*, n° 2185, du 28 août, p. 274. Comm. de M. Ant. d'Abbadie.) Une des deux dates de cet article est évidemment fausse. Faut-il lire le 25 au lieu du 15 ? Ou plutôt le 8 au lieu du 18 ?

A ces détails j'ajouterai les suivants que j'ai reçus de Naples : « Du 5 au 25, à l'Observatoire du Vésuve, secousses continuelles (*continue*). M. Palmieri les considère comme ayant été le présage des tremblements de terre qui ont eu lieu le 25 en Calabre et le 26 dans la Basilicate, et dont le dernier s'est fait ressentir jusqu'à Naples.

» Après le 26, le séismographe de l'Observatoire resta calme jusqu'au 15 septembre. » (Comm. de M. Guiscardi.)

Le tremblement du 25 m'est inconnu.

Le 25, au Vésuve, quatre secousses, et le 26, une autre.

Le 26 encore, à Potenza et à Melfi (Basilicate), tremblement ondulatoire assez sensible. (*Constitutionnel* du 28.)

Enfin on écrit de Naples, le 30 :

« Jeudi dernier, le 26, peu après midi, nous avons encore éprouvé une secousse qui s'est étendue le long de la côte où elle a jeté la panique, notamment à S. Agnello près de Sorrento. On l'a ressentie à Potenza, capitale de la Basilicate, et à Melfi.

» Le professeur Palmieri nous dit que la veille, le mercredi 25, son séismographe a enregistré quatre secousses et que celle de jeudi a été si sensible qu'il ne croit pas nécessaire de la signaler.

» Quelle relation ces secousses ont-elles avec le Vésuve ? Où s'en trouve le centre ? C'est ce qu'il est difficile de dire. Mais,

Cozzolino, le principal guide du Vésuve, me rapporte qu'il y a beaucoup de fumée dans les trous au sommet de la montagne, qu'ils sont remplis de feu (lave liquide incandescente) qui est visible la nuit. Tous les symptômes indiquent, je crois, une éruption assez prochaine. » (*Galignani's Messenger*, du 8 septembre.)

— Le 6, 5 $\frac{1}{2}$ h. du matin, à Lima, tremblement léger et sans bruit.

Le 10, 10 h. 4' m. du soir, bruit sourd et prolongé, peu de mouvement; direction N.-S.

Le 18, 8 h. du soir, bruit sourd et comme s'il était lointain. A minuit, un second tremblement.

Le 26, 5 h. 30 m. du matin, encore un.

Dans ce mois, les secousses sont fréquentes le long de toute la côte.

Le 7 et le 8, à Coquimbo (La Serena, Chili), bruits souterrains. « Une série de bruits souterrains, dit une lettre en date du 10, se sont répétés depuis trois jours.

» Hier, le 9, à 4 h. 30 m. du matin et le soir, deux fortes, mais courtes secousses se sont fait sentir. La marée s'est élevée d'environ trois mètres au-dessus de son niveau ordinaire. »

Le 12, le vapeur *Limena* arriva à Caldera et il y apprit que, les jours précédents, on avait éprouvé à Copiapo des secousses très-violentes.

Le 13, 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Tocapilla, une violente secousse.

Le 14, 11 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Iquique, fort roulement souterrain pendant plusieurs secondes, sans mouvement sensible du sol.

Le 15, 5 h. du matin, il y eut une violente secousse.

Le 15, 7 h. du matin, à Janique (Pérou, *sic*), une secousse si forte que tout le monde se leva et courut vers les Pampas. Ne faut-il pas lire Iquique, malgré la différence des heures indiquées?

Le 16, à 4 $\frac{1}{2}$ h. du matin, le *Limena* ressentit une violente secousse en mer; on eût dit que le bateau avait touché. En arrivant, le soir, à Arica, il apprit qu'elle y avait été terrible.

A 5 h. et à 9 h. du matin, il y en eut encore deux, mais moins fortes. La même panique régnait dans la ville.

Le même jour, heures non indiquées, à Iquique, nouvelles secousses.

Pour le 17, je ne trouve rien à mentionner.

Le 18, un peu avant midi, à Copiapo (Chili), une légère secousse qui n'a pas duré moins de trois secondes avec l'accompagnement obligé (quasi indispensable) du bruit souterrain. Il y avait plusieurs jours qu'on n'en avait pas senti.

Le 19, au milieu du calme de la nuit (*sic*), à Arequipa, une secousse terrible qui a ébranlé toute la ville et duré de soixante et dix à quatre-vingts secondes. Il n'y en avait pas eu depuis une dizaine de jours. Mais de ce moment jusqu'au 8 de ce mois, dit la lettre du 10 septembre citée au 28 juillet précédent, les secousses ont été fréquentes; dans une seule nuit, on en a compté jusqu'à huit.

Le 19 encore, à Arica, plus de quarante secousses plus ou moins fortes dans le jour. On en a aussi ressenti à Tacna. Là, comme à Arica et à Arequipa, on avait de grandes craintes pour le 50 septembre et le 1^{er} octobre, annoncés comme jours néfastes.

Le même jour, à Anca (Ica ?), fortes secousses. La population, dans la crainte d'une inondation de la mer, avait abandonné la place. Dans la même crainte, celle d'Arica s'était retirée à Tacna.

Le 20, 1 ¹/₄ h. du matin, à Arequipa, une légère secousse, et après 4 h. du matin, une autre peu sensible.

Le 21, 11 h. du matin, une autre très-courte.

Le même jour, 1 h. 5 m. du soir, à Copiapo, une légère secousse de quatre secondes de durée; pas de bruit.

Le 24, 1 h. 10 m. du soir, à Tacna, une très-forte secousse d'une minute de durée; le sol oscillait visiblement du N. au S.; à peine pouvait-on se tenir debout; des pendules se sont arrêtées. « C'est certainement la plus forte que nous ayons ressentie depuis celle du 15 août de l'an passé, » dit une lettre en date du 25, et elle ajoute : « jusqu'à ce moment, il est 1 h. 25 m., voilà cinq secousses que je compte dans l'espace de quinze minutes. »

A 2 h. 24 m. et 2 h. 58 m., deux nouvelles secousses légères.

Le même jour, un peu avant 1 ¹/₂ h. du soir, à Arequipa, la plus forte secousse qu'on y ait ressentie depuis plusieurs mois; les ondulations ont duré au moins une minute et demie. Elle était, dit-on, prédite dans le livre de M. Falb.

A Tarapaca, elle aurait eu lieu vers midi trois quarts.

Le 24 encore, 1 h. 25 m. du soir, en mer, par lat. 19°17' S. et long. 70°21' O., à 5 milles de la terre ferme, à 49 milles dans le S. d'Arica et par 75 brasses d'eau, le vapeur *le Payta* a éprouvé une violente secousse de cinquante secondes de durée. « Panique générale, dit le rapport du commandant, parmi tous les passagers, dont aucun n'avait jamais rien éprouvé de semblable. On ressentit encore une vingtaine de secousses jusqu'à 5 h. 40 m., heure à laquelle eut lieu la dernière. Mais nous pouvons dire que depuis la première, la terre n'a presque pas cessé de trembler pendant sept à huit minutes, avec des intervalles de repos de quelques secondes seulement.

» La direction de ce tremblement doit avoir été du N. au S., puisqu'il n'a eu lieu à Iquique qu'à 1 h. 40 m., c'est-à-dire quinze minutes plus tard, et qu'il y a été beaucoup moins fort, quoique ce port ne soit qu'à 57 milles de l'endroit où nous l'avons senti. A Cobija, 144 milles au S. d'Arequipa, on nous a assuré qu'on n'avait rien éprouvé.

» Pendant le mouvement, on avait peine à se tenir debout; des personnes ont été renversées à bord; des objets d'un poids considérable, amarrés sur le pont, furent soulevés de plusieurs pouces. La mer paraissait en ébullition tout autour du bâtiment; aussi loin que la vue pouvait s'étendre, les bouillonnements s'élevaient d'un pied et demi à deux pieds avec un bruit pareil à celui que produit une forte pluie sur la mer. En même temps des bruits souterrains et sourds se faisaient entendre. La côte, qui est élevée de 1800 à 2000 pieds et qu'on pouvait apercevoir au loin, semblait trembler sur sa base et resta couverte de nuages de poussière évidemment soulevée par le tremblement, qui détacha des sommets de grandes masses de rochers.

» La plupart des personnes à bord éprouvèrent ensuite un malaise indéfinissable, non identique pour toutes.

» Le poids brut du vapeur était de 2,071 tonnes au moment du tremblement. »

« Nous avons quitté Arica, écrit un passager du *Payta*, et, vers 4 h. 20 m. du soir, le bateau commença à trembler si fortement

qu'il était impossible de se tenir debout. La convulsion dura quarante à quarante-cinq secondes; la mer semblait en ébullition autour et il s'en élançait des espèces de petits jets d'eau de 8 à 10 pouces de hauteur. L'aspect de la côte, qui s'élève à 2,500 pieds, était effrayant; elle semblait éprouver un mouvement visible; il s'en détachait d'énormes masses de terre qui roulaient dans la mer et produisaient d'énormes nuages de poussière, par lesquels la côte se trouva voilée dans le N. aussi loin que la vue pouvait s'étendre. Les boussoles et les agrès furent dérangés, les thermomètres cassés, mais la machine n'éprouva aucune avarie. Tout le monde à bord fut convaincu que le *Payta* s'était trouvé immédiatement au-dessus d'un foyer volcanique en éruption.

» A 4 1/2 h. du soir, le bâtiment éprouve une nouvelle série de légères secousses à quelques secondes d'intervalle.

» Le même jour, vers 2 h. du soir, à Iquique, où nous relâchâmes la nuit suivante, deux violentes secousses; tous les habitants cherchèrent un refuge sur les collines voisines; leur terreur n'était pas calmée à notre arrivée.

» Le lendemain, à 2 h. de l'après-midi, nous relâchâmes à Cobija. On n'y avait rien ressenti la veille; mais en sera-il de même d'Arica et des provinces N. du Pérou? Je n'ose l'espérer. Partout les prédictions de l'abbé Falb ont répandu la terreur dans les populations. »

Nuit du 24 au 25, à Arequipa, deux nouvelles secousses.

Le 25, de 1 h. 10 m. à 1 h. 25 m. du soir, à Tacna, cinq secousses encore.

Suivant une lettre de Valparaiso, en date du 25, un voyageur, arrivé la veille, assurait que quelques jours auparavant on avait éprouvé une forte secousse dans le Cerro de Maipo qu'il venait de traverser : la population effrayée prétendait avoir remarqué les signes avant-coureurs des éruptions volcaniques, des colonnes de fumée et de vapeur s'élevant à une grande hauteur dans les airs, avec une forte odeur d'acide sulfureux ou de soufre brûlé s'étendant à une grande distance. « Cependant, ajoute cette lettre, il est bien étrange qu'un tremblement si fort ne se soit pas fait sentir jusqu'à nous, qui nous trouvons si rapprochés du Maipo. »

» Plusieurs volcans, entre autres celui d'Islonga, sont, dit-on, en éruption, et la nuit on voit des flammes s'en échapper sans intermittence. » (Lettre de Lima, en date du 10 septembre.)

D'après des nouvelles de Valparaiso, en date du 2 septembre, on avait éprouvé des secousses au Chili, mais bien moins violentes que celles qu'on ressentait presque chaque jour dans le sud du Pérou.

La Opinión Nacional de Caracas rapporte, dans son numéro du 14 octobre, l'extrait suivant du *Correo de Panama* du 22 septembre : « Le vapeur *Payta* nous a apporté la nouvelle de nouveaux tremblements de terre éprouvés au Pérou. Ces secousses ont été fortes et répétées dans tout le Sud. Un télégramme publié par le *Nacional* de Lima, dit qu'à Pisagua la mer a baissé de seize pieds et remonté ensuite de six pieds au-dessus de son niveau ordinaire, et que tous les bâtimens, dans la crainte de chasser sur leurs ancres, s'étaient préparés à prendre le large.

» Au Chili, on a remarqué le même phénomène, mais plus faible qu'au Pérou. *La Patria*, *el Independiente* et le *Ferro-carril* parlent d'un fort tremblement de terre éprouvé à Maipo; toutes les montagnes voisines ont été violemment agitées.

» *El Correo de la Serena* parle aussi d'une série de bruits souterrains qui auraient précédé deux fortes secousses, de courte durée; qu'on y a ressenties. Déjà alarmée par les prédictions de l'astronome Falb, la population a éprouvé une panique générale. » J'ai traduit textuellement; on le voit, pas une seule date n'est indiquée.

Je lis encore dans plusieurs journaux français, notamment dans le *Peuple français* du 29 octobre, de longs extraits d'une correspondance de Lima, suivant laquelle de nombreuses et fortes secousses auraient été ressenties, du 20 au 24 septembre (*sic*), à Lima et sur toute la côte occidentale de l'Amérique du Sud.

M. Rouaud y Paz Soldan, qui habite Lima et fait avec le plus grand soin des observations astronomiques, météorologiques et séismiques, ne me signale aucune secousse à Lima du 20 au 24 pour le mois d'août, ni pour septembre. Le fait cité par le *Peuple français* me semble inexact.

« Sur la côte même, continue le journal cité, le phénomène a été plus terrible; il s'est compliqué d'un ras de marée presque aussi fatal que celui de l'année dernière. A Iquique et à Arica, la mer a reculé brusquement vers le large, entraînant navires et bateaux, puis elle est revenue, sous la forme d'une énorme vague, jusqu'à 6 pieds au delà de son niveau ordinaire. Cinq fois cette vague a reculé pour s'abattre ensuite sur le rivage avec une force inouïe... Les affaires sont totalement suspendues. A Arica, les maisons sont désertes. La situation est à peu près la même à Iquique et à Pisagua.

» Pendant quatre jours, le pays situé au nord d'Iquique, jusqu'à une distance de trois cents milles, a été fortement secoué; mais les plus fortes secousses ont eu lieu le 24. On les a observées à Cuzco, à Tacna, à Arequipa... et en pleine mer... » Suit la description du tremblement éprouvé par le vapeur *le Payta*. Malgré la date mensuelle de septembre, donnée par le journal cité et par d'autres, tous les faits relatés dans la correspondance de Lima se rapportent évidemment au mois d'août.

— Le 6, de 11 h. du matin à 1 h. du soir, à Saint-Vincent (Cap Vert), marée extraordinaire. L'eau se retira si subitement de plusieurs pieds au-dessous de son niveau ordinaire, qu'elle laissa beaucoup de poissons au milieu des rochers. Ces marées anormales se répétèrent quinze fois dans l'espace de deux heures. La journée précédente avait été extraordinairement chaude. Dans le résumé des nouvelles apportées par le *City of Rio de Janeiro*, qui a relâché le 8 à Saint-Vincent, il n'est pas fait mention de tremblement de terre.

— Le 11, dans la nuit, et le 12, 6 h. 55 m. du soir, à Yokohama (Japon), tremblements. (M. Savatier.)

— Le 12, vers l'aube, à l'Etna, détonations et grandes émissions de fumée.

Le 15, au soir, on aperçoit au-dessus du cratère des flammes qui durent peu.

Dans la nuit du 16 au 17, plusieurs détonations. (M. Grassi.)

— Le 17, 8 h. 46 m. du soir, à Abbadia, près Hendayes (Basses-Pyrénées), brusques et faibles secousses, constatées au moyen de

sa lunette nadirale par M. Ant. d'Abbadie, membre de l'Institut de France.

« Hier au soir, m'écrivit-il le 18, en voulant mesurer l'azimut exact des fils fixes dont j'observe les images dans le mercure, j'ai vu, à 8 h. 46 m., plusieurs secousses subites, suivies de repos, et larges de trois secondes environ. Ni moi, ni mon aide qui a passé tout l'hiver ici, n'avons rien vu de pareil. Est-ce un faible tremblement de terre? La mer était en même temps subitement houleuse.

» J'ai aujourd'hui dix mois d'observations continues (sauf du 17 au 25 février) de la verticale dans un bassin de mercure à 10,14 mètres en contre-bas. Sur soixante-cinq observations comparées aux hautes et basses mers, j'en ai cinquante-huit où la haute mer semble attirer le mercure. M. Radau trouve que l'attraction égale 0''06 pour 2 mètres de hauteur. Or, j'ai une moyenne de 2^m8 et une déviation de 0''298. En ajoutant aux 0''06 les 0''054 causées par l'attraction directe de la lune, on a un résidu de 0''2 que j'attribue à l'élasticité du sol qui se déprime par le poids du flot. L'an prochain, D. V., je ferai une expérience directe. »

« Puisque, mon cher ami, m'écrivit-il de nouveau le 7 septembre, vous avez pris intérêt à mon observation du 17 août, je vous donne celle du 18 :

» J'observais le nadir à midi 55 m. de la pendule. A midi 56, je vis une oscillation tout à fait neuve pour moi et qui me rappela la courbe obtenue à Alger et publiée dans les *Comptes rendus*, en 1867, je crois. Je n'ai encore vu rien de pareil, et sans mon microscope je n'aurais pas vu cette courbe si petite, qui prouve que bien de petits tremblements de terre passent inaperçus. C'était comme si un bassin de mercure avait été levé subitement du côté de l'est, puis au nord, car l'oscillation microscopique avait deux sens à la fois. »

— Le 19, 5 h. 10 m. du matin, à Tachira (Colombie) et à San Cristobal, une légère secousse oscillatoire.

Le 20, bruits souterrains.

Le 24, entre 8 et 9 h. du soir, une secousse presque insensible, accompagnée d'un bruit souterrain.

— Vers minuit, du 27 au 28, à Ancône, une forte secousse ondulatoire.

— Entre le 22 et le 29, *la semaine dernière*, écrit-on de Mexico; le dimanche 29, à Guadalajara, une secousse.

Septembre. — Le 1^{er}, 8 h. 15 m. du soir, à Batna (Algérie), tremblement « par lequel, dit un observateur, M. le Dr Ollivier, on a été violemment soulevé à deux reprises, au premier étage d'une maison en pierre qu'il habite. La secousse, accompagnée de bruit et dirigée du NO. au SE., a imprimé au sol, pendant trois ou quatre secondes, un mouvement ondulatoire très-sec avec trépidation. De divers petits objets placés sur une étagère, les uns ont été projetés en avant, les autres couchés en arrière de leur base... » (*Comptes rendus*, t. LXIX, p. 650).

Suivant le *Constitutionnel* du 10, il y aurait eu trois secousses verticales dans la journée; il les signale comme les plus violentes qu'on y ait éprouvées depuis 1865, et remarque qu'elles ont été suivies d'éclairs et de tonnerre.

Le 20, à Chébli (Algérie), une légère secousse, suivie d'une autre assez violente paraissant venir du SO., et de trois secondes de durée. Ciel pur, temps calme.

Ce tremblement a été ressenti à Alger à la même heure. Il a affecté les mêmes localités que celui du 2 janvier 1867, mais avec moins d'intensité. (*Cosmos* du 16 octobre, p. 416.)

Je lis encore dans le *Constitutionnel* du 30 septembre : « Une secousse de tremblement de terre, ressentie dernièrement à Alger, l'a été également à Blidah, à Médéah et dans les villages au pied de l'Atlas. A Mouzaïville, la Chiffa et el Affroun, quelques maisons lézardées. »

— Le 2 (le 21 août, vieux style?), 5 h. 8 m. du soir, à Schemacha (Caucasie) et dans les environs, notamment à Sundi, à 15 verstes de distance, une secousse alarmante de quinze secondes de durée suivant les uns et de vingt-deux selon les autres. Les ondulations suivirent des directions différentes, se croisèrent entre elles et furent mêlées de chocs verticaux. L'eau des sources était devenue boueuse et l'air s'était rempli d'une odeur d'ail avant la secousse, qui fut immédiatement précédée d'un tonnerre souterrain et ac-

compagnée de colonnes de poussière courant rapidement de l'est à l'ouest. Les aimants perdirent leur force attractive. La plupart des maisons s'écroulèrent en un instant! Le centre du mouvement était dans une des chaînes voisines de Schemacha.

— Le 5, 2 h. du matin, à Lima, une faible secousse. A 8 h. 40 m. du matin, courte et violente secousse sans bruit.

Le 7, 10 h. 59 m. du matin, tremblement léger.

Le 15, 5 h. 54 m. du soir, secousse de force moyenne et de quelques secondes de durée. (M. Paz Soldan.)

Des nouvelles de Callao, en date du 14, portent que Lima était dans la consternation. Des secousses d'une violence désastreuse avaient encore désolé les provinces méridionales; le dernier jour elles étaient effroyables. A Iquique et à Arica, la mer s'était retirée plusieurs fois avec une vitesse effrayante et s'était, au retour, élevée de six pieds au-dessus de son niveau ordinaire... Ces nouvelles sont, sans nul doute, relatives aux secousses que j'ai rapportées au mois d'août.

Le 16, 9 h. 40 m. du matin, à Tacna, tremblement.

Le 17, 5 h. 21 m. du soir, à Lima, une légère secousse. (M. Paz Soldan.)

Le 18, à Imbabura (Ecuador), fort tremblement, signalé par ces seuls mots dans une lettre de Quito, en date du 22, laquelle ajoute qu'on a aussi ressenti à Quito quelques secousses, mais de peu d'importance, dont elle ne donne pas même les dates. Quand je les réclame de mes correspondants, ils me répondent que, dans le pays, on ne les note pas, à moins que les désastres ne soient considérables. Et cependant ici, il est dit que le 21, à 7 h. de la nuit, au moment où la pluie venait de cesser, on a vu un bel arc-en-ciel lunaire qui s'étendait de Tejar à la Magdalena. On n'en distinguait pas les couleurs, mais il a duré sept à huit minutes. Pourquoi ne décrit-on pas ainsi les secousses de tremblement de terre?

Le 19, 2 h. 25 m. du matin, à Tacna, deux nouvelles secousses.

Le 20, 6 h. 18 m. du soir, autre tremblement très-fort. (M. Paz Soldan.)

Les 20, 21 et 24, au Chili et dans le sud du Pérou, violentes se-

cousses. On parle de ruines immenses à Iquique et à Arica, et de mouvements extraordinaires des eaux de la mer. (Télégramme transmis de Londres, le 15 octobre, au *Galignani's Messenger*, qui l'a publié dans son n° du 16). Ces faits sont encore évidemment du mois d'août.

Le 25, on écrit de Guayaquil : « Les tremblements équinoxiaux ont disparu ; le 25 s'est passé sans la moindre secousse. Mais la panique causée par les prédictions de M. Falb n'a pas cessé. On tremble toujours pour la date néfaste du 5 octobre. » Ici encore on ne donne pas les dates de ces tremblements équinoxiaux.

Le 26, à Guayaquil, trois fortes secousses. Nouvelles alarmes dans l'Ecuador.

Le 27, 4 h. 12 m. du soir, à Lima, une secousse de dix secondes de durée.

Le 28, au départ de la malle de Callao, les secousses continuent sur la côte du Pérou jusqu'à Guayaquil.

— Le 5, à Arizona (Californie), tremblement.

Le 12, en diverses parties de la Californie, une légère secousse.

Le 15, sur la côte du Pacifique, une légère secousse, signalée par le *Richmont Enquirer* du 15, qui, dans son numéro du jeudi 16, ajoute : « En Californie, plusieurs secousses. Une forte à San Luis Obispo et une faible à Sacramento, lundi. » Ne s'agit-il pas encore du lundi 15 ?

— Le 9 (nouveau style), à Ædypsos (Grèce), trente-deux secousses successives dans l'espace de 24 heures ; les eaux thermales se sont sensiblement accrues dans cette localité, et la mer était fort agitée pendant ce temps-là.

Quatre jours après, au milieu de la nuit, à Lamia, une secousse qui a beaucoup effrayé les habitants. (*La Turquie*, n° du 4 octobre)

Je lis dans *le Courrier d'Orient* du 17 septembre : « Dans l'île de Symi, on continue à sentir des secousses de tremblement de terre.

« Le même phénomène se produit en Thessalie. »

— Le 11, 5 ¹/₄ h. du matin, à Bigorre, Bagnères, Barèges, Luz, Saint-Sauveur et Tarbes, une forte secousse du N. au S. avec bruit sourd comme un tonnerre lointain. A Saint-Sauveur, elle a été

accompagnée d'un bruit qu'on a comparé à celui d'une diligence.

— Le 11 encore, au départ du paquebot l'*Athenian*, les montagnes des Camerons étaient en éruption. On dit qu'il s'est écoulé plusieurs siècles depuis l'apparition d'un semblable phénomène. (*Journal officiel* du 18 octobre, d'après le *Times*.) Mais il y existe encore des solfatares, comme je l'ai prouvé dans ma notice sur le *Θεων Ορχημα*, publiée dans les *Annales des Voyages*, numéro de juillet 1865.

— Le 12, 6 h. 16 m. du matin, à Catanzaro, une légère secousse ondulatoire de l'E. à l'O. (M^{me} Scarpellini.)

Le 17, 10 h. 2 m. du matin, à l'Observatoire du Vésuve, une secousse ondulatoire. A midi 7 m., une autre secousse verticale. « Le Vésuve, écrit M. Palmieri à la date du 18, a conservé un reste d'activité éruptive, démontrée non-seulement par la fumée qui est abondante à certaines heures, mais aussi par les nombreuses sublimations qui s'observent du côté septentrional du petit cône, où se trouve l'origine de la fissure de la dernière éruption, et où les crevasses des laves émettent encore beaucoup de lumière pendant la nuit. »

« Depuis, écrit-il le 27, les secousses se sont renouvelées. » (*Vide infra*.)

Le 19, 3 h. du soir, à Locorotondo (Terre de Bari), une secousse ondulatoire, la veille de la pleine lune. (M^{me} Scarpellini.)

« Les 20, 22 et 23, dit M. Palmieri, nouvelles secousses pendant l'éruption de l'Etna.

» Le 22, pendant que je décrivais le séismographe à M. le docteur Joseph Szabo, professeur à l'université de Pesth, et à M. Sigismond Vilmos, ingénieur des mines, l'appareil enregistra devant eux une secousse ondulatoire du N. au S. et de trois secondes de durée. » (Comm. de M. Guiscardi.)

Le 24, à San Germignano, Sienne, Colle, Castelfiorentino, Volterra, Certaldo, Poggibonsi, tremblement. (*Cosmos* du 18 octobre, p. 417.)

Le 26, vers 9 h. du soir, à Sienne, Poggibonsi, Colle d'Elsa et San Germignano, fortes secousses ondulatoires qui se répétèrent fréquemment la nuit suivante.

A Florence, avant 10 h. du soir, une légère secousse ondulatoire.

La même nuit, à Naples, plusieurs secousses ondulatoires dont quelques-unes très-longues. (M^{me} Scarpellini.)

Le même jour on télégraphie de Florence : « On mande de Catane qu'une éruption vient de se manifester sur le versant de l'Etna. Deux torrents de lave se précipitent dans la vallée. Aucun danger n'est signalé. » (*Constitutionnel* du 28.)

Le 26 encore, sur les hauteurs de l'Etna et dans les villages voisins, une secousse produite par l'ouverture d'une nouvelle éruption. (*Galignani's Messenger* du 28 septembre.)

Le mardi 28, on écrit de San Germignano : « Une secousse très-violente s'est produite dimanche à 9 $\frac{3}{4}$ h. (*sic*). Elle a été sus-sultoire (verticale) et accompagnée d'un grand bruit. Elle a plus ou moins endommagé la plupart des maisons, particulièrement celles qui sont situées au NO., dont deux se sont écroulées. Entre cette secousse et la première, qui s'était fait sentir à 6 $\frac{3}{4}$ h. (*sic*, du soir probablement), il y en a eu quatre autres légères et remarquées par peu de personnes; mais celle de 9 $\frac{3}{4}$ h. a obligé tous les habitants du bourg de prendre précipitamment la fuite...

» Les secousses se succèdent presque sans interruption, avec plus ou moins de force, mais toujours accompagnées d'un grand bruit. On croirait parfois entendre une forte canonnade.

» A Sienne, à Colle, à Castelfiorentino et à Volterra, les secousses sont plus légères. Certaldo, Poggibonsi et S. Germignano sont les localités les plus éprouvées.

» Depuis quatre jours, nous ne voyons pas le plus petit nuage. Cependant, le soleil n'est pas très-brillant et nous subissons une atmosphère étouffante, insupportable.

» P. S. — 29 septembre, midi. — Les secousses ont été généralement plus faibles. Cinq se sont produites successivement vers 2 h. du matin. A 10 h. nous en avons ressenti une forte, toujours avec le même bruit. » (*Journal officiel* du soir, 5 octobre.)

— Le 12, le gouverneur de la Province de Leon (Ecuador) a adressé au Ministre d'État le rapport suivant, daté de Latacunga :

« M. le Ministre, convaincu qu'il est de mon devoir de vous

communiquer tous les faits qui peuvent contribuer à nous mettre en garde contre une catastrophe probable et à nous la faire éviter, j'ai l'honneur de vous informer que l'eau des puits des maisons de cette ville a beaucoup monté, qu'elle y est aujourd'hui à un niveau beaucoup plus élevé qu'à l'ordinaire et que même, en deux points distincts de la ville, elle s'est montrée en grande quantité à fleur de terre, sans excavations antérieures, sur un terrain jusqu'alors aride et sec.....

» Ce n'est pas tout : en plusieurs endroits, de nouvelles efflorescences de nitrate de potasse et de sesqui-carbonate de soude ont apparu; elles sont considérables; les anciennes ont aussi beaucoup augmenté, ce qui démontre un grand accroissement d'humidité dans le sol; ces deux phénomènes se confirment l'un l'autre.

» Comme la sécheresse de l'atmosphère est complète et qu'il n'a pas plu depuis longtemps, l'augmentation des eaux souterraines et l'état hygrométrique du sol me font supposer que les enveloppes imperméables des cours d'eaux intérieures éprouvent une pression de bas en haut, laquelle produit à la fois la crue des courants souterrains et l'humidité plus grande à la surface du sol, dont elle accroît l'action capillaire.

» Cette pression me semble d'autant plus à craindre, que l'activité du Cotopaxi s'est manifestée subitement le 26 juillet dernier et a cessé brusquement le 4 août.

» Déjà, avant la catastrophe du mois d'août 1868, j'avais remarqué, dès le mois de février précédent, des phénomènes qui, expliqués d'après le même principe que je viens d'énoncer, me firent pressentir le tremblement de terre. Comme d'un autre côté, il est de tradition à Latacunga, que, toujours (dans tous les temps passés), l'augmentation des eaux des puits a précédé les grands tremblements de terre, j'ai cru devoir vous signaler les faits qui précèdent pour que le gouvernement puisse en juger et agir en conséquence.

» Dieu vous garde.

» Signé : FELIZ SARROTE. »

Sans admettre complètement la théorie de l'auteur, j'ai cru

devoir traduire son rapport en entier. Comme lui, je suis convaincu qu'il est bon de faire connaître les faits qu'il décrit.

— Le 15, on mande d'Honolulu (îles Sandwich) qu'on y avait éprouvé plusieurs secousses.

— Le 15 et le 16, à St. Thomas (îles Vierges), quinze secousses dont une seule violente. (Comm. de M. Rojas, qui ne parle pas des suivantes.)

Le 17, 2 h. 48 ou 50 m. du soir, trois secousses violentes qui ont fortement ébranlé plusieurs maisons.

Jusqu'à 11 h., neuf secousses encore, mais moins violentes. Ce sont les plus fortes depuis celles de 1867, auxquelles on les compare. La journée avait été très-chaude, le thermomètre avait marqué 96° F. (55° 56 C.) sans la moindre brise. Du 14 au 15, ouragan terrible dont la malle royale *Tasmanian* a beaucoup souffert et n'est, par suite, arrivée à St. Thomas que le 17, à 7 h du soir.

Vers la fin du mois, plusieurs secousses encore. Quelques maisons renversées.

— Le 28, 11 h. 55 m. du matin, à Caracas, une petite secousse, suivie d'un bruit prolongé semblable à un roulement sourd de tonnerre.

A La Guayra, 11 h. 50 m. du matin, une secousse à peine sensible, mais bruit de longue durée.

— Le 29, entre 6 et 10 h. du matin, à Penzance (Cornouailles) marée extraordinaire. La mer se retira et revint environ toutes les vingt minutes avec une différence de niveau qui fut de cinq pieds à chaque fois. A Newlin et aux îles Scilly, phénomène semblable. A Truro, il eut lieu une heure avant la mer montante, il s'y renouvela vers 11 h. ou une demi-heure après la pleine mer mais la vague la plus remarquable fut celle de 6 h. du matin. Ce ras de marée a été observé sur toute la côte S. du Cornouailles. Peu sensible à Plymouth, il n'a été signalé sur aucun point du Devonshire.

— On lit dans le *Times* de St. Thomas du 25 septembre
« On a reconnu que la roche sur laquelle ont fait naufrage le vapeurs *Germania* et *Cleopatra*, non loin de la côte de Terre

Neuve, avait été soulevée par un effet volcanique. Le Gouvernement anglais doit envoyer une expédition pour reconnaître tous les dangers et les marquer par des bouées. » En 1846, on a annoncé, comme probable, sinon comme certain, l'exhaussement graduel de l'île de Terre-Neuve. (*Arch. des Sc. phys. et nat.*, t. III, p. 286, et *Ann. des Voyages*, t. II, p. 107). Le fait cité ne viendrait-il pas à l'appui de cette opinion ?

Octobre. — Le 1^{er}, 11 1/2 h. du matin, à Manille (Luçon), une très-violente secousse du SSE. au NNO. et de cinquante secondes de durée, précédée d'un rapide et léger frémissement du sol qui avait duré cinq secondes. Quelques instants après, deux nouvelles secousses de plusieurs secondes de durée. Si le mouvement eût continué quelque temps encore dans toute sa violence, c'en était fait de Manille. Beaucoup de maisons lézardées, plusieurs renversées. A Cavite et dans les provinces voisines, désastres plus considérables.

Le 2 et le 5, à 6 et à 8 h. du soir (*sic*), deux nouvelles et fortes secousses, sans nouveaux dégâts.

— Le 2, minuit 5 m. (*sic*), à Lima, une légère secousse.

Le 18, 5 h. 20 m. du soir, tremblement léger.

Le 50, minuit un quart (*sic*), bruit sourd et au loin. Ce sont les trois seuls faits mentionnés pour Lima ; mais on signale encore les suivants pour le Pérou :

Le 13, 9 h. 20 m. du soir, à Arequipa, une longue secousse.

Le 14, 5 h. 40 m. du matin, une autre secousse semblable. Ce sont les deux plus *notables* de la semaine.

Vers cette époque, ou peut-être vers la fin du mois, le volcan d'Ubinas a lancé, pendant trois jours, beaucoup de fumée et de sable volcanique qui a recouvert les régions voisines.

Le 19, 2 h. 15 m. du soir, à Cobija, fort tremblement, accompagné d'un bruit plus fort que de coutume.

Le 26, 2 h. 10 m. du matin, tremblement ondulatoire qui a causé des dégâts. A 6 h. 12 m. du matin, autre tremblement, long et avec fort bruit. Dans le jour, cinq autres secousses.

Le 31, 4 h. 15 m. du soir, une forte secousse sans bruit.

— Le 2, 7 h. du soir, à Udine, une légère secousse ondulatoire

— Le 2 encore, vers 11 h. 40 m. du soir, à Liège, une petite secousse double qui s'est manifestée très-sensiblement, par l'oscillation des meubles de la chambre où se trouvait M. de Koninck, membre de l'Académie des sciences de Belgique.

— La même nuit du 2 au 3, le long du Rhin, à Bonn, Coblenze, Neuwied, une assez forte secousse; elle a été légère à Cologne et à Boppard. A Remagen, elle a été du NO. au SE. et d'environ deux secondes de durée.

Je ne trouve plus à mentionner en ce mois, pour les provinces rhénanes, que les faits suivants, extraits d'une notice publiée dans la *Gaea*, Heft X, 1869, par le Dr O. Buchner :

Nuit du 26 au 27, à Gross Gerau (Hesse), une première et légère secousse qui fut à peine remarquée, et qui ne paraît pas avoir été ressentie dans les localités voisines.

Dans la nuit et le lendemain, autres secousses, aussi légères, auxquelles on ne prêta pas plus d'attention. Aucune de ces secousses ne s'étendit jusqu'à Mayence, Darmstadt et Francfort, qui forment, à l'embouchure du Mein, les sommets d'un triangle ébranlé plus tard dans toute son étendue.

Le 28, à 4 h. du soir, il y en eut une plus forte qui paraît s'être étendue jusque dans la partie occidentale de Darmstadt, où elle fut légère. C'est la seule qu'on y remarqua, mais non pas la seule que, ce jour-là, on observa à Gross Gerau.

Le 29, nouvelles secousses qui ne se renouvelèrent plus isolément et à des intervalles plus ou moins longs. Dans la soirée, elles se succédèrent par groupes avec de courts intervalles de repos. Il y eut cinq de ces groupes de secousses jusque dans la soirée du 30. Malgré les vibrations et les craquements qu'elles causaient, les habitants n'en éprouvaient aucune inquiétude.

Le 30, 4 h. 25 m. du soir, une secousse qui s'étendit jusqu'à Darmstadt, où elle fut faible et dura deux ou trois secondes. A 8 h., une forte secousse, avec une détonation comme celle d'un coup de canon, ébranla non-seulement toutes les maisons de Gross Gerau et des localités voisines, mais elle fut aussi ressentie à Darmstadt et à Langen. A Pfungstadt (au sud de Darmstadt) et dans la plaine du Rhin située entre ces deux villes, notamment à Oberstock,

à Schloss Schonberg, à Reichelsheim, à Odenwald, etc., elle parut très-violente et fut accompagnée d'un bruit souterrain semblable à celui du tonnerre lointain. On ne la signale pas comme s'étant étendue jusqu'à Mayence et à Francfort, quoique ces deux villes soient moins éloignées de Gross Gerau que Darmstadt. La direction du mouvement ne paraît pas avoir été la même partout : ainsi, à Pfungstadt on a noté celle de l'O. à l'E., à Reichelsheim celle du SE. au NO., à Schonberg celle du NNE. au SSO., à Ensheim et à Rheinhessen celle de ESE. à ONO.

Vers 11 $\frac{1}{2}$ h., à Gross Gerau, une secousse semblable, qui ne paraît pas avoir été remarquée à Darmstadt, mais qui le fut dans les villages d'Eberstadt et de Schonberg, situés au sud ; elle est même signalée comme ayant été accompagnée d'un fort bruit dans cette dernière localité.

Le 31, 4 h. du matin, à Gross Gerau, une secousse à laquelle s'applique la description précédente. Elle fut suivie d'une série de nombreuses et légères secousses, accompagnées de roulements et de bruits souterrains, qui se renouvelèrent jusqu'au point du jour, et furent ressentis seulement dans le centre du triangle signalé précédemment.

A 7 h., 9 h. et quelques minutes, 11 $\frac{1}{2}$ h. du matin, midi et demi et 5 $\frac{1}{2}$ h. du soir, secousses plus fortes, cheminées et poêles renversés à Gerau, ainsi que les vases sacrés dans l'église. Les localités voisines, Dornheim, Griesheim, Gernsheim, Seeheim, Vorfelden, Wolfskeler et Weiterstadt ont éprouvé les mêmes effets. On n'en ressentit qu'une, la dernière, à Darmstadt ; encore y fut-elle faible ; mais à Langen (au nord de cette ville), elle fut beaucoup plus forte ; elle y fut accompagnée d'un bruit semblable à celui du tonnerre lointain et dura dix à douze secondes. A Pfungstadt et à Reichelsheim, elle fut très-courte, mais très-sensible. On n'a rien remarqué à Francfort.

A 5 h. 20 m. du soir, à Gross Gerau et dans tous les environs, une secousse si violente que tous les habitants, déjà effrayés par les secousses précédentes, s'enfuirent épouvantés dans les rues. Cependant aucune maison ne s'écroula, mais beaucoup de cheminées furent renversées, des plafonds tombèrent, les lustres et

les cadres appendus aux murs furent agités fortement et l'eau contenue dans les vases non renversés s'épancha par-dessus les bords.

Les ondulations d'une secousse si violente ne pouvaient manquer de se propager à de grandes distances. A Darmstadt, le mouvement fut violent, ondulatoire du S. au N. et composé de trois secousses distinctes, d'une durée totale de dix secondes; la neige qui couvrait beaucoup de toits glissa à terre. A Fürth ($\frac{5}{4}$ de mille au SO.), la secousse fut encore violente.

Cette secousse paraît avoir été plus intense dans les parties granitiques que dans les terrains sédimentaires de la plaine hessienne du Rhin. Cependant, on l'a ressentie assez fortement à Heidelberg et à l'ouest du fleuve, par exemple à Sprindlingen et à Oppenheim, où des plâtras se sont détachés des murs; elle fut accompagnée de bruit dans cette dernière localité. Elle fut plus faible à Francfort, à Mayence, dans les environs d'Offenbach, dans une grande partie du Taunus de Nassau, et dans la région moyenne du Rhin et de la Lahn, où l'on cite Hattersheim, Epstein, Wiesbaden, Schierstein, Boppard, Dietz, Limburg, Nunkel et Giessen.

A Giessen, 6 h. du soir, une secousse de l'E. à l'O.

A Wiesbaden, 6 h. 28 m. du soir, encore une secousse assez forte et de deux secondes de durée.

On ne signale pas les secousses précédentes comme ayant été notées à Gross Gerau; mais elles y furent probablement ressenties, car, pendant toute la nuit, le sol y fut dans un mouvement ou frémissement presque continu, interrompu seulement par des chocs plus ou moins forts, et accompagné d'un bruit sourd ou tonnerre souterrain à peu près incessant. Quelques-uns des chocs étaient du N. au S., mais la plupart de l'O. à l'E.

Enfin, à Francfort, 11 $\frac{5}{4}$ h. du soir, tremblement pendant dix minutes (!), suivant quelques journaux. (*La suite au mois suivant.*)

— Le 4, vers 2 $\frac{5}{4}$ h. du matin, éruption du Puracé; elle commença par des explosions qui furent entendues jusqu'à Popayan, à 27 myriamètres de distance. Le jour même, le prési-

dent de l'État (de Cauca) chargea une commission d'aller étudier le phénomène et de lui en faire un rapport. J'ai eu la bonne fortune d'obtenir une copie de ce rapport officiel, auquel j'emprunte les détails suivants :

« Au reçu de l'arrêté du président de l'État, je me suis mis en route, le jour même, pour remplir la mission qui m'était confiée... Mais j'ai eu le désagrément de perdre les deux jours de beau temps qui ont suivi l'explosion; forcé d'attendre un moment favorable pour faire l'ascension du volcan, je me suis établi sous un abri temporaire que j'ai fait construire à l'entrée des *Cenizales*, à l'altitude de 4,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, ou de 600 mètres au-dessous de la cime du Puracé. C'est de ce point que, pendant quatre jours, j'ai joui du spectacle grandiose que m'offraient le cratère et tout le versant du volcan où naissent l'Anambio et le rio Vinagre, affluents du Cauca.

» Avant d'exposer les résultats de mes observations personnelles, je rapporterai ce qui, au dire des habitants, s'était passé avant mon arrivée.

» A 2 h. 45 m. du matin, le Puracé a fait une forte explosion, immédiatement suivie d'une épaisse colonne de fumée noire, que de tous les districts environnants on a vue s'élancer du cratère, et qui a été entraînée en forme de cendres, par le vent d'est, sur les districts de Dolores, Quileacé, el Tambo, Timbio, Popayan, Coconuco, Puracé et Tunia. Au moment où ce nuage s'est élevé et ensuite pendant une demi-heure, le volcan a lancé des bombes de feu qui semblaient éclater en l'air; toute la nuée de cendre et de vapeur était illuminée par des éclairs d'un aspect à la fois magnifique et terrible.

» Vers 5 h., une forte crue s'est manifestée dans le rio Anambio, et une demi-heure plus tard dans le San Francisco, affluent du rio Vinagre. Ces deux crues réunies, en se jetant dans le Cauca, ont changé celui-ci en un torrent dévastateur; ce n'était plus seulement de l'eau, mais des pierres et de la vase qu'il roulait. Les dégâts ont été considérables sur ses rives. Il n'est pas resté un seul pont sur les rios Anambio et Vinagre, dont les bords, à plusieurs mètres de hauteur, sont ravagés et couverts d'une boue infecte.

» Après la grande explosion, le volcan continua à lancer une immense colonne de vapeur épaisse, qui augmentait encore plutôt qu'elle ne diminuait quand j'arrivai à mon poste d'observation.

» Dès le 5, les crues si fortes et si subites, notamment celle de l'Anambio, commençaient à baisser. Les quatre jours que j'ai passés près de leurs sources et consacrés à mes observations m'ont convaincu que ces crues étaient dues à la fonte des neiges qui tombaient sur les parties supérieures du volcan, et que le feu intérieur empêchait de s'accumuler sur les flancs de la montagne. Les jours où il ne tombait pas de neige sur le volcan, les rios ne croissaient pas, mais presque aussitôt qu'il neigeait, le torrent descendait avec une impétuosité si soudaine, que plusieurs fois j'ai failli être surpris et entraîné.... »

De ces observations, l'auteur conclut que les crues subites de l'Anambio et du San Francisco sont dues, sans le moindre doute, à la fonte des neiges dont étaient couverts les flancs nord et sud-ouest du volcan avant le jour de l'éruption.

Quant à l'éruption elle-même, il l'attribue à un éboulement considérable qui se serait fait dans le cratère et cela sans le moindre tremblement de terre. Une masse énorme, d'au moins deux millions et demi de mètres cubes, se serait détachée du bord occidental, sur une longueur de 400 mètres, et serait tombée dans le cratère du volcan, dont la hauteur aurait été ainsi diminuée d'une soixantaine de mètres; de plus, cette masse aurait obstrué, sous ses décombres, l'orifice par lequel se dégageaient les gaz qui, soumis à cette forte pression, auraient fait explosion. « Et cependant, dit-il, le volcan n'était pas en activité; il s'exhalait alors à peine un peu de vapeur d'une petite lagune qui se trouvait au fond du cratère. »

L'auteur parle ensuite longuement des prédictions de M. Falb, que, du reste, je trouve rappelées à l'occasion de presque toutes les secousses mentionnées par les journaux de l'Amérique du Sud.

« Quant à la nature des substances rejetées par le volcan, j'ai rencontré, poursuit-il, des fragments de laves décomposées, de scories vitrifiées et de trachytes décomposés, transformés par l'action de l'acide sulfurique et de la chaleur.

» Dans le voisinage immédiat du volcan et sur toute la ligne

suivie par le centre de la colonne de cendre qu'a projetée la grande explosion, non-seulement la cendre est formée d'une poussière à gros grains, mais elle est mélangée de pierres de toutes grosseurs, depuis celle du sable et du gravier jusqu'à celle des bombes les plus considérables. La cendre et le gravier sont extrêmement acides et probablement saturés par l'acide sulfurique qui, lavé par les aguaceros (pluies tropicales) tombés depuis, ne causera pas aux cultures les dommages qu'on en pouvait redouter.

» Les pentes N., SO. et S. du volcan n'ont pas souffert. Quant à la partie orientale qui prolonge une Cordillère continue, je n'ai pas pu l'examiner; mais il est probable qu'il n'y a pas eu de dégâts, puisque les rivières qui en descendent à Paletara et se jettent dans le Cauca, n'ont pas eu de crues comme celles du San Francisco et de l'Anambio...

» On remarque une crevasse d'une centaine de mètres sur le flanc de l'Ochacayo; il s'en exhale de la vapeur, mais il ne paraît pas qu'il y ait d'éboulement.

» A chaque fois qu'il tombe de la neige sur la cime du volcan, les crues augmentent, en entraînant d'énormes quantités de boue et de pierres.

» J'ai voulu voir le sommet du cône et en examiner le cratère. J'en ai fait l'ascension par la *Cuchilla de la Horqueta*. Jusque-là, je n'ai pas rencontré de difficultés. J'ai remarqué l'activité des *Azufrales del Bolqueron* (solfatares) et beaucoup d'autres événements qui se sont ouverts sur le flanc de la montagne et dans lesquels j'ai vu de l'eau bouillonner. Mais, à partir de la Horqueta, j'ai été enveloppé dans un nuage de vapeur qui sortait du cratère et que le vent faisait tourbillonner avec impétuosité autour de nous. Dans les deux derniers cents mètres, j'ai rencontré des fentes et des crevasses d'où s'échappait de la chaleur.

» La vapeur du volcan était extrêmement acide; elle brûlait la peau et produisait une si vive douleur aux yeux qu'il me fallait, à chaque instant, les fermer et tourner la tête en arrière pour respirer. A l'approche du cratère, la suffocation était presque insupportable et je craignais d'être forcé à redescendre. Cependant je pus enfin arriver jusqu'au bord.

» Les dégagements de gaz et de vapeurs étaient si forts, par moments, que je fus obligé de prendre un appui pour ne pas tomber. Néanmoins, je pus distinguer l'intérieur qui, comme auparavant, avait la forme d'un entonnoir, mais très-défiguré par l'éboulement d'une partie des rochers qui en composent les parois.

» La fumée et la vapeur s'élançaient du centre de cet abîme qui, d'après les mesures antérieures du docteur Reiss, n'a pas moins de 200 mètres de profondeur et 250 de diamètre. Le bruit que produisaient les dégagements gazeux ressemblait au bruissement des cheminées d'un millier de machines à vapeur dont on aurait déchargé simultanément toutes les chaudières. Les colonnes qui s'en échappaient en spirales plus ou moins irrégulières et fantastiques s'élevaient à une hauteur d'au moins 5,000 mètres au-dessus des bords du cratère.

» La scène était sublime, mais dangereuse; les deux indigènes qui m'accompagnaient se trouvèrent mal, et il me fallut m'occuper d'eux pour éviter de plus funestes conséquences. J'aurais bien désiré faire quelques observations de température et recueillir les gaz; mais, dans un pareil moment, c'était de toute impossibilité; nul autre à ma place n'eût pu le faire. »

L'auteur entre ensuite dans une assez longue discussion sur les forces qui ont produit les effets observés par lui. Il évalue à 401,162,000 kilogrammes (au minimum) le poids de la cendre projetée sur un espace de cinquante lieues carrées, et son volume à quatre millions et demi de pieds cubes.

Évaluant ensuite à 450,000 mètres cubes le volume de la neige qui a été fondue, il en conclut la force thermodynamique employée et la porte à 904,890 millions d'unités Joule, ou 27,420,908 chevaux-vapeur. Je ne le suivrai pas dans ses calculs. Le rapport est daté de Popayan, le 15 octobre 1869, et signé Robert B. White.

D'après M. Jorje Quiyano, de Popayan (ville située, comme je l'ai dit, à 27 myriamètres du Puracé), la crue du Cauca s'y manifesta à 5 h. du matin. Le rio roulait non-seulement de la vase, mais encore beaucoup de pierres et une grande quantité de lave, vomies par le volcan.

Suivant d'autres, les *bramidos* (tonnerres souterrains à l'intérieur du volcan) auraient commencé à 2 1/2 h. du matin et duré dix minutes sans interruption. Puis, le bruit n'ayant pas encore cessé, on vit apparaître, au sommet du volcan, une énorme colonne de feu qui ne dura que quelques minutes et fut remplacée par une autre d'une fumée dense qui s'éleva à une hauteur considérable. Ce fut au moment où disparut la colonne de feu que se manifesta la crue de l'Anambio. Ce ne fut que vers 5 heures, ou un peu moins, qu'eut lieu celle de San Francisco, qui se réunit à Rio Vinagre en face du village de Puracé. La crue du Rio Vinagre fut moindre et à peine égale au quart de celle de l'Anambio. De 5 h. à 5 1/4 h., on entendit de fortes détonations au sommet du volcan, d'où l'on voyait s'échapper des jets irréguliers d'une lumière intense et des bombes incandescentes. A 5 1/4 h. commença à tomber une pluie de cendre et de sable fin qui causa beaucoup de dégâts jusqu'à deux lieues du volcan. (*Revista de la Colombia.*)

Il est remarquable que, parmi les fragments de journaux consacrés à cette éruption, pas un seul ne signale la moindre secousse de tremblement de terre.

— Le 4 encore, au mont Passaconaway, glissement considérable de terrain. On donne le nom de Passaconaway à la partie de la montagne qui s'étend, dans le comté de Grafton (New-Hampshire), à vingt milles au NE. de Plymouth et à la même distance à peu près au SO. du mont Washington. Ce glissement a eu lieu pendant de grandes pluies et ne paraît pas avoir eu de cause séismique; du moins M. Perkins, dans la description qu'il en donne, ne parle pas de tremblement de terre. (*Amer. J. of Sc.*, 2^e sér., t. XLIX, p. 158-161. March 1870.)

— Le 5, à La Guayra (Venezuela), tremblement.

Le 7, avant l'aube du jour, à Capaya, commencement de secousses, dont plusieurs assez fortes, et de bruits aériens qui, les uns et les autres, se continuent fréquemment jusqu'au lendemain, date de la lettre qui les mentionne.

La journée du 7, ajoute-t-on, avait été marquée à midi par de fortes bourrasques accompagnées de violentes décharges électriques.

Le 7 encore, 6 h. du soir, à Rio Chico (Venezuela), une forte secousse, précédée d'un bruit sourd prolongé.

— Le 11 (n. st.), 1 h. 20 m. du soir, à Théodosie (Crimée), une forte secousse avec bruit sourd. Maisons lézardées. A Soudaque, entre Théodosie et Jalta, on a dû fermer l'église et la laisser hors de service parce que les murs avaient été endommagés par ce tremblement. A Jalta, une légère secousse à la même heure. (M. Lapchine, prof. à Odessa.)

Le 24 (n. st.), 2 h. du soir, à Sébastopol, léger tremblement de quelques secondes de durée.

Le 31, 11 h. 23 m. du soir, à Smyrne, une forte et bruyante secousse du N. au S.

— Le 12, au lever du soleil (*al sortire del sole*), à San Giovanni, Zafferana-Etna, Trecastagni, Pedara, Pisana, Santa Venerina, une violente secousse.

Le 15, au coucher du soleil, dans les mêmes localités, une secousse à peu près semblable.

Le 14, 6 h. du soir, et le 15, 1 $\frac{1}{2}$ h. du matin, deux nouvelles secousses.

— Le 22, vers 5 h. du matin, aux États-Unis, de Boston à St.-John (New-Brunswick), tremblement très-étendu.

A Springfield, Mass., 5 h. du matin, une légère secousse de deux secondes de durée selon les uns, et de vingt suivant les autres.

A Worcester, même heure, une secousse de l'E. à l'O. et de trois secondes de durée. Une deuxième plus faible deux secondes après.

A Hartford, Conn., 5 h. encore, une secousse ressentie à Windsor et en divers autres endroits de l'État.

A Boston et dans les environs, 5 h. 20 m. ou 5 h. 25 m. du matin, une secousse très-sensible.

A Eastport, Me., 5 $\frac{1}{2}$ h., une des plus fortes secousses qu'on y ait éprouvées. Dans le même État, on l'a notée aussi à Portland; elle s'est étendue jusqu'à St.-John vers l'E., à Kondallsville vers le N. et à Paris vers le S.

A Cantbridg (*sic*, sans indication d'État), 5 $\frac{1}{2}$ h., une secousse;

quatre vibrations horizontales du N. au S., immédiatement suivies de quatre verticales. Durée totale, seize secondes.

Vers 5 $\frac{1}{2}$ h., à Portland (État non indiqué), à Rockland et Augusta, une secousse qui, dit-on, aurait duré plus d'une minute (?) dans cette dernière ville.

A Concord, NH., 5 $\frac{1}{2}$ h., une secousse ressentie aussi à White River, Littleton, et dans d'autres endroits du New-Hampshire, notamment à Wells River.

Parmi les nombreuses lettres publiées par les journaux américains sur ce phénomène, on rencontre des variantes. Ainsi je lis encore :

Dans le New-Brunswick, ce tremblement eut lieu un peu avant 6 h. du matin ; il fut considérable et dura une demi-minute : il fut précédé d'un roulement pareil au bruit d'un millier de wagons. Le mouvement n'était pas ondulatoire, mais vibratoire, brusque et saccadé ; les vibrations se répétaient deux fois par seconde. Beaucoup de cheminées renversées à Frédérickton et dans plusieurs autres endroits. A bord des steamers, on crut avoir touché ; cependant l'eau de la rivière ne fut pas visiblement affectée.

Dans la Nouvelle-Écosse, 6 h. du matin, à Halifax, Annapolis et Kentville, la secousse fut moins forte.

Au S., j'ai déjà cité Hartford dans le Connecticut. On y mentionne encore New-Haven, où le tremblement fut léger à 6 h. du matin.

Enfin à Newburyport, près de Boston, 6 $\frac{1}{4}$ du matin, deux secousses de l'E. à l'O.

Novembre. — Le 1^{er}, 4 h. du matin, à Gross Gerau, une secousse qui, plus longue que toutes les précédentes, augmente encore la panique. A Darmstadt, elle dura quarante secondes ; certaines personnes comptèrent quarante pulsations du poulx avant qu'elle eût cessé ; elle y fut accompagnée d'un bruit souterrain et suivie de six ou sept autres secousses, les unes plus fortes, les autres plus faibles. Elle fut si forte aux environs de Mayence, qu'à Bischoffsheim beaucoup de personnes s'enfuirent des maisons. On l'a ressentie aussi à Hochheim au nord de Mayence. A Russels-

heim et à Schwanheim, des cheminées sont tombées. C'est d'ailleurs la plus forte qu'on ait éprouvée à Francfort, où l'on indique 5 h. 40 m. du matin et huit à dix secondes de durée.

La plaine du Mein (Offenbach, Aschaffenburg) et la Kinzigthal jusqu'à Gelnhausen, furent parcellément secoués; les poêles et tous les meubles, mis en mouvement, vibrèrent comme les murailles pendant plusieurs secondes. Des phénomènes semblables se manifestèrent dans l'Odenwald, mais d'une manière plus frappante encore dans le diluvium et dans les alluvions des vallées. On écrit de Reichenbach que les maisons oscillèrent comme des bateaux sur la mer. A Fürth et à Erbach, la secousse fut beaucoup plus faible, tandis que, au contraire, à Grossbieberau les poêles et les fenêtres mêlèrent, en vibrant, leur cliquetis au bruit souterrain. A Philippseich, au sud de Francfort, la secousse dura une demi-minute et tous les meubles éprouvèrent un mouvement considérable, tandis qu'à Giessen les oiseaux en cage en parurent seuls effrayés. Quoique plus faible sur les bords du Rhin, la secousse se propagea à travers les diverses formations qui bordent le fleuve jusqu'à Bonn, dans la province du Bas-Rhin. A Boppard, à peu près au tiers de la distance entre Mayence et Bonn, tous les objets mobiles furent encore agités dans les maisons; pourtant la secousse y fut plus faible que celles éprouvées, *au commencement d'octobre*, dans les régions de l'Eifel et du Bas-Rhin.

Que le mouvement se soit propagé plus loin encore vers le N., à travers les remparts que lui opposaient le Taunus et le Westerwald, c'est ce dont on ne saurait douter, puisque dans la vallée de la Sieg, à Hennet, la secousse ou plutôt les secousses durèrent neuf secondes.

Vers le S., le tremblement fut constaté à Heilbron et à Stuttgart. Le point signalé comme le plus éloigné au SO. est Saarbrücken où la secousse fut, dit-on, deux fois plus forte que celles du *commencement d'octobre*, et dura de huit à dix secondes. Ainsi donc cette secousse s'est fait sentir sur un espace de trente milles allemands dans le sens du méridien ou du bassin du Rhin, et transversalement de dix-huit milles de l'E. à l'O.

Dans le courant de la journée, notamment dans l'après-midi,

les secousses devinrent plus faibles et plus rares à Gross-Gerau ; on commençait même à penser que ce terrible phénomène avait cessé, quand tout à coup, à 11 $\frac{3}{4}$ h. du soir, une forte et longue secousse ébranla toutes les maisons et en fit fuir les habitants. Le cercle d'ébranlement paraît encore s'être étendu, car cette secousse s'est propagée plus fortement et plus loin vers le nord Marbourg, qui n'avait encore rien ressenti, à cette fois été rudement secoué, et si le flanc nord du Vogelsberg n'a rien éprouvé, son flanc sud et le Wetterau tout entier ont été agités ; il en a été de même de Giessen, de la vallée de la Lahn, du Taunus et du Westerwald. Naturellement Mayence, Darmstadt, Francfort (où l'on a noté 11 h. 55 m. du soir), Wiesbaden et Saarbrücken n'ont pas été à l'abri de cette commotion qui, traversant toute la plaine du Rhin, s'est propagée jusqu'à Heidelberg et à Mannheim. Quoiqu'elle ne paraisse pas avoir eu la même intensité dans les diverses formations géologiques de ces contrées, elle a été sensible sur toute la rive droite du Rhin jusqu'au pied du Donnersberg.

On a remarqué que la secousse a été légère ou même faible dans le Rheingau, et que c'est à l'entrée de cette vallée, à Germsheim seulement, que les bateaux chargés ont été secoués sur le Rhin. À cette remarque j'ajouterai qu'on ne signale pas d'autres localités de la rive gauche que les villes que j'ai citées et qui se trouvent sur le fleuve même.

Dans le reste de la nuit, à Gross-Gerau, les bruits souterrains ne cessèrent pas, mais on n'y signale plus aucune autre secousse avant la suivante.

Le 2, 4 h. 45 m. du matin, une forte secousse, suivie d'une série non interrompue d'oscillations jusqu'à 6 h. du matin. Cette secousse abattit encore des cheminées, produisit de nouvelles lézardes et agrandit les anciennes, mais seulement à Gross-Gerau et dans son voisinage immédiat. Le mouvement ne sortit pas du triangle d'ébranlement signalé plus haut.

Pendant toute la journée les tonnerres souterrains continuèrent à des intervalles de deux à trois minutes.

Vers 9 $\frac{1}{2}$ h. du matin, à Cologne, une légère secousse dont les faibles oscillations durèrent huit secondes. A Wiesbaden, elle fut

accompagnée d'une détonation semblable à un coup de canon. On ne la signale pas comme ayant été ressentie à Gross-Gerau.

A 9 h. 26 m, du soir, à Gross-Gerau, une nouvelle secousse qui, quoique plus violente que toutes les précédentes, ne produisit que des effets du même genre, parmi lesquels on cite encore des murs lézardés mais non renversés. A Klein-Gerau. (Gerau-le-Petit), toute la population s'enfuit dans les rues.

Cette secousse s'étendit plus loin que celle du matin. A Francfort elle dura, dit-on, quarante secondes. Ce fut aussi la plus forte qu'on y eût ressentie jusqu'alors; des tuiles tombèrent des toits. A Saalbau, où l'on était au théâtre, la panique fut générale en voyant s'agiter les stalles et les banquettes. Il en fut de même à Mayence, à Darmstadt et à Giessen. A Marbourg, la secousse fut plus forte que celle de la nuit précédente. Elle fut aussi ressentie à Bonn, mais non à Cologne, où, comme je viens de le dire, on en avait noté une vers 9 ¹/₂ h. du matin.

La nuit du 2 au 5 fut passée en plein air par les habitants de Gross-Gerau.

La journée du 5 y fut remplie encore par de fréquentes secousses qui furent légères et dont on n'indique pas les heures.

Dans la nuit du 5 au 4, quelques nouvelles secousses, dont trois plus remarquables à 11 h. du soir, 1 h. et 2 h. du matin, et six à de courts intervalles dont l'heure n'est pas donnée. Toutes furent légères et les bruits souterrains moins effrayants.

Dans les environs de Gross-Gerau, on ressentit aussi des secousses à différentes heures que je ne trouve pas indiquées. Le phénomène semblait décroître, mais il n'était pas fini.

Le 4, le nombre des secousses diminua encore.

Mais le 5, il augmenta; entre 4 et 7 h. du soir, il y en eut de trois à six par heure, et, de 7 à 8 h., on compta vingt secousses et roulements ou tonnerres souterrains.

Dans la nuit du 5 au 6, huit secousses et nombreux bruits souterrains.

Le 6, heures non indiquées, nouvelles secousses et nouveaux bruits. Mais leur caractère paraît avoir changé; les secousses sont plus centrales; la plupart ne sont plus accompagnées que

d'une explosion instantanée, et les plus fortes sont suivies d'un court et faible tonnerre souterrain.

Le Dr Buchner ne dit rien du 7, ni du 8.

Dans la nuit du 8 au 9, il y eut pourtant quinze secousses encore. Il n'indique plus ni secousses, ni bruits, pour les quatre jours suivants.

Le 13, heures non indiquées, dernières secousses mentionnées par le docteur Buchner; quelques-unes s'étendirent jusqu'à Darmstadt.

Depuis le 26 octobre jusqu'à ce jour, le nombre total des secousses s'est élevé au moins à cinq cents; quant aux dégâts les plus notables, ils se bornent à soixante ou soixante-dix cheminées renversées à Gross-Gerau, petite ville où l'on compte 344 maisons.

Le docteur Buchner en fixe ainsi les limites : Cologne (Bonn), Wiehl (cercle de Gummersbach), Hennef sur la Sieg, Marbourg, Kirchheim, Amoneburg, Ebsdorfer-Grund, Niedermoos, Hinzenheim, Schotten, Lauterbach, Landenhausen, Steinau, Gelnhausen, Schwarzenfels, Aschaffenburg, Tauberbisthofshcim, Heilbronn, Hohenasperg, Stuttgart, Carlsruhe, Neustadt a. H. Rheinhessen, Kreuznach, Saarbrücken, Mayen (Eifel), Cologne.

Ici s'arrête la notice que je viens de résumer, mais les secousses n'avaient pas encore cessé. Avant d'en donner la suite, je reproduirai la lettre suivante, dont la date n'est pas explicitement indiquée, mais qui me paraît être du samedi 13 novembre. « Une lettre de Gross-Gerau *en date de samedi dernier* dans la *Gazette de Cologne* rapporte, dit le *Galignani's Messenger* du jeudi 18, que les secousses y ont recommencé.

» Depuis mardi, on a joui d'un repos relatif.

» Mercredi, on a entendu vingt-cinq fois un faible roulement souterrain, mais sans aucune secousse.

» Jeudi encore vingt-trois roulements et une secousse vers minuit.

» Vendredi, six secousses violentes, semblables à celles du 30 octobre dernier.

» La nuit suivante, jusqu'à 7 h. du matin, neuf secousses, accompagnées d'un tonnerre fréquent.

» Samedi, dans la matinée, calme nouveau, mais dans l'après-midi deux violentes secousses dont la dernière, très-brusque, a eu lieu à 4 h. 52 m. Ces secousses ont entièrement changé de caractère depuis les premières; elles sont accompagnées d'une détonation semblable à celle d'un coup de canon tiré à quelques milles de distance, mais beaucoup plus forte. Au lieu d'être horizontale comme auparavant, leur direction est verticale.

« Le nombre des secousses constatées à Gross-Gerau, depuis trois semaines, est compris entre sept et huit cents. La plupart des horloges se sont arrêtées; les maisons, même celles en pierre, sont plus ou moins endommagées. On compte déjà soixante et une cheminées renversées. »

D'après-la fin de cette lettre, qui fait remonter le phénomène à trois semaines, on ne peut guère conserver de doute; elle doit avoir été écrite le samedi 15, et par conséquent les secousses qu'elle constate ont eu lieu du mardi 9 au samedi suivant. Voici maintenant la suite des secousses que je trouve encore indiquées pour ce mois par le *Galighani's Messenger*.

Nuit du 14 au 15, dans un espace de quatre heures et demie, à Gross-Gerau, vingt-quatre détonations souterraines, dont sept accompagnées de secousses très-sensibles qui ont réveillé la population.

Dans la nuit du 16 au 17, le tonnerre souterrain s'est répété soixante fois en trois heures.

Le 17, entre 1 et 2 h. du matin, une forte secousse qui a fait craquer les murailles.

Depuis, il y a eu de fréquentes alternatives de repos et de mouvement, lesquelles n'ont duré que quelques heures chacune.

Le 19, 6 $\frac{1}{2}$ h. du soir, une secousse assez forte. Suivant le *Rheinischer Courier*, dit le *Galighani's Messenger* du 27, des officiers du génie auraient constaté que le sol de la petite ville de Gross-Gerau se serait affaissé de 2 ou 3 pouces depuis le commencement des secousses. Cependant, pas une maison n'est renversée, mais beaucoup sont lézardées et de quarante à cinquante cheminées sont tombées.

Une lettre de Darmstadt, en date du 22 (de lundi dernier, dit

le *Gal. Mess.* dans le n° cité), annonce que les secousses augmentent encore de fréquence et d'intensité à Gross-Gerau.

Les jours suivants, les secousses continuent, fréquentes, mais légères.

Le 27, elles sont plus rares.

Le 28, 10 h. 19 m. du soir, sans aucun pronostic, trois secousses consécutives, plus violentes que toutes celles qu'on avait ressenties depuis le 22 et d'une durée totale de 7 à 8 secondes. Il y en a eu, le même jour, une autre dont on n'indique pas l'heure.

La nuit suivante a été tranquille; on n'a rien senti.

— Le 1^{er} encore, heure non indiquée, à Baden-Baden, les sources thermales éprouvèrent tout à coup un accroissement assez considérable pour faire croire à une convulsion souterraine. En même temps, il y eut un léger tremblement de terre. Ce fait n'aurait-il pas quelque relation avec les secousses éprouvées à Gross-Gerau le même jour?

— Le 1^{er}, à Nice, trépидations, mouvement faible; le 2 et le 5, fort; les 4, 5 et 6, faible; le 7, fort; les 8 et 9, nul. Le 10, faible; le 11, fort; le 12, faible et le 13, nul. Le 14, fort; le 15, très-fort; le 16 et le 17, fort; le 18 et le 19, faible; du 20 au 24, nul. Le 25 et le 26, fort; du 27 au 30, très-fort.

Le 14, 5 h. 50 m. du matin, à Gênes, une secousse assez sensible.

Le même jour, 5 h. 50 m. du matin, à Parme, une secousse.

A Vérone, même heure, deux secousses assez prononcées, séparées par un intervalle d'environ deux secondes. Cependant, à 10 h. du matin, le mouvement du pendule Foucault, installé au lycée, était encore assez sensible et l'on observa qu'il avait lieu de l'E. à l'O.

— Le 4, on mande de Popayan que l'activité du Puracé continue; le volcan présente toujours un spectacle magnifique; il est couvert de neige et toujours couronné de son superbe panache de fumée dont les colonnes s'élèvent jusqu'aux cieux. Les eaux du Rio Cauca sont chargées et puantes d'une odeur qui se sent à une portée de fusil.

— Le 5, 10 h. 5 m. du soir, à Lima, tremblement léger.

Le 17, 1 h. du soir, à Tarapaca (Pérou), tremblement.

Le 29, 1 h. 5 m. du matin, à Lima, tremblement de trois secousses et de dix secondes de durée.

— Le 9, 9 h. 50 m. du soir, à San Salvador, une légère secousse.

Le 16, 10 h. 40 m. du soir, une nouvelle secousse, forte et rapide.

— Le 12, on télégraphie de Mexico qu'une petite secousse a eu lieu à Cordova.

On télégraphie de nouveau le 1^{er} décembre que de légères secousses ont eu lieu sur divers points de la république.

— Nuit du 12 au 13, 12 h. 2 m., à Grenoble (Isère), tremblement que M. Philippe Breton, ingénieur en chef, décrit ainsi :

« Les sept ou huit secousses ont fait résonner les vitres de ma fenêtre donnant au N. Puis a commencé une série continue d'oscillations dirigées horizontalement du N. au S., et d'une durée d'un cinquième ou d'un quart de seconde pour chaque balancement; les secousses sont allées en s'affaiblissant peu à peu. Le tout a duré une minute environ. Il semblait que ce fût une suite d'ondulations transmises à une grande distance d'un centre d'ébranlement inconnu, déjà régularisées et adoucies par cette transmission lointaine.

» La nuit suivante, minuit 51 m., plusieurs oscillations semblables à celles de la veille. »

— Le 16, midi trois quarts, à Biskra (Algérie du Sud), une secousse verticale de sept secondes de durée. On voit en même temps le sol se soulever dans la direction approximative du NE. au SO. Un sourd roulement accompagne la trépidation. Le *Peuple français* du 26 indique midi 50 m., la direction du SO. au NE. Il ajoute que les établissements militaires sont lézardés, que plusieurs maisons se sont écroulées au vieux Biskra, ainsi qu'à Sidi Okba, et que Seriana a été bouleversée; mais la population a eu le temps de se sauver. A Gurta, un tiers des maisons renversées. A Thouda et à Droh, maisons fortement endommagées; plusieurs se sont écroulées.

A Sétif, midi 5 m. (sic), une secousse légère, sans dégâts.

A Batna (126 kilomètres au N. de Biskra), 1 h. 20 m. du soir, une forte secousse verticale et sèche.

A Biskra, 5 h. du soir, une nouvelle secousse violente.

A Batna, 8 h. du soir, une deuxième secousse, verticale et sèche comme la première, mais quatre ou cinq fois moins forte.

A ces détails empruntés aux journaux, j'ajouterai la lettre suivante, écrite le 20 de Biskra, par M. Jules Depardieu, capitaine du génie : « Le sol saharien est rarement agité par les tremblements de terre; aussi la terreur fut-elle à son comble en présence d'un phénomène à la fois si terrible et si grandiose. Voici les différentes phases par lesquelles nous venons de passer toute cette semaine.

« Mardi, 16 novembre, le temps était couvert, légèrement orageux, nous jouissions à midi de l'agréable température de 20°. Après mon déjeuner, je venais de rentrer chez moi et je me promenais dans l'allée de mon jardin. Tout à coup, à midi 43 minutes, je m'arrêtai saisi d'un sentiment indéfinissable. Je me trouvais, dans un instant, dans le plus épouvantable chaos; je croyais faire un mauvais rêve. La terre de mon jardin bondissait sous mes pieds, au milieu d'un bruit sourd auquel se mêlait le vacarme de toutes les cloches en branle. Je vois ma maison se soulever, puis retomber sur le sol brusquement; les arbres également sautaient avec frénésie. Je compris que j'assistais à un terrible tremblement de terre. Pour n'être pas jeté à terre, je me cramponnai à un arbre. Les secousses étaient si intenses que je me demandais si le sol n'allait pas s'entr'ouvrir. Sous mes yeux je vois mon pauvre pavillon se fissurer, se disloquer. Enfin, au bout de sept secondes affreuses, la dernière secousse se fit sentir; un bruit sourd souterrain, semblable à celui d'une mer en courroux, se prolongea quelque temps, enfin s'éteignit pour laisser entendre les clameurs de la foule affolée.

» Quand je fus certain que les vibrations étaient éteintes, au moins pour un moment, je pris vite ma course pour me jeter sur la place qui est devant mon pavillon.

» On n'osait plus rentrer dans les maisons qui étaient disloquées. Je parcourus sur-le-champ tous les établissements; aucun d'eux n'était tombé, mais trois ont perdu leur liaison. Qu'une secousse aussi longue et aussi violente se produise plus tard, et si

les travaux que je propose pour remédier au mal ne sont pas achevés, tout sera à terre.

» Heureusement que les secousses furent plutôt verticales qu'horizontales, sans quoi tout était démoli. Dans mon jardin je constatai parfaitement que le sol se soulevait, accompagné de trépidations; ce soulèvement était lent comme celui d'une poitrine qui respire, puis il y avait affaissement brusque.

» Nous crûmes un instant, à certains indices, qu'un volcan venait de s'ouvrir près de Biskra. Le poste m'appela pour me montrer, à environ 50 kilomètres, trois grandes colonnes ressemblant à de la fumée. Sur-le-champ je montai à cheval avec un docteur, pour nous rendre compte de ce qui se passait. Ces trois colonnes se montraient derrière une montagne escarpée. Nous courions au galop dans cette direction; mais lorsque nous arrivâmes au sommet de la montagne, nous n'aperçûmes plus de trace de ces gerbes. Depuis, d'après les renseignements que j'ai pris près des Arabes, je suis porté à croire que ces gerbes n'étaient autre chose que des colonnes de poussière soulevées par une chute de montagne à pic du côté de la route de Méchannels.

» A 5 heures du soir, au moment où je rentrais à Biskra, une seconde secousse, mais unique, se fit sentir.

» A 7 heures, nouvelle secousse horizontale, mais faible. »

A Batna, 8 heures du soir, une deuxième secousse, verticale et sèche comme la première, mais quatre ou cinq fois moins forte.

« A 9 heures, continue M. Depardieu, violente secousse verticale. Sur le rapport que je fis de l'état des bâtiments, on décida que la garnison camperait sous la tente.

» Le 17, rien ne se fit sentir.

» Le 18, à 4 heures du matin, étant encore couché, je sentis mon lit se soulever en tremblant et retomber brusquement. Mon pavillon fit entendre de sinistres craquements; un bruit sourd se prolongea quelque temps. »

On signale encore, pour le 18, une nouvelle secousse ressentie dans les environs de Biskra, à Branis, Djemorah, Beni-Souk et Beni-Ferah; mais on indique 4 h. 30 m. du soir.

Le 19, 5 heures du matin, à Biskra, forts roulements (*sic*).

A 7 h. 13 m. du matin, une nouvelle secousse. On l'a ressentie plus ou moins fortement dans les autres oasis, telles que Seriana, Sidi Okba, Gurta, Thouda, Droh, Mechonnech, Branis, Djemorah, Beni-Souk et Beni-Ferah.

A El Hebbab, plusieurs maisons sont tombées et les escarpements situés au-dessus de ce village se sont éboulés en partie.

A Batna, 7 h. 25 m. du matin, deux nouvelles secousses à deux secondes d'intervalle, plus fortes que les précédentes; la première a duré deux secondes, et la deuxième quatre secondes. Quelques lézardes légères.

« Le 19, dit M. Depardieu, je me levai à 6 heures, et vers 7 heures, me promenant sur ma terrasse, j'assistai de haut à l'ensemble d'une nouvelle, forte et double secousse. Je vis par deux fois la terre osciller; l'église sembla un moment danser sur sa base au bruit du carillon le plus disgracieux.

» Rien dans tout le reste de la journée.

» Aujourd'hui (le 20), je dormais dans mon lit, lorsque, à 4 h. du matin, je fus réveillé par une secousse horizontale; comme les secousses étaient éloignées les unes des autres, je pris confiance et je me rendormis après avoir pris l'heure à ma montre.

» A 4 heures, nouvelle secousse qui, pour le coup, me fit lever. »

Le 28, il écrit de nouveau à sa famille :

« Depuis ma dernière lettre, des secousses très-faibles, et que nous ne comptons plus, nous ont ébranlés. Aucun bâtiment n'est tombé, mais aucun n'est en sûreté. Les troupes continuent à camper.

» Biskra n'a eu que des dislocations, mais il n'en est pas de même dans les oasis des environs. Dans un rayon de 50 kilomètres, on compte près de deux cents maisons à terre, trente tués et un grand nombre de blessés. »

Enfin, dans une troisième lettre, en date du 4 décembre suivant, M. Depardieu ne parle plus de tremblement que comme d'un fait passé; il ne mentionne aucune secousse nouvelle.

Voir encore, sur ces secousses, une lettre de M. E. Ollivier, insérée aux *Comptes rendus* de l'Académie, t. LXX, pp. 48-51.

— Le 19, on télégraphie de Naples que le Vésuve est de nouveau à la veille d'une éruption. Depuis quelques jours, le séismographe de l'Observatoire vésuvien a signalé plusieurs secousses. Du cratère sort une épaisse fumée.

Le 29 et le 30, l'intérieur du volcan continue à être agité; il lance une abondante fumée blanche, mêlée d'une petite quantité de cendres.

— Le 21, 1 $\frac{1}{2}$ h. de la nuit, à Cosenza, une secousse d'abord verticale, puis ondulatoire, et de deux secondes de durée.

— Le 25, à Little Namaqualand (côte SE. d'Afrique), une violente secousse. Pas de dommages.

— Le 25, 5 $\frac{3}{4}$ h. du matin, à Inspruck (Tyrol), une très-faible secousse, accompagnée d'un bruit souterrain et suivie immédiatement d'une très-forte secousse qui a duré plusieurs secondes. Depuis quarante-huit heures, il régnait une forte tourmente.

— Le 26, à Altorf (canton d'Uri) et dans d'autres localités voisines, deux violentes secousses qui se sont succédé rapidement; elles étaient accompagnées de fortes détonations.

— Le 26, en Calabre, premières secousses. Elles me sont signalées par M. Guiscard, membre de l'Académie des sciences de Naples. M. Santulli, ingénieur à Monteleone, n'en parle pas dans la notice qu'il a eu la bonté de m'adresser et que je vais résumer.

Le 28, 6 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Monteleone, une violente secousse du N. au S. et de sept secondes seulement de durée. Celle du 5 février 1785 avait, dit-on, duré cent et vingt secondes; mais d'après ce que les vieillards en ont entendu raconter, elle ne fut pas plus terrible que celle-ci. Comme phénomènes précurseurs, on a cette fois remarqué les aboiements plaintifs des chiens, le chant des coqs, etc. Il y a eu des maisons renversées, mais elles étaient mal construites; personne n'a péri; l'horloge de la station électrique s'est arrêtée.

Cette secousse a été très-forte aussi à Mileto, Nicotera, Soriano, Arena, Monterossa, Pizzo, et, en général, dans tout le voisinage de Monteleone, aux environs de Nicastro jusqu'à Tiriolo du côté de Catanzaro. A peine remarquée à Reggio, elle a été légère dans toute la province, ainsi qu'à Cosenza, et très-légère à Castrovillari.

Le centre du mouvement paraît s'être trouvé sur le versant Tirrhénien entre les rivières de Mesima et de Lamato.

D'après M^{me} Scarpellini, ce tremblement s'est fait sentir aussi à Laureana, Polistena, Oppido et Serrata. Mais là, quoique beaucoup de maisons aient souffert, personne n'a péri. Il a été très-fort dans le commandement de Chiàravalle, mais moins dans le voisinage de Cotrone.

Cette secousse, continue M. Santulli, fut accompagnée d'un bruit terrible, à la fois aérien et souterrain, qui se fit entendre aussi, mais beaucoup moins intense, avec les secousses légères qui suivirent; les plus faibles n'en furent pas accompagnées. Cependant un *rombo* souterrain très-léger se fit entendre pendant tout le temps que durèrent les secousses.

A Messine, 7 h. du soir, une secousse encore plus forte.

A Monteleone, 8 h. 53 m. du soir, autre secousse beaucoup moindre que la première.

Le 29, 4 h. du soir, nouvelle secousse semblable à la précédente.

La nuit suivante, trois secousses assez sensibles, mais très-courtes. Du reste, le sol était dans un faible mouvement d'oscillation presque continue.

Le 30, pas de secousses proprement dites, mais l'oscillation terrestre continue, comme le prouvent les perturbations de l'aiguille magnétique.

Décembre. — Le 1^{er}, 4 h. 5 m. du matin, à Salonique, tremblement, et le même jour, 4 h. du soir, à Rodonto, assez forte secousse de l'E. à l'O. (M. Coumbary.)

Le même jour encore, 7 h. 53 m. du soir, à Smyrne, une violente secousse du SSE. au NNO. Des meubles ont été renversés, des réservoirs ont débordé; des fontaines ont changé de cours, d'autres sources ont jailli ou cessé de couler.

A la même heure, cinq minutes en moins (*sic*), Aïdin était remué, secoué dans tous les sens. Cependant la secousse y était moins forte.

Le foyer du phénomène est Mentéché, en face des Sporades et de Symi qui semble être, ou, pour mieux dire, qui n'a pas cessé

d'être, depuis les catastrophes de Céphalonie et de Mételin, le véritable foyer de ces tempêtes séismiques de notre globe oriental...

Une bourgade du nom d'Oulah a disparu ; une ville, Marmaritzza, a été fortement éprouvée ; crevasses du sol, maisons la plupart lézardées... Une autre ville, Moula ou Moghla, semble avoir été jetée hors de ses assises, ensuite remplacée, comme si une main puissante l'avait soulevée, puis de nouveau fait asseoir. (Lettre de Smyrne, en date du 3, dans *la Turquie* du 8.)

Le 15, 4 h. 45 m. du matin, à Smyrne, autre tremblement :

Le 23, 3 h. 5 m. du soir, à Cavalla, tremblement. (M. Coumbary.)

A Santorin, les phénomènes volcaniques ont continué, sans variations notables, pendant toute l'année. Dans son histoire médicale de la campagne de la frégate *la Thémis* (1868-1870), M. le docteur Béguin s'exprime ainsi : « Le volcan de Santorin est encore en pleine activité. De la place où nous étions, nous pouvions, toutes les cinq minutes, être témoins de ces manifestations imposantes. (*Arch. de médecine navale*, t. XIII, p. 406). Cette activité m'est confirmée par M. le docteur De Cigala ; il m'a fait l'honneur de m'écrire, en août 1870, que le volcan continuait toujours régulièrement son action.

— Le 1^{er} et le 2, à Nice, trépidations, mouvement fort ; le 3 et le 4, faible ; le 5 et le 6, fort ; le 7, faible. Du 8 au 14, très-fort ; les 15, 16 et 17, fort ; le 18 et le 19, faible. Du 20 au 22, nul. Le 23 et le 24, faible ; le 25 et le 26, fort ; le 27, faible ; le 28, fort ; le 29, très-fort ; le 30, fort ; et le 31, faible.

— Dans le même mois, le séismographe du Vésuve a été plus ou moins agité (*inquieta*) les 1^{er}, 6, 11, 13, 16, 18, 21, et 28. Mouvements plus forts les 3, 12, 13, 14, 17, 22 et 27.

— Le 3, 7 $\frac{3}{4}$ h. du soir, à Maria (État d'Antiochia, Colombie), une violente secousse ondulatoire du SE. au NO. et d'environ quatre secondes de durée, pendant laquelle on eut de la peine à se tenir debout. Il tombait une forte pluie.

Le 4, 1 $\frac{3}{4}$ h. du matin, bruits sourds ou tonnerres souterrains, peu intenses et se dirigeant vers le N.

— Nuit du 5 au 4, à Monteleone et Pizzo, nouvelles secousses très-sensibles, qui me sont signalées par M^{me} Scarpellini et par M. Grassi. Dans son journal, M. Santulli ne mentionne que les suivantes :

Le 4, 3 h. 40 m. du matin, à Monteleone, une secousse légère.

A 8 h. 45 m. du matin, une secousse plus forte.

Le même jour, il apprend par un télégramme de M. Palmieri que le séismographe du Vésuve accuse de faibles secousses.

M. Santulli me signale, pour le 1^{er}, un vent violent de l'ESE. qui, le 2, passe à l'ouragan, mais il ne signale pas de secousses pour les trois premiers jours de ce mois.

Le 5, à 3 h. 45 m. du soir, on reçoit à Monteleone un nouveau télégramme de M. Palmieri, annonçant que les mouvements de son séismographe sont très-modérés. M. Santulli ne mentionne aucune secousse pour ce jour-là; il dit seulement que le Stromboli menace de faire éruption, que ce volcan lance fréquemment de la fumée, mais très-peu de lave, quoique à des intervalles très-rap-prochés.

Le 6, 0 h. 44 m. du matin (après minuit), à Monteleone, une secousse légère.

Le 7, 3 h. 55 m. et 5 h. 15 m. du matin, deux secousses légères.

Le même jour, détonations à l'Etna; on a craint une éruption qui n'a pas eu lieu.

Nuit du 7 au 8, à Monteleone, plusieurs secousses faibles.

Le 8, 1 h. 15 m. du soir, une forte secousse, et à 2 h. 49 m., une autre légère.

La nuit suivante, secousses très-légères.

Le 9, dans l'après-midi, 1 h. 45 m. et 2 h. 45 m. du soir, deux secousses très-légères. Deux télégrammes de M. Palmieri; le premier, envoyé à midi, est ainsi conçu : « Séismographe moins agité; moindres secousses probables dans quelque endroit des Calabres. » Le second, de 5 h. du soir, porte : « Séismographe moins inquiet. Probablement le sol de la Calabre est moins agité. » (M. Santulli.)

Ce jour-là, on écrit de Monteleone que les secousses se renou-velaient encore avec une fréquence extraordinaire dans les Ca-

labres, mais que les environs de la ville étaient *le plus travaillés*. (M^{me} Scarpellini et M. Grassi.)

Le 10, 4 h. 31 m. du matin et 9 h. 41 m. du soir, à Monteleone, deux secousses légères, mais toutes deux accompagnées du rombo souterrain, comme il arrive quand elles ont une certaine intensité. (M. Santulli.)

Du 10 au 13, le séismographe du Vésuve fut très-agité; le maximum des perturbations eut lieu le 12. L'appareil avait été très-troublé avant et pendant les secousses des Calabres, puis il était revenu à un calme presque absolu. (M^{me} Scarpellini.)

Les 11, 12 et 13, pas de secousses notées à Monteleone.

Le 14, 7 h. 40 m. du soir, une secousse très-légère.

Le 15, 5 h. 10 m. du matin, une secousse semblable; puis à 1 h. moins 6 m. de l'après-midi, ou 0 h. 54 m. du soir, une secousse légère, après laquelle l'oscillation continua encore pendant vingt minutes. (M. Santulli.)

Le même jour, à Reggio, une assez forte secousse ondulatoire. « Le tremblement de terre, dit le *Nuovo Periodo di Catanzaro*, se fait encore sentir dans l'arrondissement de Monteleone et dans une partie de la province de Reggio; dans cette dernière ville on a senti, le 15 décembre, une secousse ondulatoire assez forte; toutefois elle n'a produit aucun dégât. A Monteleone, Pizzo et dans d'autres pays voisins, on éprouve continuellement de légères secousses. »

Dans la nuit du 15 au 16, à Monteleone, des secousses très-légères se renouvellent encore de temps en temps.

Du 16 au 23, M. Santulli signale des bruits (rombi) et des détonations souterraines au cratère de l'Etna, ainsi que de la fumée au cône du Stromboli, mais pas de secousses à Monteleone.

Le 18, en Calabre, nouvelles secousses mentionnées par M^{me} Scarpellini, qui n'indique aucune localité.

Le 23, 9 h. 40 m. du soir, à Monteleone, une secousse très-légère.

Le 26, 3 h. 4 m. du soir, encore une légère secousse. Pluie et tonnerre la nuit suivante; au reste, la pluie est fréquemment signalée dans le journal de M. Santulli, qui indique les phénomènes

météorologiques de chaque jour. La crainte d'allonger indéfiniment ce relevé m'a seule empêché de les reproduire.

Le 27, pluie encore; neige sur les Apennins.

Le 28, 4 h. 53 m. du matin, une légère secousse, la dernière mentionnée par l'auteur. Depuis, il y en a encore eu de très-légères qu'il n'a pas indiquées parce que, à partir de ce jour, il a regardé le phénomène comme fini pour Monteleone. « Ce n'était plus alors, dit-il, que le frémissement que manifestent les diverses pièces d'une machine après qu'on en a arrêté le mouvement. Le centre des secousses avait changé; il était transporté à Sainte-Maure, dans les îles Ioniennes. »

— Le 5, minuit un quart (*sic*), à Lima, tremblement moyen de dix secondes de durée.

Le 10, minuit trois quarts (*sic*), une faible secousse.

Le 13, 5 h. 58 m. du soir, une seule secousse de cinq secondes.

Le 25, 6 h. 57 m. du matin, une seule secousse forte et courte, cinq secondes de durée.

A ces détails, que je dois à M. Paz Soldan, j'ajoute :

Les 7, 10, 17, 18, 19, 27 et 28, au Pérou, secousses signalées par M. Gauldrée-Boileau à M. le Ministre des Affaires Étrangères, dans une lettre datée de Lima, le 12 janvier 1870. « Si je n'ai pas, depuis longtemps, suivi dans ma correspondance consulaire la question des phénomènes souterrains que j'ai entrepris d'étudier, c'est que nous n'avons eu à Lima que des secousses insignifiantes. Les deux plus fortes ont eu lieu le mois dernier, l'une et l'autre au milieu de la nuit. La première a excité quelques appréhensions; quant à la seconde, le 10 décembre, elle était à peine sensible.

» Les tremblements de terre avaient aussi presque entièrement cessé dans le sud du Pérou; mais, *depuis six semaines*, on en signale de nouveaux. Il y en a eu trois à Taena, le 7 décembre, à 7 h. du matin et à 7 h. 15 m. du soir.

» La ville d'Arequipa a ressenti également, dans la nuit du 17 décembre, une succession de secousses qui ont vivement effrayé la population; elles étaient accompagnées de bruits souterrains et se sont prolongées jusqu'au 19 du mois dernier.

D'autres oscillations se sont produites les 27 et 28 décembre. »
(C. R., t. LXX, p. 502.)

Le 12, 1 h. 24 m. du matin, à Quito, fort tremblement qui épouvanta la population. Sept minutes plus tard, un autre presque aussi intense, mais plus court, suivi, quelques instants après, d'un troisième très-court et léger.

A 4 h. du matin, autres secousses ressenties par plusieurs personnes.

A 1 h., 5 et 4 h. du soir, puis à l'entrée de la nuit (*poco antes de anocheecer*), quatre nouvelles secousses.

A 7 h. 56 m. du soir, tremblement plus violent que les deux plus forts du matin. On en a évalué la durée à une minute et même plus.

Enfin, à 10 $\frac{1}{2}$ h. du soir, une secousse très-légère.

« Les trois plus forts de ces divers tremblements, dit le journal *Los Andes* du 15, nous ont rappelé celui du 16 août de l'année précédente, quoiqu'ils nous aient paru moindres. Aussi, ce n'est pas sans raison qu'on redoute une catastrophe sur quelques points de la république. Tous nous ont paru d'oscillation et du N. au S., excepté le second et le dernier, qui nous ont semblé dirigés de l'E. à l'O. »

Le 15, 5 h. du soir, encore une faible secousse, affirmée par plusieurs personnes et niée par d'autres.

Les nouvelles de Guayaquil, en date du 25, ne mentionnent pas de désastres.

— Le 12, vers 2 h. du matin, à Hildesheim, une secousse.

Le 16, 2 $\frac{1}{2}$ h. du soir, à Darmstadt, plusieurs fortes secousses.

Minuit du 16 au 17, une nouvelle et violente secousse.

— Le 15, 5 h. 40 m. du matin, à Padoue, deux secousses.

A Parme, 5 h. 45 m. du matin, une assez forte secousse ondulatoire de l'ESE. à l'ONO. et de quelques secondes de durée, suivie d'une deuxième secousse très-légère, dont on n'indique pas l'heure.

A Ferrare, 5 h. 45 m. du matin, une secousse ondulatoire.

A Bologne, 5 h. 50 m. du matin et 2 h. 50 m. du soir, deux secousses ondulatoires du NNE. au SSO.

A Modène, 3 h. 52 m. du matin, tremblement très-fort. Les premières secousses furent verticales et accompagnées de fortes détonations; il y en eut ensuite plusieurs ondulatoires, accompagnées d'une espèce de rugissement très-sensible. On a remarqué que vers le Colle les secousses furent plus sensibles qu'ailleurs et que dans certains puits, notamment dans le Sassuolesè, l'eau augmenta d'environ deux mètres. C'est ce qui a déjà été observé plusieurs fois dans le pays : par exemple, pendant le tremblement du 5 juin 1801.

A Gênes, vers 4 h. du soir, une secousse ondulatoire.

A Urbino, 4 h. (*sic*), une légère secousse.

Le même jour, heure non indiquée, à Cosenza et dans les environs, une secousse ondulatoire.

« Les indications fournies par l'Observatoire du Vésuve, dit M. Palmieri dans une note dont on ne donne pas la date, et publiée le 17 courant (décembre), correspondent à des secousses ressenties la nuit suivante à San Angelo de' Lombardi. Pendant les deux derniers jours, le séismographe a encore été en mouvement; la période des secousses qui durent depuis quelque temps ne paraît donc pas toucher à sa fin. »

Le 27, dans la matinée, le séismographe de Bologne manifeste de légères perturbations.

Le même jour, celui du Vésuve éprouve des agitations continues.

Le 28, 1 h. du matin, à Bologne, une forte secousse verticale.

— Le 15, à San Luis Obispo (Californie), fort tremblement dont je n'ai trouvé que la mention sans aucuns détails.

Le 19 au soir et le 20 dans la matinée, à Mariposa, diverses secousses, ressenties dans les mines (télégramme de Virginia City, en date du 20).

Le 20, 8 h. du soir, à Grass Valley, Alta, etc., une forte secousse, ressentie moins vivement à Sacramento.

Le 26, 5 1/2 h. du soir, à Marysville, trois secousses; la seconde fut la plus forte.

A Lowe Hill, 5 h. 50 m. du soir, trois secousses consécutives, les plus fortes qu'on y ait jamais ressenties.

A Stockton, 5 h. 52 m. du soir, deux violentes secousses du NO. au SE.

A Trukee, 5 h. 57 m. du soir, deux secousses violentes de l'E. à l'O.

A Sacramento, le même soir, heure non indiquée; on a aussi ressenti deux secousses, la première légère et de quelques secondes seulement de durée, mais la deuxième violente et de huit secondes de durée; c'est la plus forte qu'on y ait ressentie depuis longtemps. A 9 h. du soir, une nouvelle secousse.

Le même soir, à Grass Valley, Nevada et Chico, secousses dont je ne connais aucun détail.

La nuit suivante, au moulin de Mariposa, près de Virginia, on a compté ving-six secousses distinctes, à chacune desquelles la vapeur augmentait (*la percepcion del vapor aumentaba en cada sacudimiento*). A Cole, Tunnel Mining Company, l'eau augmenta de trois pouces; à Steamboat Springs, elle fut lancée de dessous terre à 25 pieds de hauteur. A Virginia, d'où l'on télégraphie ces détails le 27, on a ressenti la secousse à 6 h. de la nuit (*sic*). S'agit-il de 6 h. du soir du 26? C'est probable, car la dépêche ajoute : « La majorité des habitants redoutent de nouvelles secousses pour *cette nuit*. »

Le 27, 2 h. du matin, à Marysville, une nouvelle secousse plus violente encore.

A Sacramento, 2 h. 10 m. du matin, une nouvelle secousse; les horloges se sont arrêtées et le crépi des murs est tombé dans beaucoup de maisons. Suivant quelques personnes, il y en eut encore une autre vers 5 h. de la même nuit.

Le 28, on télégraphie de Virginia : « Cette nuit, à 6 h. 3 m. (*sic*), nous avons ressenti un fort tremblement, suivi, à de courts intervalles jusqu'à 9 1/2 h., de légères secousses qui se terminèrent par une détonation semblable à celle d'une pièce d'artillerie.

» Ce matin, nous avons encore éprouvé trois secousses assez fortes. Les mines n'ont pas souffert. »

Le même jour, on télégraphie de Washington : « Un violent tremblement a eu lieu dans la Californie orientale et le Nevada. Les secousses étaient du N. au S.; on les a ressenties au fond des

mines les plus profondes. » Il s'agit très-probablement ici des secousses du 26.

Le 30, à 12 h. 30 m. A.M. (*sic*, minuit et demi), on télégraphie encore de Virginia : « A 10 h. 43 m. du soir, une nouvelle secousse très-sensible de quinze secondes de durée. Une heure plus tard (par conséquent à 11 $\frac{3}{4}$ h.), une très-forte oscillation qui a fait vibrer toutes les maisons.

Deux minutes après minuit, une nouvelle secousse a porté la panique à son comble. On en craint d'autres. Cependant il n'y a pas eu de dégâts. Nous n'avons pas de nouvelles des mines. Il est probable qu'elles n'ont pas souffert. »

Le 31 enfin, on télégraphie de San Francisco : « Nouvelles secousses dans le Nevada. Les habitants de Virginia en ont été fort effrayés. »

— Le 18, 11 h. du matin, à l'Etna, détonations avec secousses dans les environs.

Le 28, 5 $\frac{1}{4}$ h. du matin, une secousse verticale en trois choes.

— Le 18, dans la nuit, à Yokohama (Japon), tremblement.

— Le 19, 6 h. du matin, à Schemacha (Caucasie), tremblement violent; pas de dommages. (*Journal officiel* du 31). Il n'est pas dit si la date est de l'ancien ou du nouveau style.

— Le 21, 11 h. 40 m. du soir, à Görz (Illyrie), une forte secousse. Immédiatement après commença à souffler un violent sirocco qui ébranla les maisons et les arbres.

Le 22, 4 h. du matin, une nouvelle secousse avec un bruit sourd, pareil à un tonnerre lointain, qui se renouvela et ne finit qu'à 5 $\frac{1}{2}$ h. du matin.

— Le 28, 5 h. du matin, à Sainte-Maure (îles Ioniennes), tremblement désastreux; plus de la moitié de la ville détruite. Les secousses s'y sont répétées pendant tout le jour.

A Corfou, 5 $\frac{1}{2}$ h. du matin, trois secousses consécutives et du NO. au SE. La première fut la plus forte. Je ne trouve rien à citer sur les autres îles du petit Archipel, où je n'ai plus de correspondants. Toutes mes lettres sont restées sans réponse.

Le même jour, 5 h. 10 m. du matin, à Valona (Albanie), trois secousses sans dommages.

A Prevesa, en même temps, dit-on, qu'à Sainte-Maure, grands dégâts; et à Otrante, sur la côte opposée, pas de dégâts notables.

D'après le *Journal de la Meurthe*, du 1^{er} février 1870, on avait démoli beaucoup de maisons à Sainte-Maure à cause des secousses qui n'avaient pas cessé.

— Le 29, dans les environs du Gargano (*nelle regioni del Gargano*), m'écrit M. Grassi d'Acircale, secousses sensibles, les plus fortes qu'on ait ressenties dans ce pays.

— Je lis dans le *Richmond Enquirer* du 1^{er} janvier 1870 : « Il y a un jour ou deux, à St-Paul Bay, 40 milles au-dessous de Québec (Canada), une secousse violente. »

— Dans le mois de décembre, lord Charles Hervex et un savant prussien, le docteur Hans Berug, ont fait une ascension au Mauna-Loa; ils n'ont pas vu de feu dans le Mokuaweoweo (cratère du sommet), mais il y avait beaucoup de fumée.

Les secousses sont encore fréquentes dans l'île Hawaï; on y en ressent quelquefois deux ou trois dans la même journée. (Lettre du Rév. Titus Coan, en date du 24 janvier 1870, *Amer. J.*, May, 1870).

Sous le titre : *The Volcano Kilauea and great Earthquake Waves*, M. Dana a publié une lettre antérieure de M. Coan. Malheureusement la date n'en est point indiquée; mais l'époque de sa publication (mars 1870) me fait penser que les faits cités par l'auteur sont de la fin de l'année 1869.

« Je viens d'explorer de nouveau, dit M. Coan, le cratère actif du Kilauea et le district volcanique de Puna. Au Kilauea, l'activité était faible. L'aire centrale de cet immense cratère reste toujours une profonde cavité, déprimée maintenant d'environ 400 pieds au-dessous d'une nouvelle lisière ou bande de lave (*blackledge*), qui s'étend tout à l'entour.

» ... Pour rentrer à Hilo, j'ai suivi la route qui longe la côte; j'y ai senti plusieurs secousses de tremblement de terre dont quelques-unes assez fortes. Elles s'y renouvellent encore par intervalles. » (*Amer. J. of sc.*, 2^e série, t. XLIX, pp. 269-271 March, 1870).