

Perrey, Alexis, 1860. Note sur les tremblements de terre en 1857, avec suppléments pour les années antérieures [Séance du 5/11/1859]. Mémoires couronnés et autres mémoires, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique, collection in-8°, t.10, p.1-114.

(Supplément 1843-1856 p.1-35, Chili 1847-1857 p.35-74, année 1857 p.75-114)

NOTE

SUR

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1857,

AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES;

PAR

M. ALEXIS PERREY,

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE DIJON.

(Présenté à la séance du 5 novembre 1859.)

(Extrait du tome X des *Mémoires couronnés et autres*
Mémoires. Recueil in-8°.)

Bruxelles, impr. de M. HAYEZ.

NOTE

sur

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1857,

AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES.

L'étude des tremblements de terre semble prendre de jour en jour plus de développements. De nombreux et importants travaux sur ce phénomène, auquel j'ai consacré tout le temps dont je puis disposer, ont paru dans ces dernières années; c'est pour moi un encouragement qui, joint à la haute bienveillance dont m'honore l'Académie, doit soutenir et soutiendra mon zèle dans ces recherches pénibles et dispendieuses.

Je divise en trois parties la note que j'ai l'honneur d'offrir aujourd'hui à l'Académie.

La première est consacrée, comme par le passé, aux suppléments pour les années antérieures jusqu'à 1843.

La deuxième est spécialement consacrée aux tremblements de terre ressentis au Chili. Dans ces dernières années, le phénomène, qui est si fréquent dans cette région sismique remarquable, a été l'objet d'observations suivies et faites avec ensemble. M. Luiz Trancoso de Coquimbo (la Serena), dont la science déplore la perte récente, s'était voué comme nous à l'étude des tremblements de terre et était parvenu à se créer de nombreux correspondants dans les

diverses provinces du Chili. Ce sont MM. Ramon Jaras, à Copiapo, Wincelao Campusano et D. José-Ant. Martinez, à Freirina, D. Romualdo Lillo, à Roncagua, D. Manuel Ant. Mardanes, à San Fernando, D. Juan Agustin Berrios, à Curacavi, D. Pedro Matus, à Chillan, D. Juan Ant. Cereceda, à Lampa, D. Teleforo Mandiola, à Pabellon, D. Oligario Olivares, à Chañarcillo, D. Zoila Molina, à Colin (20 kil. à l'O. de Curico), D. Dionisio Tapia, à Linares, D. Joaquin Villarino, à Conception et D. Juan J. Rodriguez, à Aneud.

Un parent de M. Troncoso, se trouvant à Paris pendant le printemps dernier, m'a fait demander mes catalogues. Il retournait au Chili, avec le zèle et l'ardeur dont tout ami des sciences se sent enflammé dans un grand centre intellectuel et scientifique. Il m'a fait espérer que les observations si heureusement commencées dans son pays seraient poursuivies.

Dans cette partie, j'ai relevé aussi les secousses mentionnées dans le grand ouvrage (1) de M. le lieutenant J.-M. Gilliss, à la bienveillance duquel j'en dois un exemplaire. Qu'il me soit permis de lui en exprimer publiquement ma vive et sincère reconnaissance, ainsi qu'à M. Cl. Gay, membre de l'Institut de France, auquel je dois la connaissance de nombreux documents recueillis et publiés par M. Luiz Troncoso.

La troisième partie est consacrée aux tremblements de terre en 1857. Elle n'est pas moins riche que mes catalogues des années précédentes, quoique je n'aie pas encore reçu les renseignements que j'espère sur le tremblement de la Basilicate.

Enfin, j'avais préparé une quatrième partie comprenant la description de nombreuses éruptions volcaniques depuis 1843. Mais, pour ne pas allonger indéfiniment cette note déjà bien étendue pour un travail académique, j'ai dû me contenter de les signaler simplement à leurs dates. Plus tard, je pourrai peut-être les faire rentrer dans un de mes catalogues annuels.

(1) The U. S. Naval Astronomical Expedition to the southern hemisphere during the years 1849-50-51-52. Washington, 1853, in-4°, vol. I, II, III et VI. Les autres n'ont pas encore paru.

PREMIÈRE PARTIE.

SUPPLÉMENT.

Je commencerai cette partie par l'extrait suivant d'une lettre que M. C. Vesselowski, secrétaire perpétuel de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg, m'a fait l'honneur de m'écrire le ¹⁵/₂₃ juillet 1859, en m'envoyant de nombreux renseignements imprimés et manuscrits. C'est le résultat de trois années d'observations faites au Kamtschatka.

« M. Kegel, agronome, qui a été envoyé par le gouvernement russe au Kamtschatka, pour étudier le pays au point de vue des ressources naturelles et y faire des essais sur l'introduction de la culture des différentes plantes alimentaires, y a tenu, en 1842, 1843 et 1844, un registre météorologique dans lequel il a noté tous les cas de tremblements de terre. Comme ce registre n'est pas publié, ajoute M. Vesselowski, j'en donne ici un extrait, en faisant remarquer qu'il se rapporte à la zone comprise entre les 53° et 55° lat. N., car c'est sur ces parages (port Petropavlovsk, village Milkovo et côte occidentale de la presqu'île) que s'étendirent les pérégrinations de M. Kegel, pendant lesquelles il faisait ses observations. Les dates sont d'après le nouveau style. »

1842. — Le 29 janvier, 9 h. ¹/₂ du matin, sur la côte occidentale de la presqu'île du Kamtschatka, trois secousses souterraines.

— Le 19 février, 7 h. du matin; le 22 février, à minuit; le 4 avril, 7 h. du matin et le 19 décembre, 1 h. du matin, sur la même côte, quatre autres tremblements notés par M. Kegel.

1843. — Le 4 février, 1 h. du matin, sur la même côte du Kamtschatka, tremblement nouveau.

— Le 9, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, autre tremblement.

— Le 10, 10 h. du soir, encore une forte secousse (M. Kegel).

— Le 8 mars, 7 h. du soir, à Hawaï (Sandwich), une secousse. On ne dit pas si l'éruption du Mauna Loa, commencée en février précédent, durait encore.

— Du 11 avril au 17 mai, le volcan de Ternate a eu 25 éruptions dont plusieurs ont été très-fortes et pendant lesquelles la montagne a lancé beaucoup de fumée, de cendre et de lave; elles étaient accompagnées de fortes détonations et de bruits souterrains. — On a remarqué comme une particularité extraordinaire qu'une multitude de chenilles avaient apparu tout à coup au pied du volcan; au bout de 8 à 10 jours, leur nombre avait rapidement diminué, et elles avaient enfin complètement disparu sans avoir fait beaucoup de mal.

— Le 27 avril, de nuit, à Hawaï, une nouvelle secousse.

— Le 25 mai, vers 7 h. 10 m. du matin, à Buitenzorg, très-fortes secousses pendant deux minutes. A Batavia, elles étaient dirigées du SO. au NE.

— Le 2 juin, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, sur la côte occidentale de la presqu'île du Kamtschatka, tremblement (M. Kegel).

— En juillet, à Hawaï, deux secousses dont une de nuit.

— Les 25 et 26 octobre, à Sienne, plusieurs secousses.

— Le 5 novembre, 5 h. du matin, dans le port de Petropavlofsk, (Kamtschatka), trois secousses.

— Le 6, 11 h. du matin, nouvelle secousse, faible (M. Kegel).

— Le 15 décembre, 10 h. du matin, à Hawaï, dernière secousse de l'année.

— Le 27, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, dans le port de Petropavlofsk, une secousse très-forte.

— Le 28, 10 h. du soir, encore une secousse (M. Kegel).

— En cette année, le Kliutschewsk (Kamtschatka), qui s'était

reposé complètement depuis 1844, a signalé son réveil en vomissant des laves.

— Le mont Reignier ou Rainier (au nord de la Californie) a eu aussi de violentes éruptions en 1841 et en 1843.

1844. — Le 18 février, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Hawaï (Sandwich), une secousse violente.

— Le même jour, à Sienne, une secousse médiocre.

— Le 11 mars, 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, dans le port de Petropavlovsk, deux secousses assez fortes.

— le 19 mai, midi, au village de Milkovo (Kamtschatka), une secousse. C'est la dernière notée par M. Kegel.

— Le 6 juin, vers 8 ou 9 h. du matin, à Zermatt (Valais), fort tremblement avec détonations semblables à celles du tonnerre. On y a ressenti plusieurs secousses de 1840 à 1843.

— Le 26 juillet, éruption de lave du volcan de San-Miguel Botoflan, près de la ville du même nom, dans l'État de San-Salvador. Les forces volcaniques y sont très-actives.

— Le 1^{er} septembre, entre 7 et 8 h. du matin, à l'île Hawaï, une secousse.

— Le 23 octobre, en descendant vers Takamte (Éthiopie, 15°1' N., lat. 37°3' long. E. 1480 m. d'altitude, lieu de halte dans les Haddas), M. Ant. d'Abbadie entendit comme un coup de canon tiré vers Imakullu.

Cette année, il y eut, vers la côte au NE. de Imakullu, comme un fort coup de canon. On crut au naufrage d'un bâtiment européen et l'on mit en mer une barque qui ne découvrit rien. Là-dessus le cadi assure que pareille méprise était arrivée il y a 20 ans : mais on n'explique pas ce bruit. Ce que nous avons entendu, ajoute mon ami d'Abbadie, paraît être du même genre.

Il y eut cette année, dit-il encore, un fort tremblement de terre à Imakullu (15°38' lat. N., 37°11' long. E.), bourg sur la terre ferme et près de Muçaww'a. Les naturels dirent que de fortes chaleurs s'ensuivraient, et c'est ce qui a eu lieu à Muçaww'a, sur la mer Rouge. — Quand la terre tremble, dit ailleurs M. d'Abbadie, des vapeurs en sortent souvent et à Muçaww'a, où les tremblements sont habituels, le *gobar* abonde (*Sur le tonnerre en Éthiopie*, p. 67 et 86 du tir. à part).

— En 1844, la terre a tremblé à Kokbekty, dans la province de Semipalatinsk (Russie). Je ne puis en donner la date mensuelle. Il y a encore eu deux tremblements dans les années suivantes.

1845. — Le 23 janvier, à 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, le Gedeh, situé dans la régence de Préanger (Java), lança une colonne de fumée noire qui dura jusqu'à 3 h. de l'après-midi. Au moment où elle parut, on entendit un roulement qui ne dura pas longtemps.

— Le 12 février, vers 2 h. $\frac{1}{2}$ ou 3 h. du soir, en Éthiopie, trois tremblements, le 1^{er} étant le plus fort. Voici ce qu'en dit M. Ant. d'Abbadie, dans son mémoire sur le tonnerre, p. 86, 88, 92 et 94 : « Il fut observé dans le Gondar (Abyssinie, par lat. 12°36' N. et long. 35°10' E. et 2307 m. d'altitude), dans le *Acage bet*, le *Abun bet*, Dangyage, etc. Quelques murs en pierres sèches tombèrent. Je ne m'en aperçus pas dans *Qan bet*, où je calculais des azimuts et huit à dix personnes près de moi ne s'en aperçurent pas non plus. On nous a dit à cet égard qu'il y a huit ans il y eut un tremblement à Gondar.

« A Wuzaba (12°6' lat. N. et 35°3' long. E., sur le bord de Wagara, du côté de Gondar), on ressentit trois secousses. Il en fut de même à Nabaga (11°59' lat. N., 35°18' long. et 1880 m. (?) d'altitude) en Fogara (partie du Bagemdir, près le lac Tana) et les pasteurs assurèrent qu'il y eut une légère secousse la nuit suivante. A ce propos, un vieillard me dit qu'il y eut une secousse à Gondar, quand Ras. Gugsu et D. Zawde se battirent à Samona bar.

» Le tremblement de terre ne se fit pas sentir à Bahr dar (sanctuaire au bord du lac Tana, par lat. 11°36' N.; long. 35°5' E. et 1870 m. d'altitude), mais bien à Quarata (sanctuaire du Dara, en Bagemdir, par lat. 11°45' N.; long. 35°8' E. et alt. 1910 m.), et à Angata Kidana mihrat, en Meça (pays borné au N. par le lac Tana et au S. par le petit Damot), il y renversa l'église. Selon les gens venus du Gojjam (lat. 10° à 11° N. et long. 33°7 à 36°1 E.), le tremblement se fit sentir vers 3 h. du soir.

» Il sévit dans le Lasta (à l'E. du Bagemdir, par 12° lat. N. et 36°8' long. E. et 2600 (?) m. d'alt.), où il renversa une haute colline et engloutit un village; mais je n'ai pu avoir les noms des lieux. On me dit à cet égard qu'il y a longtemps un tremblement de terre en-

gloutit un village près Dambaça, ville sanctuaire dans le petit Damot par lat. $10^{\circ}35'$, long. $35^{\circ}0'$ et alt. 2778 m.).

» On dit qu'en Wara Haymano (pays Galla, près le Wallo), trois personnes périrent dans une crevasse. On m'assure à Baso que le tremblement se fit sentir en Inarya (vallée arrosée par le Gibe, lat. $7^{\circ}8$ à $8^{\circ}5$, long. $34^{\circ}1/2$ et alt. 1820 m.), ce qui est confirmé par Amba, qui dit qu'on le sentit dans Kaffa, royaume dont Bonga est la capitale, et qui se trouve par 6 à $7^{\circ}1/2$ lat. et $33^{\circ}6$ long.

» Enfin, il se fit sentir légèrement en Gudru, province au S. de Baso et sur la rive gauche du Abbay (par $9^{\circ}3$ à 10° lat., et $34^{\circ}6$ à 35° long. et 2440 m. d'alt.); de mémoire d'homme, il n'y eut là un autre tremblement de terre. (*Lafti sirbe*, « la terre dansa, » disent les Galla). »

Ainsi ce tremblement paraît s'être étendu sur $6^{\circ}1/3$ lat. (de $12^{\circ}3$ à 6°) et $3^{\circ}1/2$ en long. (de $36^{\circ}8$ à $33^{\circ}1/2$). Comme j'en connais excessivement peu dans ce pays, j'ai cru devoir donner tous ces détails.

— Le 21 juillet, 6 h. $1/2$ et 7 h. du soir, à Amboine, deux fortes secousses.

— Le 22, légères secousses encore. Elles paraissaient venir de l'E., mais la plupart étaient verticales et toutes accompagnées d'un bruit semblable à un grondement.

— Le 7 décembre, dans l'après-midi, dans le Rare (Grand Damot, Éthiopie), trois secousses accompagnées d'un bruit faible comme d'un coup de canon très-lointain. La troisième m'étourdit seulement, dit M. d'Abbadie, *l. c.*, p. 114. Vers 7 h. du soir, il y eut une autre petite secousse. Les points culminants de cette terre sont les monte Amara ($9^{\circ}11'$ lat., $34^{\circ}49'$ long. et 3190 m. d'alt.) et Balballa ($9^{\circ}21'$ lat., $34^{\circ}36'$ long. et 3300 m. d'alt.).

— Le 21, de nuit, l'île Hawaï, une secousse médiocre.

1846. — Le 26 janvier, 5 h. 6 m. 26 s. (t. vrai) du soir, à Saqa, bourg et marché principal de Jnarya (par $8^{\circ}12'$ lat., $34^{\circ}28'$ long. et 1820 m. d'alt.), tremblement très-léger. L'air était calme.

— Le 14 février, 7 h. du matin, à l'île Hawaï, secousse légère.

— Le 15 juin, de nuit, à Hawaï, secousse médiocre.

— Le 24, de nuit encore, autre secousse semblable.

— Le 19 septembre, à Églisau (Suisse), tremblement léger.

— (Sans date mensuelle). A Rajecz, au S. de Sillein dans le comitat de Thurocz (Hongrie), une secousse.

— En cette année, Guérin et de la Roche Poncie ont vu fumer le volcan de l'île Iwo-Sima, au Japon.

1847. — Le 29 mars, entre 9 et 10 h. du matin, à l'île Hawaï, une secousse.

— Le 8 avril, vers 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Ternate, une forte secousse du N. au S. et de quelques secondes de durée.

— En août (ou fin juillet?), à Saint-Nicolas (vallée de la Visp, Valais), tremblement qui a eu lieu, dit-on, 3 ou 4 jours avant l'éruption du Vésuve. Ce volcan a vomi de la lave le 2 et le 5 août.

— Le 11 septembre, 9 h. du soir, à Saint-Nicolas (Valais), deux fortes secousses avec bruit. Une heure plus tard, légère secousse à Herbruggen, dans la même vallée.

— Le 4 octobre, vers 3 h. du soir, à l'île Hawaï, une secousse violente.

— Le 12 du même mois, au matin, le volcan de Fuego (Guatemala) lançait de la fumée. « A l'horizon, dit mon compatriote, M. Arthur Morelet, se dessinaient les trois volcans; une légère fumée flottait comme un panache sur celui que les Espagnols ont nommé naïvement volcan de Fuego. »

— Le 17, 11 h. du soir, à Tjiandjaer (Java), trois secousses consécutives; la première fut très-forte et dura 10 secondes. Au 29 elles n'avaient pas encore cessé, mais alors l'éruption du Guntur commença à se calmer.

— Le 26 novembre, un nouveau volcan, entre ceux d'Antuco et d'El Descubezado (Chili), fit éruption. Pendant plusieurs jours, il remplit l'air d'une odeur de soufre en ignition et sa fumée fut visible de Talca pendant plus d'une année. Quoique le cône ait plus de trois cents pieds d'élévation, comme il est dans l'intérieur des Cordillères, on ne l'aperçoit pas de la plaine. L'émission de la fumée avait entièrement cessé en avril 1852, et à cette époque, aucun volcan, depuis la latitude de Copiapo (27° S.) jusqu'à l'Antuco (27°7') ne donnait des signes d'activité.

— Le 27 décembre, 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin, dans la résidence de Tegal (Java), une légère secousse.

— En 1847, la terre a encore tremblé à Kokbekty, province de Semipalatinsk (Russie). La date mensuelle manque.

1848. — En février (jour non indiqué), 5 h. du soir, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 19 avril, vers 8 h. du soir, deux nouvelles secousses légères.

— Le 13 mai, 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Chantibun, fort tremblement du N. au S. ou du NE. au SO. La terre se mut tout à coup comme si elle eût été minée; on entendait un bruit ou plutôt un fracas souterrain plus fort que le roulement du tonnerre. Toutes les maisons furent ébranlées; on ne parle pas de dommages, mais le *Singapore free press* du 14 septembre ajoute (1) : On vit sortir de terre une matière filamenteuse *menschenshaar*, semblable à des cheveux. On en voyait partout : dans les bazars, sur les chemins, dans les champs et dans les endroits les plus durs. Ces cheveux se tenaient debout et adhéraient au sol. Mis au feu, ils brûlaient comme des cheveux d'homme; en un mot, on les aurait pris pour de véritables cheveux.

Les eaux de la rivière de Chantibun furent fortement agitées; elles devinrent complètement blanches; il s'en dégageait beaucoup de bulles qui crevaient à la surface.

Ce tremblement n'a pas été ressenti à Bangkok où le ciel fut très-pur pendant toute la journée.

— Le 15, à 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Saint-Nicolas (Valais), une secousse avec bruit très-fort.

— Le 17, à Sienna, une secousse très-légère.

— Le 18, 11 h. du matin, à Kediri (Java), trois nouvelles secousses pendant l'éruption de Keloet; la dernière fut assez forte.

— Le 2 juin, vers 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Saint-Nicolas (Valais), nouvelle secousse avec bruit.

— Le 4, 3 h. du soir, à Tjiringin, résidence de Bantam (Java), une première secousse très-légère.

Le 6, un peu avant 1 h. du matin, une légère secousse, et peu après, à 1 h., deux autres secousses très-légères. Le 7, vers 10 h. du matin et le 9, à 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, deux nouvelles secousses légères.

(1) *Javasche Courant*, du 11 novembre 1848, n° 91.

Le 10, à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, une secousse assez forte. Le 11, à 10 et 11 h. du soir et le 12, 2 h. du matin, midi et demi, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir et minuit, nouvelles secousses.

Du 5 au 10, à différentes heures, mais principalement dans la soirée, à Anjer (même résidence), diverses secousses horizontales de l'E. à l'O.

— Le 7, à Sienne (Toscane), une secousse légère.

— Le 14, 8 h. du matin, à Anjer une dernière secousse.

Le 17, 1 h. du soir, à Tjiringin, encore une violente secousse, suivie un quart d'heure après d'une autre moins forte.

Le 22, 1 h. du soir, le 23, 6 h. du soir et le 27, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, nouvelles secousses; celle du 23 a été assez forte. Du 4 jusqu'au jour, on y en avait déjà compté quatre-vingts.

— On en ressentait à la même époque d'assez violentes dans le district de Lamongs (Sumatra). Les détails manquent.

— Le 9 juillet, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à l'île Hawaï, une secousse forte et longue.

— Depuis les premiers jours du mois jusqu'au 21, on n'a plus senti de secousses dans la division de Tjiringin; mais elles s'y sont renouvelées le 21, le 22, le 23, le 25 et le 26; plusieurs ont été remarquables et quelques-unes très-violentes: parmi ces dernières, on cite celle du 23, à 9 h. 20 m. du soir, qui dura 15 secondes; c'était la cinquième de la journée.

Ce jour-là, on en ressentit aussi plusieurs à Anjer; celle de 3 h. du soir fut assez forte. Le lendemain, il y en eut encore deux dont une très-violente. La date du 24 n'est pas signalée pour Tjiringin.

Du 27 juillet au 7 août, on n'a pas compté moins de 17 nouvelles secousses dans la résidence de Bantam. Quelques-unes ont été assez violentes, mais n'ont pas causé de dégâts importants.

— Le 17 juillet vers midi, dans le Samhar (Qualla entre l'Éthiopie et la mer Rouge), non loin d'Imakullu, où M. d'Abbadie se trouvait le 20, tremblement léger qui ne fut pas assez fort pour réveiller le savant voyageur. Les gens du pays disent que ces phénomènes précèdent la pluie, ce qui fut vrai cette fois.

Le 1^{er} août, vers minuit, à Imakullu, bourg sur la terre ferme et près de Muçaww'a (par 13° 58' lat., 37° 41' long. et 10 mètres

d'altitude), fort tremblement allant du S. au N. ou du N. au S. Vers 2 h. du matin, secousse plus faible que la précédente.

Le 3 (heure indiquée), tremblement allant du SO. au NO. (*sic*), direction qui, selon M^{me} de Goutyn, est affectée par tous les tremblements de terre ici. Selon Astifanos, le mouvement commença au SO. Je m'en aperçus seulement, dit M. d'Abbadie, par un choc si léger, que je me crus frappé au NE. par une autruche étourdie qui court la maison. Selon madame D..., les plus forts tremblements sont au mois de mars, dans la saison malsaine de ce pays; les habitants en présagent la pluie. Lors du phénomène qui ne dura qu'une demi-seconde environ, l'orage était dans toute sa force sur le daga d'Éthiopie, mais le tonnerre n'était pas appréciable, bien que plusieurs éclairs fussent directs.

Le 6, vers 3 h. du soir, à Imakulu et à Bate, une légère secousse toujours dans le même sens. Vers 4 h., ajoute notre savant voyageur, nous vîmes de loin le *harif*; il m'atteignit une heure plus tard à mi-chemin, entre Bate et Imakullu. La poussière très-fine s'accumula dans mes oreilles et dans ma bouche, mais ne fit pas mal à mes yeux, qui sont pourtant si sensibles. L'obscurité fut telle qu'à trois pas de distance on voyait un homme comme une ombre. Nous eûmes peine à suivre la route, et 50 Éthiopiens se perdirent, quoique ayant pour guide un natif de Imakullu et son chameau. Ce harif dura deux heures au moins; on en a vu de trois heures.

Le 10, vers 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse plus forte qu'à l'ordinaire, car les assiettes en tas se firent entendre. C'est la dernière signalée par M. Antoine d'Abbadie, dont le journal s'arrête au 9 octobre. Il dit ailleurs que les tremblements sont habituels à Muçaww'a, ville et port de la mer Rouge (par 15° 37' lat. et 37° 14' long.), et que, quand la terre tremble, les vapeurs en sortent souvent et que le *gobar* abonde.

1848. — Je lis dans le *Javasche courant* du 6 septembre, n° 72 :

« On apprend par des rapports arrivés de la résidence de Kediri que le Keloet a continué à donner des preuves d'activité souterraine; il a encore vomi de grandes masses d'eau semblables à celles qui ont déjà plusieurs fois causé des inondations. Les chemins, dans le district de Blitar, ont été fortement endommagés, beau-

coup de ponts ont été emportés, la route de Ngrowo au chef-lieu est complètement abîmée; la grande rivière de Kediri est obstruée, en beaucoup d'endroits, par la boue et la cendre qu'a vomies la montagne, et la navigation est interrompue. » — Tous ces dégâts ne provenaient-ils pas de l'éruption du 16 mai de la même année?

— Le 21 novembre, à Sienne, une secousse légère.

— Le 3 décembre, 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Hawaiï, une nouvelle secousse légère.

— (Sans date mensuelle). A Schemacha (Caucase), dix-huit tremblements de terre dans l'année.

— En 1848, il s'ouvrit un nouveau cratère dans le voisinage du volcan d'Awatcha (Kamtschatkà). Il lançait encore des nuages de fumée en 1854 (C. de Dittmar).

1849. — Le 29 janvier, 9 h. 55 m. du matin, à Ischim, gouvernement de Tobolsk (Sibérie), deux secousses avec bruit sourd qu'on a comparé à celui d'un fort ouragan, et qui finit par une détonation comme un coup de canon. Direction du NO. au SE. La population se trouvait alors réunie en grande partie dans la cathédrale dont la voûte se fendit; il n'y eut pas de malheurs à déplorer. Le tremblement a duré une minute et s'est étendu dans les environs sans y causer de dommages importants. Les chevaux qui se trouvaient sur la place du marché sont tombés sur leurs genoux.

— En cette année, il n'y a pas eu de tremblement de terre à l'île Hawaiï.

1850. — Le 12 mars, à Padang (Sumatra), tremblement.

— Le 3 avril, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coire (Grisons), fort tremblement.

— Le 12, éruption du volcan el Nuevo (volcan de las Pilas) dans le Nicaragua. L'éruption de lave s'est fait jour au pied du volcan, presque dans la plaine.

— Le 31 mai, à Padang (Sumatra), tremblement du N. au S. et d'environ 20 secondes de durée.

— Le 29 août, de 9 à 9 h. $\frac{1}{2}$, (*sic*), à Padang (Sumatra), tremblement faible de 30 secondes de durée.

— Le 28 novembre, avant 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Toerbel, dans la vallée de la Visp (Valais); tremblement long et fort.

— Nuit du 15 au 16 décembre, tremblement dans divers lieux de la Suisse.

Le 16, entre 1 et 2 heures du matin, à Soleure, une secousse.

Dans la nuit du 16 au 17, à Schwitz, autre secousse.

— (Sans date mensuelle). A Hilo (île Hawaï), deux secousses seulement dans l'année.

1851. — Le 12 janvier, 7 h. du soir, à Hawaï, une forte secousse.

— Le 7 février, 11 h. 52 m. du soir, à Imst (vallée supérieure de l'Inn, dans le Tyrol), une secousse de l'O. à l'E. et de 2 ou 3 secondes de durée.

— Le 4 mars, après minuit, à l'île Hawaï, une secousse faible.

— Le 14, 7 h. 50 m. du soir, à Padang (Sumatra), tremblement ondulatoire très-fort du N. au S. et d'une demi-minute de durée.

Le 15, 5 h. 1/2 du matin, autre tremblement très-faible.

— Le 14 mai, 2 h. du matin, à l'île Hawaï, une secousse légère.

— Le 19, 11 h. 50 m. du matin, à Derbent (Caucase), une secousse assez forte du SE. au NO. et de deux secondes de durée. Elle a été précédée d'un bruit souterrain.

— Le 2 juillet, 10 h. 1/2 du matin, à Stawropol (Russie, prov. non indiquée), tremblement accompagné d'un bruit souterrain. Il se propageait vers l'O. et a duré quelques secondes.

— Le même jour (heure non indiquée), à Honth (Hongrie), une forte secousse. Nous avons déjà signalé un tremblement à Comorn ce jour-là.

— Le 4, 1 h. 5 m. du matin, à Padang (Sumatra), fortes secousses d'abord verticales, puis ondulatoires du SE. à l'O. (sic); durée, 20 secondes. Elles provenaient probablement, dit-on, de la montagne de Talang.

Le 5, vers 9 h. 8 m. du soir, encore une couple de secousses.

— Le 14, 10 h. 20 m. du soir, à l'île Hawaï, forte secousse.

— Le 16, vers 7 h. du soir, à Tiflis, tremblement léger de l'O. à l'E.

Le 19, 5 h. du soir, dans les terres de Kwarel, cercle Telaw (gouvernement de Tiflis), très-fortes secousses qui pourtant n'ont causé aucun dommage.

— Le 30, en Suisse, tremblement qui fut très-fort *in Judikarien*.

— Le 9 août, 7 h. du soir, à Oni, cercle de Ratschin (gouvernement de Kutaïs), tremblement accompagné d'un fort bruit souterrain.

— Le 21, vers le matin, à l'île Hawaï, une secousse médiocre.

— Le 25, 6 h. du matin, à Oni (cercle de Ratschin), autre tremblement qui s'est renouvelé à midi précis.

— Le 27 décembre, midi et demi, à Jelabuga (gouvernement de Wjatka), tremblement qui a duré trois secondes. Les maisons en pierres ont été moins ébranlées que les maisons en bois, notamment dans les rues Nabereshmaja et Potrowskaja.

— Le 29, 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Padang (Sumatra), tremblement du N. au S. et de 5 secondes de durée.

1852. — Le 7 janvier, 5 h. du matin, à Padang (Sumatra), secousse très-forte et ondulatoire de l'E. à l'O. pendant une minute.

— Le 22 février, midi précis, à Derbent (Russie d'Asie), deux secousses très-sensibles de l'O. à l'E. Le toit d'une seule maison a été endommagé.

— Le 31 mars, 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Hawaï, une secousse très-forte.

— En hiver, le Sematschik (Kamtschatka) eut une petite éruption avec forte pluie de cendres.

— Le 6 avril, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Padang (Sumatra), deux secousses ondulatoires avec trémoussement.

— Le 26 juillet, 4 h. du matin, à Orpiri (gouvernement de Kutaïs), tremblement si fort que les vieillards ne se rappelaient pas en avoir éprouvé un semblable, il a duré 6 minutes, et, chose remarquable, il ne s'est pas étendu à plus de six verstes autour du bourg d'Orpiri.

— Le 26 août (?), après 1 h. du matin, à Tiflis, tremblement assez fort et précédé d'un bruit souterrain. Le *Calendrier russe*, auquel j'emprunte ce fait, écrit 14 août (v. st.), mais le place aux phénomènes de septembre.

— Le 5 octobre, à Soleure (Suisse), tremblement pendant la nuit.

— Le 19, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 11 novembre, 7 h. du matin, tremblement à Padang. Je

l'ai déjà signalé comme ayant ébranlé la côte occidentale de Sumatra; Padang n'était pas cité.

— Dans le courant du mois, éruption du volcan d'Antuco (Chili), laquelle durait encore au 8 janvier 1853, lorsque M. Smith en fit l'ascension. — Le volcan de Villarica, situé à deux degrés à peu près plus au sud, brûlait aussi à la fin de l'année 1852, ainsi que deux autres moins connus, le Llayma et le Llogol, situés entre les deux précédents (Gilliss, *U. S. Naval Astronomical Expedition*, t. I, pp. 4 et 5). Tout ce qui est relatif au Chili fera l'objet d'une note spéciale.

— Le 16 décembre à Shanghai (Chine), deux fortes secousses.

— Le 20, 4 h. 55 m. du matin, dans la ville de Pjatigorsk (Caucase), secousses assez fortes accompagnées de bruit; mais de courte durée.

1853. — Le 15 janvier, à Sienne (Toscane), une secousse légère.

— Le 18, 9 h. 25 m. du soir, à Tiflis, tremblement du N. au S. et de quelques secondes de durée. Pas de dommages.

Le même jour, 9 minutes plus tôt, à Delishan, trois secousses consécutives; la première et la troisième furent faibles, mais la seconde fut si violente qu'un balcon d'une maison en pierre tomba. Cette secousse paraît avoir eu lieu de l'E. à l'O.

Au même moment on éprouva à Tschubuchly, station de poste sur le bord du lac de Goktschin, à 20 verstes de Delishan, sept violentes secousses consécutives. Les habitants épouvantés s'enfuirent dans l'église qu'ils ne voulurent pas abandonner avant que le tremblement fût passé, quoiqu'un mur de l'édifice eût été renversé. Plusieurs maisons se sont écroulées, douze ont été fortement endommagées; cependant personne n'a péri. — Ces secousses ont été aussi ressenties dans l'île de Ssevan, où se trouve un couvent arménien.

Le 20 et le 21, à Tschubuchly, nouvelles secousses, mais beaucoup plus faibles.

— Le 25, à Sienne (Toscane), une nouvelle secousse.

— Le 5 février, entre 3 et 4 h. du matin, à Neuchâtel (Suisse), une secousse.

— Vers minuit du 17 au 18, à Bacherach (Prusse rhénane), une première secousse faible.

Le 18, on a éprouvé, non pas deux secousses, mais trois à Bacherach (et non Bacharrach, comme je l'ai écrit dans un de mes précédents catalogues). La troisième a eu lieu entre 2 et 3 h. du soir. Ce tremblement a été circonscrit sur un espace de $4 \frac{3}{4}$ milles du S. au N. et de 6 milles au plus de l'E. à l'O. (Notice de M. Nöggerath, dans le *Zeits. d. d. geolog. Gesells.*, t. V, pp. 479-484.)

— Le 2 mars, 5 h. du soir, à l'île Hawaï, une forte secousse.

Le 8 (heure non indiquée), autre secousse, légère.

Le 11, 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, encore une forte secousse.

Le 17, 4 heures du matin, dans la ville de Telaw (gouvernement de Tiflis), tremblement violent d'environ 60 secondes de durée. — N'est-il pas du 18? A. P.

Le 18, 4 h. du matin, à Tiflis, une secousse accompagnée d'un bruit souterrain assez fort, mais sans dommages.

Le même jour, 3 h. 59 m. du matin, au village de Ssabui, tremblement qui n'a pas duré moins de 50 secondes. Les chiens hurlèrent, le mortier des murailles tombait en beaucoup d'endroits.

Au fort Bjeshanji, à la station de Zarskije-Golodzy et dans la ville de Ssignach, le tremblement fut moins fort, il ne dura que 15 secondes. Cependant les habitants s'enfuirent des maisons qui oscillaient d'une manière visible.

— Le 2 mai, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Irkutsk (Sibérie), secousse du SE. (*sic*), avec bruit souterrain; tous les meubles ont été mis en mouvement. Durée, 5 secondes. Au lever du soleil, le ciel était pur; à 10 h., il s'éleva un fort vent du NO., le ciel se couvrit, il tomba beaucoup de neige le reste du jour et, à 9 h. du soir, le thermomètre était descendu au-dessous de zéro.

— Dans l'été, à Sillein (Hongrie) et dans les environs, tremblement.

— Le 15 octobre, vers minuit et demi, sur plusieurs points des domaines ou possessions (Grundstueckes) d'Achalkalak (Russie), tremblement qui n'a duré que quelques secondes.

— En octobre, éruption du Kliutschewsk. (Voyez au 17 février 1854.)

— Le 15 novembre, dans le village de Païmut (qui est environ

à 100 kilomètres à l'est d'Ikognut, 61°47' lat. N. et 161° 15'56'' long. O. de Gr.) dans les possessions russes américaines, on a ressenti une secousse qui avait une direction du S. au N. « Les tremblements de terre, ajoute le P. Netzetov, qui tient un registre météorologique à Ikognut, sont ici un phénomène assez rare, et le dernier qui a eu lieu est arrivé il y a 60 ans avant cela. » (Lettre citée de M. C. Vesselowski).

— Le 16 décembre, 5. h. 22 m. du soir, à Derbent (Caucase), une secousse.

Le 20, minuit trois quarts et 6. h. 10 m. du matin, nouvelles secousses de quelques secondes de durée.

1854. — Du 19 janvier au 28 février, pendant un séjour de cinq semaines à Lima, M^{me} Ida Pfeiffer a ressenti trois tremblements. Le premier, dit-elle, a été très-considérable, mais sans dommages; le deuxième a été accompagné d'un bruit souterrain semblable au tonnerre qui dura à peu près 40 secondes, et le troisième ne se manifesta que par des secousses très-faibles.

— Le 2 février, à Oran (Algérie), fortes secousses.

— Le même jour, dans la soirée, la ville de Bakou (presqu'île d'Apschérou) parut éclairée d'une manière extraordinaire. Les habitants montèrent sur les toits de leurs maisons et aperçurent, dans la région de Ssaljany ou plutôt dans la direction du *Petit Feu* de Bakou, une flamme sortant des montagnes voisines; elle s'éleva d'abord à une grande hauteur, diminua ensuite et ne se montra plus que comme une réverbération des nuages fortement éclairés. Le phénomène ne dura pas plus de 20 minutes. Suivant le rapport des Tartares qui habitent dans le voisinage de la montagne, l'éruption aurait cessé parce que le sable et les cailloux qui forment les bords du cratère seraient tombés dans l'intérieur.

— Le 4, éruption du mont Karagusch. Vers 8 h. du soir, la partie SE. du cercle de Schemacha fut éclairée par une lumière gigantesque qui s'éteignit bientôt et se ralluma ensuite; elle était visible à 250 verstes. A la même date, vers 8 h. du soir, par un temps calme et un ciel pur, on vit tout à coup de Bakou, une colonne de feu s'élever au-dessus de l'horizon du côté du sud: des nuages de fumée s'amoncelèrent au sommet, à la hauteur d'une

cinquantaine de toises (*Faden*, brasses). Le phénomène dura environ une heure. On sut plus tard qu'il provenait d'une éruption volcanique, qui s'était faite au sommet du mont Karagusch, qui se trouve à 40 verstes de Bakou, sur la route de Ssaljany. Les habitants du voisinage assurèrent que la montagne avait vomé un torrent de lave argileuse qui avait recouvert un espace circulaire de 500 toises de diamètre, que la surface s'était crevassée en plusieurs endroits et présentait sur les bords de ces crevasses l'aspect de scories volcaniques. Les pâtres, qui se trouvaient au pied de la montagne au moment de l'éruption et qui virent le phénomène à une distance de cinq verstes du sommet, ont rapporté qu'ils avaient d'abord entendu un léger bruit souterrain dans la montagne et que ce bruit s'était renouvelé en augmentant d'intensité, jusqu'au moment de l'éruption. Toute la surface supérieure de la montagne fut alors couverte de boue et de pierres qui étaient lancées à une très-grande hauteur, avec un fracas étourdissant, la fumée montait en nuages noirs que sillonnaient des *flammes (sic)* magnifiques. Enfin, il se forma une colonne de feu d'une hauteur immense, qui dura une heure et illumina tous les environs. Le feu s'éteignit ensuite et le bruit cessa. Le lendemain, la boue argileuse qui s'était rassemblée dans le cratère, était devenue si dure qu'on pouvait marcher dessus dans les endroits où elle avait brûlé.

Au reste des éruptions ignées considérables se sont produites en grand nombre dans cette région, surtout entre 1844 et 1849, sur l'Ouplidagh, le Nahalath et le Tourandagh, mais je n'en connais ni les dates, ni les détails.

— Dans la nuit du 17 au 18, le sommet septentrional du Schivelutsch (Kamtschatka) s'écroula et cet accident fut accompagné de véritables coulées de lave, qui n'ont pas cessé depuis. (*Cosmos*, t. IV, p. 402, d'après C. de Dittmar.)

C. de Dittmar ajoute (*Bull. de la classe phys.-math. de l'Acad. des sc. de St-Petersbourg*, t. XIV, p. 246, 1856), que le Kliutschewsk qui avait été en repos depuis 1841 et s'était rallumé en octobre 1855, en vomissant des laves, interrompit tout à coup sa période d'activité, au moment de l'éruption du Schivelutsch, et recommença à fumer quelques semaines plus tard, pendant que le Schivelutsch,

inactif depuis un temps immémorial, restait en pleine éruption. Le courant de la lave atteignit la rivière Jelowska, et les cendres furent portées jusqu'à Tigil.

— Le 29 mars, vers 8 h. 29 m. du soir, à Bex et à Villeneuve (Vaud), une secousse.

Le même jour, vers 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Toerbel (Valais), une forte secousse.

— Le 2 avril, M^{me} Ida Pfeiffer vit fumer le Cotopaxi.

Le 3, il y eut une éruption violente de fumée, s'échappant en épaisses colonnes, du milieu desquelles le feu se détachait en zigzags d'éclairs, dépassait les nuages de fumée et retombait en pluie épaisse sur la terre. — Ce phénomène lumineux, remarque M. de Humboldt, serait-il l'effet d'un orage volcanique, causé par l'évaporation? Depuis 1851, ajoute-t-il (*Cosmos*, t. IV, p. 714), les éruptions sont fréquentes. — Dans mon catalogue pour 1854, je disais, d'après le D^r Moritz Wagner : « Depuis longtemps on n'a pas vu de fumée sur le Cotopaxi. »

— Le 25, de 9 à 10 h. du soir, et le 26, de 1 à 2 h. du matin, à Toerbel, quelques autres secousses.

— Du 22 au 28 mai, à Emd et à Siders (au-dessous de Toerbel), forte secousse dans la matinée.

Quelques jours avant le 28, dans la vallée de S^t-Imier (Suisse), une secousse.

— Le 31, aux environs du village de Mjassojedowo (cercle de Tula), on entendit un bruit extraordinaire, qui ressemblait à celui du tonnerre et qui dura quelques secondes. Le ciel était pur. On reconnut ensuite qu'il s'était fait un affaissement dans une forêt de la couronne : le sol s'était enfoncé sur un espace de 400 toises carrées. Des chênes de plus de 12 toises de hauteur avaient disparu dans l'abîme sans fond qui s'était formé et rempli d'une eau jaune jusqu'à 15 toises au-dessous de la surface du sol. Cet effondrement se trouve à gauche de l'ancienne route d'Orel à Tula, à 20 verstes de cette dernière ville, à 3 verstes de Mjassojedowo et à 8 toises de la nouvelle chaussée. Non loin de là, se trouve un autre effondrement semblable qui s'est fait il n'y a pas longtemps. Au même endroit, on en voit encore un autre qui date de dix ans ; il a aussi eu lieu tout à coup et forme

encore un gouffre de 30 toises carrées, dans lequel il n'y a pas plus de 1 1/2 arschin d'eau.

Toute cette région est formée d'un sol humide et couvert d'épaisses forêts.

— Le 5 juillet à Sienne (Toscane), une secousse.

— Le 20 août, 4 h. du soir, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 12 septembre, 6 1/2 heures du soir, à Josephthal, district de Litschau (basse Autriche), forte secousse avec bruit, semblable à l'explosion d'une mine; les murs et les fenêtres tremblèrent. L'air était calme, le ciel pur et le baromètre extraordinairement haut. A 9 h. et 9 h. 15 m., encore deux faibles secousses.

Le 13, 2 h. 1/4 du matin, une violente secousse, semblable à la première et suivie d'une autre faible. A 4 h. 1/4 et 9 h. du matin, puis à 7 h. du soir, nouvelles secousses légères.

L'air était calme et pur, le baromètre plus haut encore que la veille. Quelques jours auparavant on avait entendu des roulements souterrains.

— Le 16, de 4 h. 20 m. à 7 h. du soir, sur la côte de Wexford (Irlande), mouvements extraordinaires des eaux de la mer. On a cru qu'ils étaient dus à une secousse de tremblement de terre qu'on n'a pourtant pas senti.

— Le 15 octobre, 4 h. du matin, sur la pente occidentale du Campo-Marzo, bruit souterrain qui s'approcha rapidement en venant du SE., dura 6 ou 7 secondes, et fut suivi d'une violente secousse. On assura à l'auteur de cette observation, M. Balenzeula y Ozory (1) que ce phénomène y est si fréquent que les habitants y sont habitués et n'y font pas attention. — Le Campo-Marzo est une montagne composée de basalte, de serpentine, de strass et d'autres roches plutoniques; elle se trouve dans la province de Pontevedra (Galice), à 4 lieues au sud de Santiago (Saint-Jacques de Compostelle), où l'on entendit cette détonation très-faiblement et sans ressentir la secousse.

— Le 28, 11 h. 1/4 du soir, à Ismaël (Russie), deux légères se-

(1) Mémoire sur la Géognosie et l'Agriculture de la province de Pontevedra (Comm. de M. Casiano de Prado, inspecteur général des mines en Espagne).

cousses du NE. au SO. A Odessa, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, une secousse accompagnée d'un bruit souterrain. Dans les étages supérieurs, les meubles, les fenêtres et les portes ont tremblé. Dans le faubourg Moldawanka, le tremblement a été un peu plus fort. A Tiraspol, même heure qu'à Odessa, bruit souterrain très-léger.

— Le 29, 8 h. du soir, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 29 novembre, minuit un quart, à Toerbel (Valais), forte secousse du N. au S. avec bruit.

— Le 10 décembre, à Sienna (Toscane), une légère secousse.

1853. — Le 1^{er} février, dans les environs de Litschau (basse Autriche), tremblement.

— Le 5 mars, 5 h. du matin, à Pjatigorsk (gouv. de Stawropol), tremblement avec plusieurs explosions souterraines. On n'a remarqué aucun changement dans les sources minérales. Mais, le 13 décembre, les sources thermo-sulfureuses, connues sous le nom d'Alexandrow, ont tout à coup cessé de couler vers 9 h. du matin; on ne dit pas pendant combien de temps, ni qu'il y ait eu tremblement de terre ce jour-là.

— Le 18, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à l'île Hawaï, forte secousse de plusieurs secondes de durée.

— Le 22, aux Philippines, tremblement qui dura quatre minutes et renversa ou endommagea beaucoup de maisons. Il fut accompagné d'une violente éruption de l'Albay.

— Le 28, à San Remo (Piémont), une nouvelle secousse.

— Le 1^{er} avril, 4 h. du matin, à Toerbel (Valais), secousse violente.

— Le 5 mai, 1 h. 16 m. 40 s. du soir, à Tiflis (Caucase), faible secousse du NO. au SE.

— Le 24, 9 h. du matin, à l'île Hawaï, secousse longue et assez forte.

— En mai, juin, juillet et août, à Josephsthal, secousses très-fréquentes (à diverses heures), mais moins violentes que celles des 12 et 13 septembre 1854. Elles ont eu lieu en général, lorsque le baromètre était très-haut.

— Le 11 juin, 7 h. 46 m. du matin, à Tiflis (Caucase), deux fortes secousses.

— En juin, jour non indiqué, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 21 juillet, 5 h. du matin, à Neuchâtel (Suisse), une secousse.

— Le 26, vers 6 h. 10 m. du soir, à San Germano (roy. de Naples), secousse légère, instantanée, verticale et suivie d'un bruit souterrain.

— Le 3 août, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à l'île Hawaï, secousse verticale assez forte.

— Sans essayer de reproduire ici tous les renseignements qui ont été publiés sur le tremblement du Valais, je donnerai le journal des secousses parvenues à ma connaissance.

Le 23 août, 9 h. $\frac{3}{4}$ du matin et 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Toerbel (dans la vallée de la Visp), secousses avec bruit. Elles y ont été très-fréquentes. M. le pasteur Tscheinen en a tenu un journal (1), dont je vais traduire des extraits; mais, pour ne pas trop allonger mon travail, je ne noterai que les dates qui ne sont pas signalées dans mes précédents catalogues.

— Le 25, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Toerbel, une forte secousse.

— Le 17 septembre, 8 h. du matin, à l'île Hawaï, une secousse.

— Le 20 et le 21, à Toerbel, les murs ont craqué plusieurs fois; mais on n'a pas noté de secousse.

— Le 24, 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Viège, tonnerre souterrain; à Toerbel, de nuit, fort tremblement.

— Le 2 octobre, à Toerbel, bruits souterrains et craquements des murs et des cloisons.

— Le 4, 3 h. du soir, à Unterbaech, bruit sans secousse.

— Le 5, 8 h. du soir, à Toerbel, tremblement léger.

— Le 6, 1 h. du soir, à Unterbaech, deux secousses.

— Le 7, 1 h. du matin, à Unterbaech, fort bruit.

— Le 9, 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Toerbel, fort tremblement qui s'est renouvelé à 7 h. et à 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir.

(1) *Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesells. in Zurich*, II Jahrg., cah. 1, pp. 28-48 et cah. 2, pp. 169-198, 1837. Cf. Volger, *Untersuchungen ueber das Phaenomen der Erdbeben in der Schweiz*, 3 vol. in-8°. Nous en avons rendu compte dans les *Nouvelles Annales des voyages*, janv. 1859, pp. 100-109.

— A minuit du 10 au 11, forte secousse avec tonnerre souterrain; puis frémissements du sol et craquements des cloisons.

— Le 13, 5 h. du soir, à Unterbaech, léger mouvement.

— Le 16, 3 h. du matin, à Toerbel, tremblement léger.

— Le 22, bruits et frémissements du sol.

— Le 23, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, léger tremblement. Bruits et frémissements du sol dans le jour.

— Le 24, de 9 h. à 10 h. du soir, bruits et frémissements du sol.

— Le 26, 10 h. du soir, faible tremblement.

— Le 2 novembre, 7 h. du matin, à l'île Hawaiï, une forte secousse.

— Le 4, 3 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Toerbel, une forte secousse avec bruit.

— Le 5, 3 h. du soir, tremblement.

— Le 6, 4 h. du matin, tremblement qui s'est renouvelé dans le jour.

— Le 7, 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, fort tremblement avec bruit; à 5 h. du matin, une forte secousse qui s'est renouvelée trois fois dans le jour.

— Le 8 et le 9, bruits et frémissements du sol.

— Le 9, 9 h. du soir, secousse avec bruit.

— Le 10, 3 h. du matin, phénomène semblable (1).

— Le 11, rien. — C'est le premier jour non signalé par des secousses, des bruits ou des frémissements du sol depuis le 25 juillet.

— Le 12, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à San Carlo, dans la vallée d'Anzaska, une forte secousse, et à 10 h. $\frac{1}{2}$, une autre secousse. A Toerbel, 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, faible secousse avec bruit.

Le 13, 5 h. $\frac{1}{2}$, 5 h. $\frac{3}{4}$ et 10 h. du soir, à Toerbel, nouvelles secousses.

Le 14, 5 h. du matin, secousse avec bruit.

Du 15 au 27, tous les jours et toutes les nuits, bruits et frémissements du sol.

(1) Toutes ces citations sont relatives à Toerbel. Quand je ne signale pas de localité, c'est que le fait se rapporte à la dernière citée.

Le 28, 41 h. $\frac{1}{2}$ du matin et 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, faibles secousses.

Le 29 et le 30, bruits et frémissements du sol.

— Le 1^{er} décembre, 10 h. du matin, tremblement.

Du 2 au 12, bruits et frémissements du sol tous les jours et toutes les nuits.

— Le 5, 7 h. du matin, à Gorontalo, résidence de Manado (Célèbes), deux fortes secousses consécutives, qui ont fait quelque mal et lézardé les maçonneries du nouveau fort.

— Le 13, 1 h. $\frac{1}{4}$, 3 h. $\frac{1}{4}$ et 8 h. du soir, à Toerbhel, secousses médiocres avec bruit.

Le 14, frémissements la nuit.

Le 15, 6 h. $\frac{1}{2}$ (*sic*), long bruit souterrain suivi d'un frémissement du sol.

Le 16, avant 7 h. du matin, tremblement léger.

Le 17, bruits et frémissements.

Le 18, vers midi et 2 h. $\frac{1}{4}$ du soir, légères secousses avec bruit.

Le 20, de nuit, deux tremblements légers.

Le 21, 10 h. du matin, léger tremblement.

Le 22, frémissements du sol avec bruits.

Le 23, 10 h. $\frac{1}{4}$ du matin, forte secousse.

Le 24, de nuit, deux ou trois petites secousses.

Le 26, 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, secousse avec bruit sourd.

Le 28, 10 h. du soir, deux fortes secousses avec bruit, dans l'intervalle d'une minute.

Le 29, bruits et frémissements du sol.

Le 30, de minuit à 1 h., faible secousse; à 4 h., forte secousse qui s'est renouvelée à 8 h. du soir avec bruit.

Le 31, bruits et frémissements du sol.

Le même jour, 7, 8 et 9 h. du soir, à Unterbaech, légères secousses.

— Le 29 et le 30, à l'île de Banda, bruits souterrains provenant du volcan.

1856. Janvier. — Le 3, 11 h. du soir; le 5, 3 h. $\frac{3}{4}$ du matin; le 7, 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir; le 10, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 12, 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 16, 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir; le 17, 6 h. $\frac{3}{4}$ du soir, et le 28, 7 h. du soir, à Toerbhel, secousses plus ou moins fortes. Tous les jours, bruits et

frémissements du sol, sauf le 24 et le 25 dans lesquels on n'a rien remarqué.

Le 5, 4 h. du matin, à Unterbaech, forte secousse; bruit à 10 h. du matin. Le 6, 8 h. du soir, forte et courte secousse. Le 17, 3 h. du matin, forte secousse et, à 7 h. du soir, secousse légère.

— Le 8, 4 h. du matin, à l'île Hawaï, une forte secousse.

— Le 26, 8 h. 45 m. du soir, à Josephsthal (basse Autriche), deux secousses consécutives et très-fortes. A 9 h. 5 m., autre secousse faible avec bruit dans le lointain.

Le 27, 12 h. 45 m. du matin (*sic*), autre secousse, si forte que toutes les glaces qui se trouvaient sur une table (dans la fabrique) ont vibré. L'air était trouble et humide; le baromètre cette fois était très-bas. Direction du SO. au NE. ou du S. au N. Les lieux situés jusqu'à 4 ou 2 lieues dans les montagnes (Eulenberge) ont seuls éprouvé la secousse.

— Dans le courant du mois, éruption du volcan de Fuego (Guatemala); les cendres recouvrirent le pays à 40 mètres de distance.

Février. — Le 4, 9 h. du soir; le 9, 7 h. 10 m., 7 h. $\frac{1}{2}$ et 8 h. 20 m. du matin; le 14, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin et le 24, 3 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Toerbel, secousses médiocres.

M. Tscheinen ne signale que le 17 comme n'ayant rien offert de particulier; tous les autres jours ont encore été marqués par des bruits, des frémissements du sol, le craquement des maisons, etc.

Le 2, 7 h. du soir, à Unterbaech, légère secousse. Le 9, 7 h. du matin, forte secousse; à 8 h. $\frac{1}{2}$ et 9 h. $\frac{5}{4}$, détonations. Le 11, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, détonation. Le 14, 6 h. du matin, secousse médiocre. Le 27, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, bruit sourd.

— Le 13, au point du jour, dans la ville de Govi (gouv. de Tiflis), deux secousses. La première ne fut remarquée que par quelques personnes; mais la seconde fut si forte que tout le monde se leva et se sauva dans les rues.

Mars. — Le 2, 10 h. du matin, sur la côte de Whitby (Yorkshire), mouvements extraordinaires des eaux de la mer.

— Du 2 au 7 inclusivement, à Viège (Valais), secousses quotidiennes suivant M. Kluge.

Le 3, avant 5 h. du matin; le 9, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 15, 1 h. du

soir; le 18, 5 h. $\frac{3}{4}$ du matin et 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 19, 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir et 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Toerbel, secousses.

Les 16, 17, 21, 24, 28, 29, 30 et 31 n'offrent rien de particulier dans le journal de M. Tscheinen. Tous les autres jours sont marqués par des bruits et des frémissements du sol.

Le 9, 7 h. du soir, à Unterbaech, forte secousse; le 15, 1 h. du soir, mouvement avec bruit; le 18, 5 h. du matin, secousse; le 20, bruit et mouvement.

— Le 9, à Brousse, tremblement.

— On lit dans la *Presse* du 30 mars : « Un tremblement de terre épouvantable a eu lieu au Japon. La ville de Joddo (Jédo?) a été détruite, 10,000 maisons ont été renversées; 30,000 personnes ont péri.

Avril. — Le 5, 0 h. 40 m. du matin et 9 h. du soir; le 6, 6 h. du matin et le 13, minuit (*sic*), à Toerbel, secousses.

— Le 4, du 7 au 13, le 16, les 23, 24, 25 et 26, bruits et frémissements du sol; les autres jours, rien.

Le 4, midi, à Unterbaech, mouvement qui se renouvela dans la nuit. Le 6, dans la matinée, trois secousses médiocres.

— Le 5, vers minuit, à Kwareli, village du Caucase, tremblement accompagné de bruits souterrains. Il dura deux minutes.

— Le 12 (n. st.) (1), 4 h. du matin, à Sselenginsk (Sibérie), première secousse accompagnée d'un bruit, ou pour mieux dire d'un bourdonnement ou sifflement souterrain comparable à celui que produit le passage d'un boulet de canon dans l'air. Vers 4 h. 30 m., on entendit un bruit souterrain semblable à celui d'une voiture sur un chemin inégal et raboteux, mais sans secousse. A 4 h. 32 m. on entendit de nouveau un bruit souterrain qui fut accompagné d'un sifflement perçant et d'une secousse qui dura environ 5 secondes. Le crayon d'un seismomètre-pendule marqua sur le sable des lignes dirigées NO. — SE. — Un négociant qui se trouvait au centre du lac Baikal a raconté que la secousse avait eu lieu vers 5 h. $\frac{1}{2}$ (il n'avait pas de montre, l'heure n'est qu'estimée). Ses chevaux s'arrêtèrent subitement et reculèrent même avec une inquiétude manifeste; les

(1) Toutes les dates, pour l'Empire, sont dans le nouveau style.

voyageurs remarquèrent que leur voiture avait éprouvé une secousse et ils entendirent un roulement souterrain. Peu de temps après, les chevaux se jetèrent de côté et s'arrêtèrent de nouveau : cette fois on entendit encore un bruit souterrain, mais on ne ressentit pas de secousse. De nombreuses crevasses se formèrent dans la glace dont l'eau était couverte. La glace qui couvrait le lac Gussinoje (près de Sselenginsk) fut aussi fendue.

Mai. — Le 2, 10 h. $\frac{3}{4}$ du matin ; le 4, 4 h. et 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir ; le 18, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin ; le 20, 10 h. du matin et le 28, 6 h. du soir, à Toerbel, secousses. — Les 3, 9, 10, 11, 14, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 26 et 27, bruits et frémissements du sol. Rien, les autres jours.

Le 9 et le 11, à Unterbaech, légers mouvements ; le 28, 6 h. du soir, forte secousse.

— Le 23, vers 12 h. 45 m. de la nuit, à Sselenginsk (Sibérie), une nouvelle secousse précédée d'un bruit souterrain et suivie d'une deuxième douze minutes plus tard. Cheminées renversées. Le sismomètre-pendule a marqué la direction nord-sud.

Le même jour, 1 h. du matin, à Troizko-Ssawsk, à Kjachta et dans les environs, tremblement très-fort du NE. au SO. Il fut précédé d'un bruit souterrain que les uns ont pris pour le roulement du tonnerre dans le lointain, et d'autres pour le bruissement du vent qui soufflait du NO. et remplissait l'air de nuages de sable. Mais lorsque à midi (*sic*) et quatorze minutes, toutes les maisons tremblèrent, que les plâtres se détachèrent des murs, que les sonnettes, les meubles, les lustres, etc., furent mis en mouvement, il fallut bien reconnaître l'effet d'une commotion souterraine. Une minute et un quart plus tard, eut lieu une seconde détonation peu sensible. Le ciel était couvert de nuages épais ; le thermomètre indiquait $3^{\circ} \frac{1}{2}$ R. Il est à remarquer que le bruit et le mouvement furent plus intenses dans la partie septentrionale de Troizko-Ssawsk que dans la partie méridionale qui n'en est distante que de $1 \frac{1}{2}$ verste. Ils furent plus intenses dans tout le Kaufmanns-Ssloboda de Kjachta, qui est à 4 verstes de la ville. Ce tremblement fut aussi fort à Ssloboda Ust-Kjachta, qui se trouve à 22 verstes au NO. de Kjachta, mais à peine à Kiransk, qui se trouve à la même distance à l'est de Troizko-Ssawsk.

Nous avons déjà signalé (catalogue pour 1856) une secousse à Maimatchin pour ce jour-là. Nous avons dit, d'après M. Boué, qu'elle avait ébranlé 500 milles carrés dans le cercle de Kjachta.

— Le 26, 10 h. du soir, au village de Nischnij Kushebar (prov. de Minussinsk, gouv. de Jenissei), une première secousse, faible et de quelques secondes de durée.

Le 27, 2 h. du matin, nouvelles secousses dans un intervalle de cinq minutes. Elles ont été beaucoup plus fortes, sans causer de dommages. On les a ressenties, mais plus faiblement, dans d'autres localités de la province.

— On lit dans la *Presse* du 30 mai : Les tremblements de terre ont cessé de se faire sentir à Viège même; mais il n'en est pas ainsi dans la vallée latérale qui y aboutit; à Stolden, par exemple, et ailleurs, il ne se passe pas de jours sans qu'on éprouve quelques secousses.

Juin. — Le 2, 2 h. du soir; le 22, 10 h. du soir; le 25, de 10 à 11 h. du soir; le 26, 11 h. $\frac{5}{8}$ du matin et 1 h. du soir; le 27, 8 h. du soir et le 30, 10 h. du soir, à Toerbel, secousses. — Bruits et frémissements du sol les 1, 3, 4, 5, 6, 12 et 28. Les autres jours ont été tranquilles.

Le 22, 4 h. et 11 du soir, à Unterbaech, bruit souterrain.

Le 26, 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin et le 27, à 8 h. du soir, choc et bruit.

— Le 7, à Sienne, une secousse prolongée.

Juillet. — Le 7, 2 h. et 3 h. du matin, dans l'île de Timor, légères secousses du N. au S. et de 5 à 6 secondes de durée.

— Dans la nuit du 8, 0 h. 16 m. 45 s., à Tiflis, violente secousse du NO. au SE. — Je l'ai indiqué (Catal. 1856) d'après M. Pistolesi, comme ayant été ressentie sur une étendue de 500 verstes carrés jusqu'à Troizko-Ssawsk. Il me semble qu'il y a eu ici confusion. Le *Kalender fuer des Jahr 1858* (publié à Saint-Petersbourg) donne les dates des 14-15 mai et 26 juin (v. st.) et nous l'avons traduit textuellement comme nous avons traduit l'article relatif au 25 mai dans le calendrier pour 1857. — Le calendrier pour 1858 cite aussi le tremblement ressenti à Schemacha le 25 juillet, mais sans autres détails que ceux que nous avons déjà publiés. Seulement il indique une source. « *Jour. des Min. des Innern*, septembre 1856. »

— Le 16, 2 h. du matin; le 17, 4 h. et 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin; le 23 (heure non indiquée); le 27 midi et le 28 dans la soirée, à Toerbel, secousses. — M. Tscheinen ne signale des bruits et frémissements du sol que du 8 au 13, et encore sans détails précis.

M. Lehner ne signale rien, dans ce mois, pour Unterbaech.

Août. — Le 4, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin et dans la soirée; le 6, 2 h. $\frac{5}{4}$, 3 h. 10 et 20 m., et 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 7, 2 h. 2 h. $\frac{1}{2}$, 4 h. $\frac{1}{4}$, 6 h. $\frac{3}{4}$, 7 h. 10 m., 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, 1 h. et 5 h. du soir; le 8, 1 h. 53 m. du matin et 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir; le 10, 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin; le 11, 10 h. $\frac{3}{4}$, midi $\frac{3}{4}$, 10 h. $\frac{1}{2}$ et 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 16, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 22, 4 h. du matin, le 28, 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir et le 30, 9 h. 30 m. du soir, à Toerbel, secousses. — Les 1, 2, 3, 12, 13, 14, 18, 23 et 24 sont les seuls jours où l'on n'a noté ni bruits, ni frémissements du sol.

Le 4, 8 h. du matin, à Unterbaech, forte secousse; le 6, 3 h. du soir, deux secousses, à 5 h. $\frac{1}{2}$ deux autres; le 7, 3 h., 5 h. et 7 h. du matin, secousses; le 8, 2 h. et 4 h. du soir, secousses; le 11, 11 h. du matin, légère secousse; le 15, 8 h. du matin et 2 h. du soir, grand bruit, pas de mouvement; le 28, 4 h. du matin et 5 h. du soir, secousses.

Je trouve ailleurs (1) sans détails : secousses dans le Valais : le 4, une; le 6, plus de huit; le 7, quatre; le 8, trois; le 11, deux; le 26, une; le 28, une; le 30, une.

— Nuit du 6 au 7, à Gorontalo (Célèbes), violentes secousses; les fortifications ont éprouvé quelques dommages. Comme à Manado les pluies ont alterné avec des coups de vent de l'ouest jusqu'en décembre.

Septembre. — Le 3, 10 h. du soir et à diverses reprises; le 10, 4 h. 20 m. du soir; le 11, 11 $\frac{5}{4}$ du soir (?); le 27, 11 $\frac{1}{2}$ et 11 $\frac{5}{4}$ du soir, à Toerbel, secousses. — Les 2, 4, 6, 7, 9, 13, 16, 22, 24, 26, 29 et 30 n'ont été signalés par aucun bruit, ni mouvement.

Le 2, 3 h. du soir, à Unterbaech, bruit et léger mouvement; le 10, 4 h. du soir, légère secousse; le 16, 6 h. du soir, frémissement pen-

(1) *Vierteljahrssch. d. Naturf. Gesells. in Zurich*, II. Jahrg. Heft 2, p. 109.

dant 10 minutes et le 26, 5 h. du matin, mouvement ondulatoire.

— Le 18 et le 23, à Manado (Célèbes), secousses très-fortes.

— Le volcan actif de la petite île de Roelang, dans le voisinage immédiat de l'île de Tagoelandang, lança alors à plusieurs reprises des colonnes de fumée qui firent craindre une éruption prochaine aux habitants de cette derrière île.

— Le 19, vers 4 h. du soir, à Erlenbach dans le Simmenthal (Suisse), une secousse de plusieurs secondes de durée.

Dans la nuit du 23 au 24, vers 10 h. $\frac{1}{2}$ et 11 h. du soir et vers 4 ou 5 h. du matin, plusieurs personnes ont encore ressenti quelques secousses

— Dans le courant du mois, éruption d'un volcan nouveau (Montagne de *Santa Anna*, au Mexique); suivant M. E. Kluge, elle aurait duré jusqu'en mai 1857.

Octobre. — Le 5, vers midi, à Erlenbach, deux nouvelles secousses du S. au N. La première, plus faible, a duré deux secondes; l'autre a été un peu plus longue.

— Le 8, 7 h. $\frac{1}{2}$ (*sic*); le 10, vers 5 h. du matin; le 12, 7 h. $\frac{1}{4}$ du soir; le 15, vers 10 h. du soir; le 16, 2 h. 50 m. du soir; le 25, 7 h. du soir; le 28, 2 h. $\frac{3}{4}$ du soir; le 29, 10 h. du soir; le 30, 10 h. du soir et le 31, 10 h. du soir encore, secousses à Toerbel. — Les 6, 7, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26 et 27, bruits et frémisssements du sol.

Le 10, de midi à 4 h., à Unterbaech, trois secousses; le 12, 5 h. du soir, deux bruits ordinaires et le 16, 6 h. du soir, bruit avec mouvement.

Je trouve encore ailleurs : Le 5, une secousse dans le Valais; le 12, une secousse et le 19, deux autres.

— Nuit du 7 au 8, dans la résidence de Kediri et dans le district de Malang (Java), tremblement déjà signalé. — Les habitants ont été réveillés jusqu'à 5 fois dans la nuit; la seconde fois les secousses ont été très-fortes et persistantes. On y reçoit ainsi de temps en temps l'avertissement que le Keloed est un voisin dangereux qui pourrait bien à l'improviste causer quelque malheur.

— Le 10, vers 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Banda, trois faibles secousses verticales.

— Le 24, vers 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Manado (Célèbes), légère secousse.

— Le 26, 11 h. 10 m. du soir, à Tjikadjang, dans le voisinage du Papandjang (Java), une secousse très-forte d'environ 2 secondes de durée. Une loge à café fut renversée à Tjiboeloe.

Novembre. — Le 5, 3 h. du matin; le 7, 2 h. du matin; le 8, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir et le 13, dans la nuit, secousses à Toerbel. — Le 1^{er} et le 14, bruits et frémissements du sol. — A partir du 19, M. le pasteur Tscheinen a continué ses observations à Graechen. Il a noté des bruits et de fréquents frémissements du sol les 20, 21, 22, 23, 24, 28 et 29.

Je ne trouve rien pour ce mois dans le journal qu'a tenu M. Lehner, à Unterbaech.

— Le 5, vers 11 h. du soir, à Erlenbach, dans le Simmenthal (Suisse), dernière secousse, très-faible.

— Le 9, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Ternate, secousse légère.

— Le même jour, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Cilly (Styrie), une secousse.

— Le 12, dans la matinée, sur toute l'île de Banda Neira et la Grande Banda, trois secousses horizontales de l'ouest à l'est; les fenêtres ont vibré; un léger bourdonnement s'est fait entendre au Goenoeng Api.

Le 12 encore, de nuit, dans la ville de Kapal (province de Ssemipalatinsk), tremblement du N. au S. et de 5 secondes de durée. Il fut accompagné d'un bruit souterrain.

— Le 24, 2 h. 25 m. du matin, à Kischinew (Bessarabie), tremblement léger et sans dommage. — Nous avons cité une secousse pour cette nuit à Galatz (Moldavie); c'était la deuxième de l'année.

Décembre. — Les 6, 18 et 19, à Unterbaech, bruits; le 20, 6 h. du soir, mouvement; le 23, 1 h. du matin, bruit et mouvement; 5 h. du matin, une secousse; le 30, bruits dans la matinée.

Le 17, 7 h. $\frac{1}{4}$ du soir; le 18, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 19, 5 h. du matin; le 20, 6 h. et 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir; le 27, 1 h. du matin; le 28, 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin et le 31, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousses à Graechen. — Les 2, 3, 4, 5, 16, 21 et 23, bruits et frémissements du sol. Je dois ajouter qu'on en a généralement noté les jours où des secousses sont signalées.

— Le 16, vers 4 h. du matin, à Tagalwaroe, chef-lieu du district de ce nom, dans la division de Krawang (Java), trois légères secousses ressenties aussi à 18 milles de distance au nord, à Tolokjambe, où les Européens furent réveillés.

— Le 21, à midi, à Tiflis, plusieurs fortes secousses consécutives. Pas de dommages. — Nous avons signalé, d'après M. Boué, à la date du 25, une secousse dont les calendriers russes, que nous devons à M. Vesselowski, ne font aucune mention.

— Le 22, tremblement au collegio di S. Lazzario. — Ce tremblement, ainsi désigné par M. J. Schmidt, n'est-il pas le même que celui que j'ai signalé à la même date pour Guastalla et Plaisance ?

— Le 26, vers 3 et 5 h. du matin, fort tremblement du NO. au SE. à Metelia (*sic*). Où se trouve cette localité si brièvement indiquée par M. Schmidt. Ne s'agit-il pas de Metelin dans l'Archipel ?

— Le 26 ou le 27, au mont Iloen-Bano, dans la partie occidentale de Timor, éruption qui a causé la mort de deux personnes tuées par les pierres que lançait le volcan. Ce fait est d'autant plus remarquable, ajoute-t-on, que c'est la première éruption d'un volcan à Timor, au moins dans la partie occidentale de l'île (1).

— Du 15 octobre 1857 au 15 janvier 1858, M. de Montigny, consul de France en Chine, a éprouvé un tremblement de terre sous-marin en traversant la Malaisie.

(1) Voyez deux articles que nous avons publiés « sur les phénomènes sismiques à l'île de Timor », dans les *Nouvelles Annales des voyages*, août et décembre 1858, pp. 129-156 et pp. 305-505.

DEUXIÈME PARTIE.

TREMBLEMENTS DE TERRE AU CHILI.

1847. *Octobre.* — Le 8, à Coquimbo, 17 secousses; le 9, 7 secousses; le 10, 2; le 11, 2 encore et 1 chaque jour du 12 au 17 inclusivement. Ce tremblement s'est étendu de Copiapo jusqu'aux points situés au sud de Santiago; mais nous n'avons pas d'autres détails.

M. del Barrio fait remarquer que sur 111 directions observées à Coquimbo, on a noté 49 secousses de l'E. à l'O.; 32 verticales; 12 du SE. au NO.; 9 du NE. au SO.; 5 du N. au S. et 6 circulaires. Ces chiffres forment un total de 115.

Novembre. — Le 26, un nouveau volcan, entre ceux d'Antuco et d'el Descabezado, fit éruption. Pendant plusieurs jours, il remplit l'air d'une odeur de soufre en ignition, et sa fumée fut visible de Talca pendant plus d'une année. Quoique le cône ait plus de 500 pieds d'élévation, comme il est dans l'intérieur des Cordillières, on ne l'aperçoit pas de la plaine. L'émission de la fumée avait entièrement cessé en avril 1852. A cette époque aucun volcan, depuis le parallèle de Copiapo (lat. 27° S.) jusqu'à celui de l'Antuco (57° 7') ne donnait des signes d'activité.

1848. *Mai.* — Le 11, tremblement à Valparaiso.

1849. *Mars.* — Le 18, à Coquimbo, tremblement.

Mai. — Le 9, 8 h. $\frac{5}{4}$ du matin, à Coquimbo, secousse précédée d'un grand bruit. A midi 20 m., deuxième secousse de 14 secondes de durée, et précédée d'un bruit ordinaire.

Juin. — Le 9, 6 h. $\frac{5}{4}$ du matin, deux petites secousses (1).

Le 14, 8 h. 50 m. du matin, tremblement sans bruit; il a duré 40 secondes.

Juillet. — Le 1, 8 h. 17 m. de la nuit, forte secousse avec bruit; durée, 5 secondes.

Minuit du 5 au 4, à Santiago, grande secousse.

Août. — Le 25, 6 h. 10 m. du soir, fort tremblement.

Le 25, midi 46 m., à Coquimbo, secousses pendant 62 secondes avec grand bruit et plus fortes à la fin. Elles eurent lieu de l'E. à l'O. A 1 h. 37 m. et à 2 h. $\frac{1}{4}$, deux nouvelles secousses précédées de bruit; elles furent moins longues.

Le 27, 6 h. du matin, forte secousse précédée d'un bruit terrible et prolongé.

Septembre. — Le 1, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, courte secousse avec bruit souterrain.

Le 8, 10 h. 40 m. (*sic*), tremblement à Santiago.

Le 22, 10 h. $\frac{5}{4}$ du soir, à Coquimbo, deux fortes secousses sans le moindre bruit précurseur.

Le 24, 11 h. 15 m. du matin, à Santiago, une secousse.

Octobre. — Le 2, 5 h. 55 m. du soir, à Coquimbo, grande secousse qui commença lentement, augmenta de force et dura 28 secondes, sans bruit.

Le 3, 1 h. 25 m. du matin, secousse courte, mais très-violente et sans bruit.

Novembre. — Le 2, 5 h. 30 m. du matin, à Santiago, une secousse.

Le 8, 10 h. 5 m. du soir, à Coquimbo, bruit souterrain, immédiatement suivi d'une légère secousse.

Le 12, 5 h. 4 m. du matin, secousse courte et lente, précédée d'un bruit effrayant et prolongé.

Le 13, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, secousse qui dura 22 secondes et fut précédée d'un bruit de même durée. On la ressentit à Santiago (6 h. 16 m.) et à Valparaiso (6 h. 6 m.).

(1) Quand je n'indique pas de localité, c'est que le phénomène se rapporte à la dernière citée.

Le 14, 5 h. 40 m. du soir, à Coquimbo, mouvement lent et soutenu pendant 32 secondes.

Le 16, 5 h. 35 m. du matin, courte secousse précédée de bruit.

Le 18, 6 h. 10 m. du matin, bruit court et terrible, suivi d'une secousse extrêmement violente pendant 84 secondes. Un baromètre suspendu à deux pouces d'un mur oscilla du NO. au SE. Dans le port, une vague immense s'éleva, immédiatement après le choc, à une hauteur de 16 pieds anglais au-dessus de la plus haute marée (qui eut lieu 10 minutes plus tard) et causa d'importants dégâts. Cette secousse fut ressentie à Santiago (6 h. 16 m.) et à Valparaiso.

Dans le reste du jour, il y eut encore 5 secousses à Coquimbo : à 7 h. 25 m., secousse très-sensible; à 11 h. 10 m., 3^{me} secousse, à 1 h. 55 m. et 2 h. 35 m. du soir; elles furent courtes et légères.

Le 19, de 1 à 5 h. du matin, cinq autres secousses de courte durée et de 1 h. $\frac{1}{2}$ à 6 h. du soir, deux secousses semblables.

Le 20, 2 h. 30 m. et à 3 h. du matin, deux secousses violentes, précédées d'un fort bruit; à 1 h. 30 m. et 10 h. du soir, deux autres secousses.

Le 21, 4 h. 30 m. du soir, secousse légère et à 11 h., secousse semblable, mais avec beaucoup de bruit.

Le 23, 2 h. 24 m. du soir, secousse très-violente, et à 11 h. 30 m., secousse moins forte.

Le 24, 9 h. 19 m. du soir, à Santiago, deux secousses ondulatoires du SO. au NE., à un intervalle de 5 secondes; la première a duré 3 secondes et la deuxième 7 secondes. Elles ont été accompagnées de bruit.

Les 24, 25 et 26, à Coquimbo, il y a eu 5 secousses légères; les heures ne sont pas indiquées.

Le 27, 6 h. 50 m. du matin, à Coquimbo, autre secousse, forte et précédée de bruit.

Le 28, 7 h. 30 m. du matin et à 6 h. du soir, deux secousses légères, courtes et sans bruit.

Le 30, 6 h. $\frac{1}{4}$ du soir, courte secousse.

Décembre. — Le 1^{er}, 2 h. $\frac{3}{4}$ du soir, nouvelle secousse, violente et précédée de bruit.

- Le 2, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, courte secousse.
- Le 4, 6 h. 15 m. du matin, tremblement vif et court.
- Le 5, 1 h. 45 m. du soir, secousse et bruit rapide.
- Le 6, 5 h. du matin, secousse légère; 2 h. 5 m. après, secousse violente et de 35 secondes de durée, avec bruit.
- Le 7, minuit 25 m., secousse vive et instantanée.
- Le 12, 11 h. 15 m. du soir, secousse légère.
- Le 13, 8 h. 15 m. du soir, secousse semblable.
- Le 14, 6 h. 15 m. du soir, secousse légère et courte.
- Le 16, 5 h. 45 m. du soir, secousse semblable.
- Le (date en blanc), midi 20 m., courte et légère secousse de l'E. à l'O.
- Le 22, 4 h. 2 m. 35 s. du soir, à Santiago, deux secousses accompagnées de bruits, la dernière et la plus forte de l'OSO. à l'ENE.
- Le 26, 1 h. 9 m. du matin, autre secousse, avec le bruit sourd ordinaire.
1850. — *Janvier*. Le 1^{er}, 4 h. 52 m. du matin, à Coquimbo, bruit excessif, suivi d'une légère secousse dix minutes après.
- Le 2, 6 $\frac{1}{4}$ h. du soir, secousse et bruit violent.
- Le 3, 8 h. du matin, secousse légère et sans bruit.
- Le 7, 5 h. 50 m. du matin, trois secousses à des intervalles de 20 secondes. A 11 h. 50 m. du soir, secousse vive et instantanée avec bruit.
- Le 16, 11 h. 15 m. du soir, secousse légère.
- Le 18, minuit 10 m., secousse légère, précédée de bruit souterrain.
- Le 20, 2 h. 40 m. du soir, secousse légère.
- Le même jour, 10 h. 48 m. du soir, à Santiago, légère secousse avec bruit et d'environ 5 secondes de durée; quatre secondes après, deuxième vibration venant du SO. Cette dernière, beaucoup plus forte, dura 12 secondes; les habitants se sauvèrent dans les rues.
- Le 27, 5 h. 50 m. du soir, à Coquimbo, secousse légère, lente et précédée de bruit.
- Le 30, 5 h. 15 m. du soir, légère secousse sans bruit.
- Le 31, midi 55 m., trémoussement du sol, lent et immédiatement précédé de bruit.
- Février*. — Le 8, 8 h. 50 m. du matin, mouvement rapide et bruit simultané.

Le 9, 2 h. 47 m. du soir, secousses de 15 secondes de durée et bruit à la fois, le dernier plus prolongé.

Le 10, 3 h. 30 m. du soir, à Santiago, secousse très-légère.

Le 16, 5 h. 47 m. du soir, à Coquimbo, deux secousses avec bruit, le tout en 16 ou 18 secondes.

Le 18, 1 h. 22 m. 8 sec. du matin, à Santiago, secousse allant à l'O., de 20 secondes de durée et précédée de bruit. M. Gilliss ne mentionne que cette secousse dans son tableau. Mais je trouve encore dans le vol. IV, p. 207 : A 18 h. 4 m. 28 s., tremblement précédé d'un roulement continu et semblable à celui du tonnerre à une grande distance. Le bruit venait de l'O. et dura bien 20 secondes.

Le 19, 7 h. 25 m. du matin, secousse courte et moins violente que celle de la nuit dernière. Elle fut plus forte du côté du Nord, dans le Mapocho.

Mars. — Le 2, 7 h. du soir, à Coquimbo, tremblement léger, précédé de bruit.

Le 9, 7 h. 3 m. du soir, autre tremblement vif et violent, sans bruit.

Le 21, 11 h. 55 m. du matin, bruit excessif, suivi d'un mouvement lent.

Le 22, 4 h. 55 m. du soir, bruit et secousse soutenus et forts.

Le 29, 11 h. 45 m. du soir, bruit prolongé et terminé par une secousse forte et rapide.

Avril. — Le 17, 1 h. 49 m. du soir, secousse de 15 secondes, sans bruit. A 1 h. 51 m., tremblement léger mais avec grand bruit et à 2 h. 6 m., grand bruit sans secousse.

Le 18, 9 h. 38 m. du matin, bruit prolongé, suivi d'une secousse légère.

Le 19, 11 h. $\frac{3}{4}$ du soir, grand bruit suivi d'une secousse instantanée et forte.

Le 22, 7 h. 45 m. du soir, bruit léger suivi d'une lente secousse.

Le 25, 6 h. 40 m. du matin, bruit excessif pendant 22 secondes, puis violente secousse.

Mai. — Le 8, 3 h. 13 m. du matin, grand bruit pendant 5 secondes, forte secousse du NO. au SE. avant qu'il ait cessé.

Le 20, 3 h. 20 m. du soir, vibration vive précédée de bruit.

Le 23, 11 h. 55 m. du soir, bruit terrible pendant 10 secondes, vive et violente secousse avant qu'il ait cessé.

Le 27, 5 h. 15 m. du soir, lente secousse de 35 secondes, sans bruit.

Juin. — Le 1^{er}, 10 h. 50. m. du soir, secousse lente, sans bruit.

Le 4, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, secousses médiocres pendant 65 secondes, avec bruit.

Le 14, minuit 40 m., bruit terrible pendant 15 secondes, courte secousse 7 secondes après qu'il a commencé.

Le 18, midi 24 m. 54 s., à Santiago, secousse courte, violente, dirigée vers l'E., accompagnée mais non précédée de bruit.

Le 21, 2 h. 5 m. du matin, à Coquimbo, secousse vive et instantanée, sans bruit. Trois quarts d'heure après, secousse comme la précédente et sans bruit.

Le 27, 10 h. 55 m. 50 s., à Santiago, vibration courte et vive, suivie de bruit une seconde après.

Juillet. — Le 5, 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Coquimbo, léger bruit suivi d'une courte secousse.

Le 8, 11 h. 45 m. du matin, bruit grand et soutenu, suivi d'une secousse lente.

Le 15, 11 h. 40 m. du matin, bruit modéré suivi d'une secousse légère.

Le 22, 2 h. 25 m. 30 s. du matin, à Santiago, trois secousses dans un intervalle de 30 secondes, pas de bruit.

Le 23, 11 h. 46 m. 17 s. du soir, légère secousse, pas de bruit. A 11 h. 46 m. 52 s., secousse plus forte et de 10 secondes de durée, avec bruit.

Le 26, midi 55 m. 40 s., deux secousses du SO. au NE., avec bruit. La première fut instantanée; la deuxième, plus violente, dura de 12 h. 55 m. 55 s. à 12 h. 54 m. 2 s.

Août. — Le 1^{er}, midi 55 m., à Coquimbo, grand bruit et mouvement simultané, de 35 secondes de durée; à 6 h. 55 m. et 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir, deux autres secousses avec bruit plus fort.

Le même jour, 8 h. 55 m. du soir, à Santiago, légère secousse du S. au N.; le ciel se couvre immédiatement après.

Le 12, 5 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Coquimbo, bruit avec secousse forte et courte.

Le 19, 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, 1 h. et 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, trois autres secousses.

Le 28, 2 h. 15 m. du soir, à Santiago, légère secousse du SE. au NO.

Le 29, 11 h. du soir, à Coquimbo, bruit avec légère secousse.

Le 31, 7 h. 40 m. du matin, légère secousse sans bruit.

Septembre. — Le 18, 4 h. $\frac{5}{4}$ du matin, bruit excessif pendant 43 secondes et secousse de 30 secondes.

Le 19, 5 h. 10 m. du matin, bruit excessif pendant plus d'une minute, accompagné de deux secousses légères et très-courtes.

Le 26, 0 h. 25 m. 45 s. du matin, à Santiago, secousse pendant deux secondes.

Le 30, vers 2 h. du matin, secousse vive et forte.

Octobre. — Le 2, 11 h. 6 m. du soir, à Coquimbo, bruit pendant 10 secondes, secousse 5 secondes après.

Le 3, 4 h. du matin, bruit suivi d'une légère secousse.

Le 7, 11 h. 11 m. 54 s. du matin, à Santiago, légère secousse du S. au N. et de deux secondes de durée.

Le 8, 5 h. 50 m. du matin, à Coquimbo, légère secousse sans bruit. A 1 h. 40 m. du soir, tremblement lent de 95 secondes de durée.

Le 14, 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, bruit instantané, excessif et suivi d'une légère secousse du SE. au NO.

Novembre. — Le 19, 7 h. 45 m. du matin, vive et forte secousse du SE. au NO. avec bruit; une autre peu après. A 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, phénomène semblable, même direction.

Le 22, 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin, légère secousse de l'E. à l'O. A 9 h 10 m. du soir, légère secousse du SE. au NO. et sans bruit.

Décembre. — Le 6, 6 h. 40 m. du matin, à Santiago, bruit semblable à ceux qui précèdent ordinairement les tremblements de terre. M. Mac Rae (lieutenant de l'expédition de M. Gilliss), courut immédiatement à son chronomètre et sentit une légère secousse d'à peine 3 secondes de durée. Moins de 5 secondes après, pendant que le bruit durait encore, commença une deuxième secousse dont la violence augmenta pendant plus d'une demi-minute et diminua ensuite lentement. La durée totale fut de 55 secondes. Le choc fut évidemment vertical plutôt qu'ondulatoire; tout le monde cependant s'accorda à dire que le mouvement se propagea du NO. au SE.; le grand axe de l'ellipse décrite par la pendule était d'ailleurs dirigé

dans ce sens. Les plafonds s'ouvrirent à leur jonction avec les murs orientés de l'est à l'ouest; les murailles dirigées du nord au sud craquèrent et parurent soulevées, les balustrades et autres ornements qui se trouvaient sur celles-ci, restèrent en place, tandis que sur les autres ils furent renversés.

Certaines lignes furent beaucoup plus secouées que d'autres. Les maisons situées à l'est de la ville eurent toutes leurs vitres brisées par la violence des chocs verticaux. Dans les Andes, des masses de rochers s'éroulèrent.

Le mouvement s'étendit de Coquimbo à Talca sur une longueur de 310 milles en ligne droite du S. au N. Sa limite à l'est, du côté de Mendoza, est moins bien déterminée; le point le plus éloigné dans cette direction, où la secousse fut sûrement constatée, est San Pedro Nolasco; elle y fut violente, des éboulements eurent lieu dans les mines. A Valparaíso, 64 milles anglais à l'ONO., ce ne fut qu'un léger *tremor*, ondulation peu sensible; il y en eut une autre, une demi-heure plus tard. Les nouvelles de Curacavi et de Casablanca ont prouvé que la plus grande force avait exercé son action sous la plaine de Santiago. A Coquimbo, la secousse a été notée à 6 h. 40 m. comme légère, du S. au N. et sans bruit. M. Troncoso écrit SE. à NE.

Peu après 8 h., deux autres secousses à Santiago; elles furent si faibles qu'elles passèrent généralement inaperçues; l'une d'elles a eu lieu à 8 h. 8 m. 33 s., et a été précédée de bruit. A Coquimbo, 41 h. 35 m. du soir, autre secousse légère du sud au nord, avec petit bruit.

— Le 19, 5 h. 7 m. 15 s. du soir, à Santiago, première secousse depuis le 6; elle fut légère.

— Le 20, vers 5 h. et 6 h. 30 m. du matin, deux autres légères secousses.

— Le 24, 2 h. 52 m. du matin, à Coquimbo, bruit terrible qui parut aérien et légère secousse du sud au nord.

— Le 25, vers 5 h. du matin, à Santiago, secousse légère.

— Le 28, 4 h. 48 m. du matin, à Coquimbo, bruit effrayant pendant 4 secondes, suivi d'une violente secousse de l'E. à l'O. C'est le plus fort qu'on ait senti depuis longtemps.

— Le 29, 8 h. 10 m. 30 s. du soir, à Santiago, secousse très-forte. Elle est citée à la date du 30, dans le *Journal météorologique*, vol. VI de l'expédition.

1851. Janvier. — Le 2, 3 h. 30 m. du matin, à Coquimbo, vive et forte secousse verticale précédée de bruit.

— Le 5, 8 h. 45 m. du matin, à Santiago, tremblement.

— Le 6, 10 h. 36 m. 30 s., deux secousses légères, sans bruit. M. Gilliss donne la date du 7, dans le *Journal des observations météorologiques*, vol. VI de l'expédition.

— Le 6, 11 h. du soir, à Coquimbo, légère secousse du SE. au NO.

— Le 17, 6 h. 28 m. 45 s. du soir, à Santiago, tremblement que M. Gilliss reporte au 18, dans le *Journal des observations météorologiques*.

— Le 19 (ou le 20, *Journal des observations météorologiques*), 6 h. 6 m. du soir, deux secousses très-légères.

— Le 21, 4 h. 55 m. du soir, à Coquimbo, bruit effrayant et rapide, secousse verticale.

— Le 22 (le 23 d'après le *Journal des observations météorologiques*), 8 h. 1 m. 30 s. du soir, à Santiago, *tremor* léger.

— Le 28 (le 29 d'après le même *Journal*), 7 h. 30 m. du soir, *tremor* précédé d'un bruit de quelques secondes.

Février. — Le 4, 7 h. du matin, à Coquimbo, violente secousse de l'est à l'ouest.

— Le 5 (le 6 dans le *Journal météorol.*), 2 h. 59 m. du soir, à Santiago, très-rude secousse.

— Le 23, 7 h. du soir, à Coquimbo, quatre secousses à des intervalles de 10 minutes; les trois premières verticales, la quatrième de l'E. à l'O.

Mars. — Le 4, 8 h. 55 m. du matin, à Santiago, secousse très-forte du N. au S.; la pluie suivit.

— Le 14, 7 h. du matin, à Coquimbo, légère secousse de l'E. à l'O.

— Le 18, 11 h. du soir, quatre autres légers tremblements à des intervalles de 5 minutes; tous du SO. au NE.

— Le 23, à Valparaíso, tremblement signalé par M. Mériam.

— Le 24, 0 h. 14 m. du matin, à Santiago, secousse ondulatoire

du N. au S.; cinq secondes auparavant, bruit qui dura encore pendant la secousse; on l'a ressentie à Valparaiso. Vers 6. h. du matin, autre secousse légère à Santiago.

Avril. — Le 2, 6 h. 48 m. 10 s. du matin, à Santiago, secousse violente qui augmenta d'intensité jusqu'à 6 h. 48 m. 28 s., dura dans sa plus grande force jusqu'à 6 h. 48 m. 53 s. et diminua ensuite jusqu'à 6 h. 49 m. 38 s. que le mouvement cessa, mais pour recommencer bientôt après. La direction fut du N. au S. On nota encore dans le jour, les suivantes :

A 7 h. 6 m. 12 s., secousse légère de deux secondes de durée.

A 7 h. 6 m. 52 s., légère secousse de 20 secondes de durée.

A 7 h. 12 m. 56 s., légère secousse qui dura 2 secondes.

A 7 h. 53 m. 36 s. et 2 secondes plus tard, deux secousses distinctes, comme s'il y eût eu une explosion sous les pieds.

A 8 h. 6 m. 0 s. et 10 h. 20 m. 0 s., deux secousses légères.

A 11 h. 54 m. 56 s., secousse médiocre; durée, 7 secondes.

A 12 h. 8 m. 31 s., secousse semblable; durée, une seconde seulement.

A 12 h. 8 m. 54 s., *tremor* durant 5 secondes.

A 3 h. 6 m. 0 s. du soir, vive et courte vibration avec bruit.

A 4 h. 24 m. 0 s., 17 h. 55 m. 0 s. et 18 h. 29 m. 0 s., trois secousses légères.

A 5 h. 1 m. 22 s., secousse très-forte, probablement du SO.; bruit antérieur de 15 secondes vers le N. et l'E. Il y avait eu une légère secousse, 3 ou 4 secondes auparavant.

A 10 h. 54 m. 5 s., *tremor* léger avec bruit.

A 11 h. 27 m. 15 s., tremblement léger et sans bruit.

Beaucoup d'autres secousses plus légères n'ont pas été enregistrées. Après la grande secousse, le sol a été dans un état de frémissement continu pendant deux heures. Il en a été de même, à peu près, de 6 h. 30 m. à 8 h. 30 m. du soir. C'est la grande secousse, la première, qui a produit le plus de dégâts. Cependant il n'y a eu que 5 personnes tuées et une trentaine de blessées.

Dans les villages et les haciendas du voisinage, les dommages n'ont pas été moins considérables. Lampa et Renca, situés au NO., ont été ruinés. A Curacavi, ville de 5,000 âmes, sur la route de

Valparaiso, à peine est-il resté une maison intacte. L'eau d'un puits y est restée trouble pendant plusieurs heures. Le même phénomène a été remarqué dans plusieurs puits de Valparaiso. Du reste, les eaux sont souvent troublées dans de pareilles catastrophes et cela se conçoit sans peine. Aux environs de Santiago, la terre s'est ouverte, de l'eau est sortie, dit-on, des crevasses; des sources ont tari, mais cinq ou six jours après, il ne restait plus de traces de ces phénomènes passagers. Le fait a été constaté près de Vina la Mar sur le bord de la mer et sur la haute rive de l'Angostura (petite rivière qui se jette dans le Maypu).

A Casa Blanca, les dommages ont été aussi très-considérables. On signale la direction du S. au N. La secousse aurait duré une minute et se serait renouvelée de quart d'heure en quart d'heure pendant toute la journée.

A Valparaiso, plus de 500 maisons ont été rendues inhabitables. Le quartier de l'Almendral, bâti sur le sable, a particulièrement souffert. Les murs dirigés du NE. au SO. sont ceux qui ont le moins résisté. A en juger par les ruines, le mouvement doit avoir eu lieu du NE. $\frac{1}{4}$ N. au SO. $\frac{1}{4}$ S. Personne n'y a péri et les blessés ne l'ont été que légèrement, quoique les dégâts y aient été plus considérables qu'à Santiago. — Les secousses s'y sont continuées pendant plusieurs jours.

Quand M. Gilliss examina le pays le lendemain, les effets de la secousse étaient à peine visibles le long de la route au delà de l'Angostura, et quoique les habitants de Rancagua prétendissent qu'elle avait été extrêmement violente, on n'y voyait que quelques petites crevasses dans les murailles les plus élevées. La montagne avait arrêté la propagation de la grande onde seismique, et la réaction de la force génératrice s'était évidemment manifestée sur les couches du sol d'alluvion.

La mer n'a pas éprouvé cette fois ces mouvements convulsifs qui ont accompagné si souvent les grands tremblements de terre à Valparaiso. On n'a pas observé d'agitation extraordinaire, pas une seule de ces grandes vagues qui d'autres fois ont balayé la côte; le sol ne paraît pas non plus avoir subi d'exhaussement permanent.

Un navire a pourtant éprouvé la secousse à 40 milles en mer, au

SO. ; il a cru avoir touché ; un autre, à égale distance dans le NO., n'a pas éprouvé de choc, mais il a entendu, à l'heure de la secousse, des décharges semblables à celles d'une grosse artillerie.

A San Antonio, près de l'embouchure de la Maule, et à Talcahuano, la secousse a été légère ; elle a été plus forte à Melipilla, entre San Antonio et la capitale. Violente à Quillata, elle l'a été plus encore à San Felip de Aconcagua où elle a causé quelques dégâts. Les journaux de Copiapo signalent un *temblor* dans cette ville pendant la matinée du 2, mais il y a passé presque inaperçu comme tant d'autres dont malheureusement personne ne tient note.

A Coquimbo, ce tremblement a été peu sensible ; M. Troncoso était absent.

A Talca il y a eu deux secousses : la première, à 6 h. 25 m., a duré 40 secondes ; la deuxième, moins forte, a eu lieu à 6 h. 45 m. On y en a encore senti de légères pendant deux jours.

A Mendoza, en deçà de la chaîne des Andes, à 105 milles du N. 75° E. de Santiago, on a éprouvé une très-légère secousse à 7 h. 10 m. du matin.

Les volcans du Chili restèrent calmes.

M. Gilliss donne encore beaucoup d'autres détails que je regrette de devoir supprimer. J'en ai donné quelques autres dans mon catalogue pour 1851.

Je reprends le journal des secousses ressenties à Santiago (1) :

Le 3, 0 h. 0 m. 5 s. du matin, secousse légère et sans bruit.

A 8 h. 59 m. 6 s. du soir, secousse accompagnée et suivie de bruit.

A 8 h. 59 m. 12 s., violente secousse de 8 secondes de durée ; pas de bruit.

A 9 h. 18 m. 0 s., une secousse et à 9 h. 18 m. 10 s. une autre très-violente dont la vibration persista pendant 15 secondes.

Le 4, 9 h. 1 m. 30 s. du soir, une légère secousse, la seule notée.

On lit dans un journal de Valparaiso, *et Comercio* du 5 :
 « A 2 h., 5 h., 8 h. 30 m., 8 h. 40 m., 8 h. 55 m., 9 h. 32 m.,

(1) Il n'y a pas eu d'observations faites à Coquimbo pendant ce mois ni le suivant. C'est une lacune bien regrettable. Mais M. Louis Troncoso était absent.

9 h. 57 du matin et depuis la première nuit, cinq autres secousses ont été ressenties. »

Et dans le numéro du 5 (même journal) : » L'alarme continue et elle est très-naturelle. Hier, il y a eu de légères secousses qui se sont répétées avec plus de force à 2 h. ce matin. Un orage avec pluie, éclairs et tonnerre a commencé la nuit; il continue encore aujourd'hui.

Le 5, heures non indiquées, à Santiago, deux ou trois secousses.

Le 6, 0 h. 44 m. 30 s. du matin, une secousse, pas de bruit; pluie. A 0 h. 44 m. 39 s., autre secousse plus forte encore et de 15 secondes de durée; pas de bruit.

Le 7, 1 h. 51 m. 30 s. du soir, violente secousse de 23 secondes de durée; elle fut précédée d'un bruit qui dura environ 20 secondes; il semblait venir du N. et quand il cessa on éprouva une secousse de deux secondes seulement, dans la ville.

Le 8, 8 h. 54 m. 14 s. du soir, secousse légère; à 8 h. 54 m. 22 s., secousse plus forte et de 7 secondes de durée; il y en eut encore 2 ou 3 autres dans le jour à des heures non indiquées.

Le 9, 0 h. 20 m. 0 s. du matin, violente secousse, précédée de bruit. De 9 h. à 9 h. 17 m., plusieurs secousses dont quelques-unes très-prolongées et sans bruit. Elles venaient uniformément du nord, comme le prouvaient les échos dans les collines près de l'Angostura. Il y eut encore dans le reste du jour cinq autres secousses, dont une, à 8 h. 40 m. du soir, a été violente, précédée de bruit et a duré plusieurs secondes. On en a compté cinq à Valparaiso, dans la journée. Les 2, 3, 4, 5, 6 et 7, il y avait eu, suivant M. E. Merriam, une secousse toutes les heures, et les jours suivants, trois secousses au moins toutes les vingt-quatre heures; cependant il n'en mentionne que cinq le 9.

Le 10, à Santiago, quelques secousses, heures non indiquées.

Le 11, 9 h. 57 m. du matin, fort bruit souterrain, sans mouvement sensible.

Le 12, on ne signale ni bruit, ni secousse.

Le 13, 3 h. 41 m. 40 s. du soir, secousse de 7 secondes de durée. A 5 h. 41 m. 53 s., secousse plus forte, mais de 5 secondes seulement de durée. Dans les environs, on entendit un bruit épouvan-

table qui dura 52 secondes; il venait du nord. M. Gilliss était à cheval et ne sentit pas le mouvement, mais son cheval s'arrêta et ne voulut pas marcher tant que le bruit se fit entendre. Le même jour, nouvelles secousses à Valparaiso.

Le 14, 11 h. 37 m. du soir, secousse et bruit simultanés.

Le 15, 7 h. 36 m. 15 s. du matin, une secousse.

Le 16, 9 h. 51 m. 0 s. du soir, léger *tremor* avec bruit.

Le 19, 3 h. 40 m. 0 s. du matin, deux fortes secousses à un court intervalle; pas de bruit.

Le 20, à Valparaiso, nouvelles secousses. On y en comptait déjà 75 depuis le 2, suivant M. E. Meriam qui, d'après ce chiffre, aurait exagéré le nombre de celles des six premiers jours.

Le 25, à Santiago, secousse qui commença à 3 h. 28 m. 12 s. du soir, atteignit sa plus grande force à 3 h. 28 m. 22 s. et finit à 3 h. 28 m. 42 s. Malgré sa longueur, elle fut peu violente; on entendit en même temps comme un bruit de voiture, venant du côté de l'est. Cette secousse fut ressentie à Valparaiso, à 3 h. 14 m. 15 s. ou 5 h. 18 m. 11 s., temps de Santiago. Ce serait une différence de dix minutes. Il y a eu erreur, ou ce n'était pas la même secousse.

Mai. — Le 11, 6 h. 13 m. 50 s. du soir, à Santiago, légère secousse avec bruit, durant 10 secondes; deux autres encore dans la nuit.

Le 26, midi 14 m. 10 s., secousse très-moderée, une ondulation extrêmement longue et conséquemment d'un mouvement lent; durée, 10 secondes à peu près. Toutes les horloges de la ville s'arrêtèrent. Mais elle a été beaucoup plus violente dans le nord. Copiapo et Huasco ont beaucoup souffert. Un journal de Copiapo dit qu'elle a eu lieu vers 1 h. du soir, et un autre plus explicite dit 1 h. 20 m. P. M. Beaucoup de maisons ont été renversées, ou au moins très-endommagées. Les dégâts n'ont pas été moins considérables dans les districts des mines, à Gomilles, au SE. et au NO. Les uns ont pensé que le mouvement venait du sud, les autres des Andes ou de l'est. Le mouvement était horizontal du N. au S., et accompagné d'un bruit qui a duré à peu près deux minutes.

A Valparaiso le choc fut à peu près comme à Santiago; pas de dommages.

A Caldera, le mouvement dura à peu près autant qu'à Copiapo, mais il fut moins violent. Plus tard, la mer eut des avaries extraordinaires qui se renouvelèrent tout le reste du jour à des intervalles de sept à dix minutes, jusqu'à la nuit, qui empêcha de continuer l'observation.

A Huasco (1 h. 7 m. du soir), l'église et beaucoup de maisons furent ruinées. Peu après, la mer se retira de la baie avec une vitesse incroyable et la laissa à sec jusqu'à la distance de 150 mètres environ; puis tout à coup, une vague de plus de 10 pieds plus haute que les marées les plus élevées roula sur la plage et balaya tout ce qui s'y trouvait. Ce phénomène se répéta plusieurs fois à de courts intervalles. Les secousses dirigées du SO. au NE. y continuaient encore le 27.

A Freirina (trois ou quatre lieues à l'est d'Huasco), le choc eut lieu vers 1 h. $\frac{1}{4}$ du soir et dura, dans sa plus grande violence, pendant plus d'une minute. Plusieurs maisons ont été renversées. On n'avait pas éprouvé de secousse aussi violente depuis 50 ans. Dans sa lettre officielle au ministre de l'intérieur, écrite le 27 au soir, le gouverneur ajoute que le phénomène s'était renouvelé à de courts intervalles.

A Vallenar (50 milles en ligne droite à l'ESE. de Freirina), la secousse eut lieu à 1 h. 42 m.; la durée totale fut de *trois minutes!* mais la plus grande violence de 15 secondes seulement. Toutes les maisons ont été endommagées, et plusieurs complètement ruinées. Nouvelles secousses dans le jour et la nuit suivante.

A Coquimbo, 1 h. $\frac{1}{4}$, le mouvement parut venir du nord, il dura une minute et demie et fit fuir les habitants dans les rues; mais il n'y eut pas de dommages.

« Entre 1 h. $\frac{1}{2}$ du 26 et minuit du 27, dit un journal de Copiapo (*el Pueblo* du 28), il y a eu plus de cent secousses. On peut dire, en vérité, que le mouvement a été continu et interrompu seulement de temps en temps par des chocs plus violents.... Il est 1 h. $\frac{1}{2}$, quarante-huit heures se sont écoulées depuis la première secousse et le mouvement n'a pas cessé; on ressent encore, toutes les dix minutes, des secousses dont quelques-unes sont très-violentes, et durent de 8 à 10 secondes. L'anxiété est à son comble.

La nuit dernière, la terre a été dans un mouvement continu. »

Le 29, il y eut encore plusieurs secousses dont une très-violente.

Enfin, on lit dans *el Pueblo* du 31 : « Nous voilà arrivés au sixième jour de la tempête souterraine et les secousses n'ont pas cessé. La nuit dernière et ce matin, nous en avons eu au moins six, dont deux ou trois d'une intensité et d'une durée remarquables. Cependant on commence à s'y habituer et les affaires ont repris leur cours : les craintes ont généralement disparu. »

A Freirina, un habitant n'avait pas compté moins de 127 secousses à 8 h. du matin le 27 ; dans ce nombre n'étaient pas compris de nombreux bruits souterrains non accompagnés de mouvement du sol. Elles y ont ensuite diminué par degrés jusqu'au 1^{er} juin.

Le 31, 0 h. 59 m. du matin, à Santiago, deux légères secousses (1).

Juin. — Le 2, 6 h. 4 m. 14 s. du soir, à Santiago, longue secousse précédée de bruits : elle dura 30 secondes ; sa plus grande force eut lieu à 6 h. 4 m. 30 s.

Le 4, 8 h. 21 m. du soir, à Coquimbo, lentes secousses verticales de 35 secondes de durée.

Le 17, 1 h. 5 m. du soir, grand bruit et mouvement du NO. au SE. ; durée, 65 secondes.

Le 20, 7 h. 31 m. 15 s. du soir, à Santiago, tremor vif.

Le 23, 7 h. 27 m. 15 s., forte secousse instantanée ; à 7 h. 27 m. 20 s., secousse plus modérée avec bruit et de 5 secondes de durée.

Le 27, midi 51 m. 50 s., léger tremor, sans bruit ; à 3 h. 59 m. 45 s. du soir, tremor léger avec grand bruit ; durée, 10 secondes.

Le 30, 9 h. 40 m. du matin, à Coquimbo, bruit et vive secousse verticale de même durée, 10 secondes.

Le même jour, 8 h. 14 m. 8 s. du soir, à Santiago, secousse longue et lente pendant 42 secondes, peu de bruit ; à 8 h. 14 m. 55 s., secousse de 8 secondes, peu de bruit encore.

Juillet. — Le 6, 6 h. 42 m. 17 s. du soir, légère secousse de 3 secondes de durée.

(1) J'ai déjà fait remarquer la lacune regrettable qui se trouve encore pendant ce mois dans les observations de Coquimbo. L'observateur, M. Troncoso, était absent.

Le 10, 4 h. du soir, à Coquimbo, deux secousses du N. au S., à un court intervalle.

Le 17, 8 h. du matin, légère secousse de l'E. à l'O., sans bruit.

Le 26, 8 h. 30 m. du matin, grand bruit suivi d'une courte et forte secousse de l'E. à l'O.

Avût. — Le 2, 7 h. 50 m. du matin, légère secousse de l'E. à l'O. encore. Pas de bruit.

Le 13, 5 h. 46 m. 30 s. du soir, à Santiago, légère secousse.

Le 28, 7 h. 40 m. du soir, secousse semblable.

Le 29, 1 h. 30 m. du matin, secousse légère; vers 6 h., autre secousse médiocre, mais de plus de 10 secondes de durée.

Septembre. — Le 2, 11 h. 36 m. du matin, à Coquimbo, grand bruit suivi d'une courte secousse.

Le 3, 7 h. 43 m. du matin, à Santiago, secousse médiocre pendant plus de 10 secondes. Vers 11 h. du soir, à Coquimbo, légère secousse de l'E. à l'O., précédée de bruit.

Le 6, 5 h. 50 m. du matin, à Santiago, secousse légère.

Le 7, 1 h. 22 et 1 h. 28 m. du soir, deux autres secousses semblables.

Le 10, 3 h. du matin, à Coquimbo, courte secousse de l'E. à l'O. avec beaucoup de bruit.

Le 11, 0 h. 55 m. du matin, à Santiago, secousse légère. A 5 h. 0 m. 55 s. du soir, secousse médiocre.

— Le 18, 7 h. $\frac{1}{2}$ et 9 h. du soir, à Valparaiso, deux tremblements.

Le 19, 8 h. 18 m. 0 s., 9 h. 18 m. 15 s. et 9 h. 18 m. 27 s. du soir, à Santiago, trois autres secousses médiocres; la dernière dura 5 secondes.

— D'après des lettres de la Jamaïque, en date du 29 septembre, il y aurait eu à la Conception plusieurs secousses (1).

1851. *Octobre.* — Le 10, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, une secousse à mouvement lent; à 5 h. 40 m., forte secousse verticale de 10 secondes de durée; pas de bruit.

Le 20, 5 h. du soir, légère secousse du SO. au NE.

(1) Communic. de M. W. Mallet.

Le 23, 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, secousse de l'E. à l'O., forte, vive et sans bruit; deux changements atmosphériques en une heure.

Le 23, 11 h. 5 m. du matin, une secousse de 45 secondes de durée, sans bruit.

Le 26, 7 h. 16 m. du soir, à Santiago, secousse violente avec beaucoup de bruit.

Novembre. — Le 13, 11 h. 9 m. 17 s. du matin, à Santiago, secousse médiocre.

Le 15, 1 h. 19 m. 55 s. du matin, légère secousse du N. au S. et de 7 secondes de durée. Le mouvement de la lune, dans le télescope, parut du nord au sud et de 4' d'amplitude. Bruit considérable dont le vent, qui sifflait dans la porte de l'Observatoire, empêcha de distinguer la direction.

Le 29, 3 h. 21 m. 37 s. du soir, légère secousse (1).

Décembre. — Le 10, 1 h. 53 m. 45 s. du soir, secousse courte et vive.

Le 11, 0 h. 7 m. 0 s. du matin, secousse forte et vive, pas de bruit.

Le 18, vers 4 h. du matin, secousse légère; le temps se couvre aussitôt après.

Le 21, 8 h. 8 m. du soir, deux violentes secousses avec bruit fort; elles durèrent 30 secondes.

1852. — *Janvier.* Le 8, 8 h. du matin, à Coquimbo, bruit dans l'air pendant 15 secondes avec une légère secousse.

Le 11, 0 h. 29 m. 50 s. et 0 h. 30 m. 7 s. du matin, à Santiago, deux légères secousses avec bruit.

Le 14, vers 11 h. du matin, à Coquimbo, secousse légère et précédée de bruit.

Le 16, vers 7 h. du matin, bruit fort et prolongé suivi d'un tremor léger pendant 20 secondes.

Le 17, 2 h. du soir, bruit plus long que le dernier, mais sans secousse.

Le 18, midi 10 m., lente secousse du NE. au NO. (*sic*), pendant 28 secondes. Vers 3 h. du soir, deux bruits effrayants et consécutifs, le dernier plus éclatant et suivi d'une secousse verticale. Durée, 15 secondes.

(1) Il n'y a pas eu d'observations à Coquimbo pendant ce mois, non plus que dans le suivant.

Le 28, 4 h. 24 m. 10 s. du soir, à Santiago, secousse soudaine et violente, mais sans bruit. Trois ou quatre jours auparavant, il y en avait eu une autre à peu près à la même heure.

Le 31, 6 h. 9 m. 8 s. du soir, deux autres secousses; bruit sensible après la seconde.

Février. — Le 1^{er}, 6 h. 5 m. du soir, secousse de 2 secondes de durée, en deux périodes (1).

Le même jour, 9 h. du soir, à Coquimbo, deux secousses du NO. au SE.; pas de bruit.

Le 16, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse légère, de l'E. à l'O. et précédée de beaucoup de bruit.

Le 19, 11 h. 41 m. 44 s. du matin, à Santiago, secousse très-légère du NE. au SO.; à 11 h. 41 m. 52 s. autre secousse très-légère. M. del Barrio ne parle pas de ces deux secousses, mais il en signale une le 20, 11 h. 40 m. du matin, comme presque insensible et cependant accompagnée de beaucoup de bruit.

Le 23, 8 h. 25 m. du soir, à Coquimbo, grand bruit comme une explosion aérienne, légère secousse du NO. au SE.

Mars. — Le 1^{er}, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, deux secousses de l'E. à l'O.

Le 2, 8 h. du soir, à Santiago, secousse de deux secondes de durée. M. Gilliss n'en parle pas.

Le 5, vers 6 h. du matin, à Coquimbo, deux bruits à court intervalle, le dernier avec une secousse verticale de 10 secondes. Vers 3 h. du soir, à Santiago, secousse courte et forte, durée 3 secondes; le bruit la précéda d'environ dix secondes.

Le 6, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, bruit d'apparence aérienne; secousse courte et légère. M. Troncoso caractérise le bruit comme paraissant produit par les tuiles des toits.

Le 9, 9 h. 5 m. du soir, deux légères secousses de l'E. à l'O. Quatre minutes après, deux légères secousses du NE. au SO. M. Troncoso n'en signale que trois, les deux premières verticales, à 8 secondes d'intervalle, et la troisième, 4 minutes plus tard, du NE. au SO.

(1) C'est probablement la même que celle du 31 janvier. M. Gilliss ne signale que la première et M. del Barrio, la seconde seulement.

Le 12, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, deux légères secousses du NE. au SO. A 10 h. 20 m., grand bruit et forte secousse verticale avant qu'il eut cessé.

Le 22, 4 h. 15 m. du matin, à Santiago, secousse de deux secondes. M. Gilliss n'en parle pas.

Le même jour, midi 5 m., à Coquimbo, légère secousse de l'E. à l'O.; pas de bruit.

Le 30, vers 9 h. du soir, deux bruits, le dernier accompagné d'une secousse verticale.

Avril. — Le 2, midi 5 m., légère secousse de l'E. à l'O.

Le 7, 4 h. 34 m. 45 s. du soir, à Santiago, secousse médiocre.

Le 23, 11 h. 37 m. 55 s. du matin, fort bruit pendant 30 secondes; à 35 milles dans le sud de Santiago, on ressentit une secousse médiocre. M. del Barrio signale une secousse de 3 secondes de durée pour Santiago, à 11 h. 46 m. du matin.

Mai. — Le 6, 11 h. 46 m. 30 s. du soir, à Santiago, secousse soudaine et violente avec bruit. M. del Barrio donne la date du 7, 11 h. 51 m. du soir, secousse de 3 secondes en deux périodes.

Le 31, 11 h. 30 m. du matin, à Santiago, légère secousse ressentie *au même moment* à Valparaiso. M. del Barrio ne cite que Santiago et donne la date du 1^{er} juin, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, secousse de 5 secondes en deux périodes.

Juin. — Le 10, 11 h. 42 m. 15 s. du matin, à Santiago, deux secousses médiocres; pas de bruit. M. del Barrio indique le 11, 11 h. 46 m. du matin; durée, 2 secondes.

Le 15, 4 h. 30 m. du matin, secousse de deux secondes. M. Gilliss n'en parle pas.

Le 27, 1 h. 48 m. du matin, deux longues et fortes secousses du NO. au SE., avec grand bruit. M. del Barrio donne la date du 28, 2 h. 5 m. du matin; durée, 7 secondes.

Juillet. — Le 5, 9 h. 10 m. du matin, à Coquimbo, grande secousse verticale; peu de bruit.

Le même jour, de midi 41 m. 3 s., à midi 41 m. 38 s., à Santiago, tremors du NNO. au SSE, continus pendant 35 secondes. Ils parurent plutôt consister en une succession de rapides impulsions qu'en une série d'ondulations de grande amplitude.

Le 10 (heure non indiquée), à Coquimbo, une secousse de l'E. à l'O. et de 15 secondes de durée.

Le 11, 5 h. 15 m. du matin, à Copiapo, longue et violente secousse du N. au S., pas de bruit. Quelques minutes après, autre secousse précédée de bruit et à midi 25 m., troisième secousse.

Le 12, 0 h. 40 m. du matin, à Santiago, légère secousse du N. au S. avec beaucoup de bruit; durée de la secousse, 1 seconde.

Août. — Le 6, 0 h. 40 m. 20 s. du matin, secousse légère et de 15 secondes de durée, pas de bruit. M. del Barrio dit minuit $\frac{1}{4}$, une secousse de 5 secondes, en deux périodes, précédée d'un fort bruit.

Le 12, de 11 h. 58 m. 52 s., à 11 h. 59 m. 10 s. du matin, à Santiago et à Valparaiso, deux secousses séparées par un intervalle de repos de deux secondes : la deuxième fut la plus longue et la plus forte; le bruit fut entendu au NO. et le mouvement eut lieu du NO. au SE. Mais ce qu'il y eut de plus curieux dans ce phénomène, c'est qu'il a eu lieu précisément au même instant dans ces deux villes situées à 64 milles l'une de l'autre.

On en transmit la nouvelle de Valparaiso à Santiago par le télégraphe électrique, à l'instant même, comme on en était convenu depuis quelque temps; et elle arriva au moment même où l'opérateur de Santiago avait le doigt sur la clef pour l'annoncer à Valparaiso.

— Le 30, 9 h. du soir, à Coquimbo, bruit de 50 secondes de durée, suivi d'une secousse de l'E. à l'O.

Le même jour, 9 h. 17 m. du soir, à Santiago, secousse presque insensible. M. Gilliss n'en parle pas.

Septembre. Le 2, 2 h. $\frac{5}{4}$ du matin, à Coquimbo, forte secousse de l'E. à l'O. et précédée d'un grand bruit. A 4 h. du soir, quatre bruits à 5 secondes d'intervalle, le dernier seul avec mouvement sensible des édifices.

Le 5, 5 h. du matin, forte secousse de l'E. à l'O. et de 65 secondes de durée : on a craint pour les édifices. De 7 à 11 h. du matin, trois autres secousses.

— Le 11, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, deux fortes secousses sans bruit, la première verticale et de 6 secondes de durée, la deuxième venait du NO. Le pendule seismique oscilla circulairement pendant 50 secondes.

— Le même jour, 4 h. 38 m. du soir, à Santiago, secousse légère.

— Le 12, 4 h. 6 m. du soir, deux autres secousses très-légères.

Ici se termine le Journal de M. le lieutenant Gilliss.

— Le 13, 8 h. 2 m. du matin, une secousse d'une seconde de durée.

— Le 30, 5 h. 30 m. du matin, une secousse.

Octobre. — Le 2, 3 h. 25 m. du matin, une secousse de 15 secondes de durée. — Le même jour, dans l'après-midi, à Valparaiso, une secousse.

— Le 7, 6 h. 35 m. du matin, à Santiago, une secousse qui dura 8 secondes. Le même jour, à Valparaiso, nouveau tremblement.

Novembre. Le 5, 6 h. 25 m. du soir, à Santiago, secousse de deux secondes.

— Le 19, 4 h. 17 m. du soir, secousse de 3 secondes. Le même jour, heure non indiquée, à Valparaiso, une secousse.

— Le 21, minuit et demi, à Santiago, une secousse qui n'a duré qu'une seconde.

— Le 28, 4 h. 30 m. du matin, une secousse de 2 secondes.

Décembre. Le 2, 1 h. 30 m. du soir, une secousse de 3 secondes.

— Le 7 (heure non indiquée), à Valdivia, tremblement assez fort.

— Le 14, midi $\frac{3}{4}$, à Coquimbo, secousse de l'E. à l'O. avec bruit précurseur.

— Le 18, 1 h. 41 m. du soir, à Santiago, deux secousses dans un intervalle de 4 secondes; la première presque insensible.

— Le 21, 11 h. 35 m. du matin, une secousse de deux secondes. A 3 h. 25 m. du soir, autre secousse d'une seconde seulement.

Dans le courant du mois, à Valparaiso, plusieurs secousses.

— Le volcan d'Antuco a eu, cette année, une éruption qui paraît avoir commencé en novembre et dont M. E. R. *Smith* esq. a été témoin. « M. *Smith* atteignit le village d'Antuco, le 8 janvier 1855; de là, on distinguait parfaitement, pendant la nuit, les flammes qui s'échappaient des nouveaux cratères, et les explosions qu'on entendait ressemblaient à ceux d'un canon à distance. L'éruption se continuait ainsi depuis le mois de novembre, sans que les habitants des villages voisins qui attachent peu d'intérêt à ces sortes de phé-

nomènes pussent en donner la date précise. Il résolut de faire l'ascension du volcan le lendemain, sous la conduite d'un *capitan de amigos*, sorte d'agent indien, dont le voisinage des Pehuenches des Pampas rend l'escorte nécessaire. Il remonta pendant cinq heures une belle et romantique vallée, d'où il jouit constamment de la vue de l'Antuco, et atteignit à Castillo de Vallenar, ancienne station militaire, théâtre de fréquentes et rudes escarmouches avec les fiers Pehuenches et les sauvages bandits de Pinchiera, et qui n'est plus aujourd'hui qu'un amas de ruines. Après avoir déjeuné dans la maison d'un guide, la caravane s'enfonça dans les gorges des montagnes au milieu de belles forêts arrosées de ruisseaux dont les eaux cristallines embellissent cette scène sauvage qui se développe de tous les côtés. Après avoir monté pendant une heure, ils atteignirent le sommet d'un rocher granitique, d'environ 300 pieds, du haut duquel la vue était magnifique : en face, l'Antuco, noir et désolé ; au sud, la Sierra Belluda, abrupte crête alpine, couverte de neiges éternelles, d'où se précipitent d'innombrables cascades dans les vallées ; au nord, une chaîne moins élevée, mais encore pittoresque ; et à leur pied la rivière Laja qui n'est ici qu'un romantique ruisseau écumant à travers une gorge profonde, et dont le volume des eaux s'augmente de distance en distance de celles des torrents qui s'y précipitent en chutes presque verticales. A partir de là, ils marchèrent pendant trois heures sur des scories, du sable volcanique, des cendres et autres produits évidents d'anciennes explosions, et atteignirent ensuite une énorme coulée de lave durcie, vomie par quelque éruption antérieure. Au delà, ils retrouvèrent de la végétation, du gazon et des broussailles avec des baies sauvages, et un peu plus loin une autre petite coulée de lave scoriacée. En escaladant le cône du cratère éteint, d'environ trois cents pieds de hauteur, ils se trouvèrent immédiatement en face du nouveau cratère, ayant le lac de la Laja au-dessous d'eux et à l'est. Ils se proposaient de passer la nuit dans cet endroit, en vue du volcan qui brûlait ; mais une tempête qui éclata tout à coup et la pluie qui tomba à torrents les forcèrent à chercher en arrière un abri sous des arbres. De là, ils virent encore la lueur de l'éruption pendant la nuit, mais ils n'en entendaient pas les explosions ; de grand matin, le lendemain, ils mon-

tèrent sur une colline, où ils eurent la plus belle vue du phénomène que la pluie les avait empêchés de contempler.

» M. Smith dit que l'Antuco est un cône régulier dont la pente a 45° d'inclinaison. Il est couvert de neiges perpétuelles qui descendent jusqu'au tiers de sa hauteur à peu près (*for about one third of the distance from its apex downwards*); elles sont noircies par des averses de sable et de cendres qui les recouvrent par intervalles. Quoique non visibles à une grande distance, la lumière et la fumée sont incessantes au sommet; on les y a remarquées depuis un temps immémorial. Cette dernière éruption a formé deux petits cratères, aux deux tiers environ de la hauteur de la montagne, sur le flanc septentrional; le courant de lave a formé sur le bord du lac, où il est descendu, un bourrelet ou mur de plus de 250 mètres de large et de 15 mètres (yards) d'épaisseur. Il est noir comme le volcan lui-même et les autres masses qui, dans le voisinage, présentent la plus grande et la plus terrible scène de désolation qu'on puisse voir. Au milieu de ces pics neigeux, le lac, sans un seul arbre sur ses bords, ni un seul oiseau qui vole à sa surface, paraît tout à fait privé de la vie : ces lieux marqués par le plus grand développement des phénomènes de la nature n'offrent qu'une région inhospitalière dont le silence n'est interrompu que de loin en loin par les tonnerres des volcans, la violence des nuages et les cris des Pehuenches.

» L'éruption avait à peu près cessé lorsqu'ils arrivèrent; ils virent encore de petites coulées de matière en fusion qui s'en échappaient de temps en temps, mais sans explosion violente. On entendait en même temps un bruit semblable à celui d'une charrette ou plutôt de cent charrettes chargées de fer, qui rouleraient sur un terrain inégal. »

— Entre l'Antuco et le Villarica se trouvent deux autres volcans qui étaient en activité à la fin de 1852 : ce sont le Llayma, près de la source de la rivière Impériale, et le Llogol, qui en est à quelques lieues.

1853. Janvier. Le 7 (heure non indiquée), à la Conception, trois secousses accompagnées de bruit; chaleur suffocante.

— Le 15, 9 h. du soir, à Santiago, secousse de deux secondes de durée.

Le 17, 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Coquimbo, secousse du SE. au NO. sans bruit.

Février. Le 1^{er}, 5 h. 16 m. du soir, à Santiago, secousse de 12 secondes de durée, peu forte, mais bruit bien marqué.

Le même jour, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, tremblement qui a duré plus de 80 secondes et a été précédé d'un bruit court.

— Le 5, minuit 33 m., à Santiago, secousse de 3 secondes de durée.

— Le même jour, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, secousse du SE. au NO.; pas de bruit.

— Le 25, vers 9 h. (du soir?), une secousse verticale et sans bruit; elle a duré 75 secondes.

Mars. Le 2, midi, deux secousses à deux minutes d'intervalle; la première n'agit pas sur le pendule, la deuxième l'inclina de l'E. à l'O.

— Le 10, midi 28 m., à Santiago, secousse de 4 secondes de durée.

— Le 18, 1 h. du soir, à Coquimbo, mouvement lent du N. au S. et de 35 secondes de durée.

Le même jour, 2 h. 4 m. du soir, à Santiago, une secousse qui dura 17 secondes.

— Le 19, 3 h. du matin, à Coquimbo, tremblement léger et sans bruit.

— Le 20, 6 h. 13 m. du matin, à Santiago, secousse qui ne dura qu'une seconde.

— Le 31, 11 h. 54 m. du soir, secousse de 6 secondes de durée.

Avril. Le 1^{er}, 9 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Coquimbo, secousse verticale; durée, 5 secondes; sans bruit.

— Le 18, 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin, secousse verticale, forte, rapide et précédée d'un bruit léger.

— Le 24, midi $\frac{1}{4}$, grand bruit, peu de mouvement.

— Le 28, 8 h. du matin, tremblement vertical, lent et précédé de bruit.

Le 30, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, secousse de l'E. à l'O., forte, courte et précédée de bruit.

Mai. Le 4, 6 h. 20 m. du soir, à Santiago, secousse de 7 secondes de durée.

— Le 11, 5 h. 55 m. du soir, à Coquimbo, secousse faible avec petit bruit.

— Le 12, 6 h. $\frac{1}{2}$ de la nuit, secousse verticale, de 18 secondes de durée et précédée de bruit.

— Le 16, 11 h. 57 m. du matin, à Santiago, une première secousse; trois minutes après, autre secousse de 5 secondes de durée.

Juin. — Le 15, 2 h. 24 m. du soir, une secousse de 4 secondes de durée, en 2 périodes, accompagnée d'un grand bruit.

Le 18, 6 h. 50 m. du matin, secousse de 2 secondes de durée.

Le même jour, 2 h. 35 m. du soir, à Coquimbo, deux secousses de l'E. à l'O., à 5 secondes d'intervalle et sans bruit.

Le 19, 2 h. 52 m. du soir, tremblement qui a duré 65 secondes avec bruit simultané.

Le 24, 7 h. 25 m. du soir, à Santiago, secousse qui n'a duré qu'une seconde.

Le 29, 11 h. 26 m. du matin, secousse de 9 secondes; durée en deux périodes et accompagnée d'un grand bruit.

Juillet. — Le 5, minuit un quart (12 h. 15 m. du matin), à Santiago, secousse de 2 secondes de durée, en deux périodes, accompagnée de beaucoup de bruit.

Le 11, 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Coquimbo, légère secousse du N. au S. précédée de bruit.

Le 18, 5 h. 16 m. du soir, à Santiago, secousse de 12 secondes de durée, accompagnée de beaucoup de bruit.

Le 25, midi trois quarts (12 h. 45 m. du soir), secousse de 8 secondes de durée. L'heure n'est indiquée qu'à 10 minutes près.

Le 28, 7 h. 50 m. du soir, secousse de 5 secondes de durée. A 8 h. 25 m., une nouvelle secousse de 7 secondes de durée, en deux périodes.

Le 29, 2 h. 52 m. du soir, une secousse de 10 secondes de durée.

Août. — Le 6, 1 h. du soir, à Coquimbo, légère secousse avec bruit atmosphérique. A 7 h. $\frac{1}{2}$, autre secousse de l'E. à l'O. avec bruit semblable.

Le 7, 9 h. 5 m. du matin, secousse verticale et sans bruit.

Le 9, 10 h. 25 m. du soir, trois secousses de l'E. à l'O., à 4 secondes d'intervalle et sans bruit.

Le 25, 9 h. 24 m. du soir, à Santiago, secousse de 4 secondes de durée et accompagnée de beaucoup de bruit.

Le 27, 4 h. 41 m. du soir, secousse d'une seconde de durée, précédée d'un bruit sourd, mais très-sensible.

Septembre. — Le 7, 5 h. 55 m. du soir, à Coquimbo, grand tremblement du N. au S., précédé d'un très-grand bruit. Le pendule seismique oscilla circulairement.

Le 9, 8 h. 55 m. du soir, courte secousse du SE. au NO., sans bruit.

Le même jour, 9 h. 14 m. du soir, à Santiago, une secousse.

Le 18, 5 h. 8 m. du soir, une secousse de 15 secondes de durée.

Le 19, 12 h. 55 m. du matin, secousse de 3 secondes de durée; elle fut presque insensible, mais le bruit fut prolongé.

Le 24, 12 h. 40 m. du matin, secousse de 7 secondes de durée.

Octobre. — Le 9, 7 h. 53 m. de la nuit (soir), à Coquimbo, mouvement lent pendant 10 secondes et sans bruit.

Le 14, 2 h. 46 m. du soir, à Santiago, secousse de 5 secondes de durée. A 10 h. 15 m., autre secousse de 2 secondes, précédée d'un bruit prolongé et sensible.

Le 15, 7 h. du matin, à Coquimbo, bruit sonore pendant 10 secondes, suivi d'une secousse de l'E. à l'O. et de 5 secondes de durée.

Le 16, vers 7 h. du soir (7 h. 5 m., à 10 m. près), à Santiago, bruit prolongé et secousse presque insensible qui n'a duré qu'une seconde.

Le 20, 8 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Coquimbo, lente secousse de l'est à l'ouest; pas de bruit.

Le 21, 4 h. du soir, grand bruit accompagné d'une forte et courte secousse de l'E. à l'O.

Le 22, 4 h. 58 m. du matin, à Santiago, secousse de 8 secondes de durée.

Le 25, 6 h. 40 m. du soir, à Coquimbo, forte secousse du N. au S. et sans bruit. Durée, 5 secondes.

Le 26, minuit 39 m., à Santiago, secousse de 7 secondes de durée, avec grand bruit. Vers 5 h. $\frac{1}{4}$ du matin, autre secousse de 5 secondes de durée.

Novembre. — Le 9, 0 h. 35 m. du matin, à Coquimbo, bruit terri-

ble, prolongé et suivi d'un mouvement à peine sensible du NE. au SO.

Le 11, 7 h. 10 m. du matin, grand bruit et courte secousse de l'E. à l'O.

Le 17, 6 h. du soir, courte secousse du N. au S.

Le 19, 5 h. 40 m. du matin, courte secousse de l'E. à l'O., précédée d'un grand bruit prolongé pendant 15 secondes.

Le 21, 7 h. 11 m. du matin, à Santiago, secousse de 2 secondes de durée.

Le même jour, 3 h. 35 m. du soir, à Coquimbo, deux secousses consécutives de l'E. à l'O. Durée, 12 secondes. Pas de bruit.

Le 27, 7 h. 50 m. du matin, légère secousse du SE. au NO. sans bruit.

Décembre. — Le 10, 2 h. 25 m. du soir, à Santiago, deux secousses dans un intervalle de 7 secondes, assez fortes, surtout la dernière.

Le 17, 2 h. 50 m. du matin, à Coquimbo, bruit terrible qui se prolongea pendant 25 secondes et fut suivi d'une secousse de l'E. à l'O. et de 18 secondes de durée.

Le 23, 1 h. 45 m. du matin, à Santiago, secousse de 10 secondes de durée, avec grand bruit. Un quart d'heure après, nouvelle secousse.

— Suivant des nouvelles de Valparaíso, en date du 1^{er} janvier 1854, on y éprouvait fréquemment de légères secousses. (*Amherst express*, february 17, 1854.)

— Du 1^{er} septembre 1853 au 28 février 1854, il n'y a pas eu de tremblement de terre à la Punta Arenas (détroit de Magellan). Le phénomène y serait beaucoup moins fréquent qu'au Chili. (*Anales de la Universidad de Chile*, 1854, p. 303.)

1854. — *Janvier.* — Le 11, 9 h. 15 m. du matin, à Santiago, secousse de 7 secondes de durée.

Le 14, 7 h. 10 m. du soir, à Coquimbo, grand bruit suivi d'une longue secousse verticale. Quoique peu forte, elle a causé des dégâts dans une mine de cuivre dans le Cerro de Cruz de Cana, à six lieues au sud-est de Coquimbo. Quatre ouvriers étaient employés à la mine; un d'eux se trouvait dehors. Averti du danger où se trouvaient ses camarades, il alla chercher du secours à une lieue de distance, et, trois jours après, on put retirer les trois malheureux

sains et saufs. M. Troncoso fait observer que les secousses verticales sont les plus dangereuses pour les mines.

Le 19, minuit trois quarts (12 h. 45. m. du matin), à Santiago, une secousse d'une seconde de durée. A (h. non indiquée) 40 m. du soir, deux autres secousses séparées par un intervalle de 11 secondes.

Le même jour, 2 h. 20 m. du soir, à San Felipe, secousse de deux secondes de durée; bruit très-long et distinct.

Le 20, 11 h. 45 m. du matin, secousse de trois secondes de durée; bruit très-long et distinct.

Le 21, 3 h. 7 m. du matin, à Coquimbo, courte secousse verticale, sans bruit.

Le 22, 8 h. 5 m. du matin, courte secousse verticale précédée de bruit. A 10 h. du soir, autre secousse verticale, sans bruit.

Le 26, 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin, trois secousses consécutives. Durée, 5 secondes. La dernière fut circulaire.

Février. — Le 3, 2 h. $\frac{3}{4}$ du soir, secousse de l'E. à l'O., précédée d'un bruit fort.

Le 20, forte secousse verticale, sans bruit.

Le 24, 11 h. 24 m. du soir, à Santiago, assez forte secousse de 3 secondes de durée. A Valparaiso (même heure et même minute), elle fut très-forte et accompagnée de bruit. Elle fut aussi notée au même moment à San Felipe.

Le 26, 6 h. 50 m. du matin, à Santiago, secousse de 5 secondes de durée. A Valparaiso (11 h. 50 m. aussi), elle fut précédée d'un bruit sourd. A San Felipe (11 h. 54 m. du matin), secousse de 4 secondes de durée avec bruit très-long et distinct.

Le même jour, 3 h. 0 m. du soir, à San Felipe, bruit et mouvement peu sensibles.

Le 27, 8 h. 40 m. du soir, à Coquimbo, secousse verticale précédée d'un grand bruit.

Mars. — Le 5, 5 h. 15 m. du matin, à San Felipe, une secousse de 50 secondes de durée avec bruit très-long et distinct. A Santiago (5 h. 20 m.), elle a eu la même durée. A Valparaiso, on la ressentit à la même heure qu'à Santiago, et il y en eut une seconde à 2 h. 0 m. du soir.

Le 9, 9 h. 5 m. du matin, à Santiago, secousses de 2 secondes de durée.

Le 15, 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Coquimbo, petite secousse de l'E. à l'O. et précédée d'un bruit court.

Le 18, 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin, secousse du NE. au SE. (*sic*), avec grand bruit.

Le 21, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, deux secousses consécutives et sans bruit; la deuxième plus forte que la première. A 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, deux nouvelles secousses sans bruit.

Le 22, 4 h. $\frac{3}{4}$ du soir, deux légères secousses à 5 secondes d'intervalle.

Le 23, 6 h. 38 m. du matin, secousse verticale très-violente et sans bruit.

Avril. — Le 7 (heure non indiquée), deux fortes secousses de l'E. à l'O., à 5 secondes d'intervalle.

Le 8, 5 h. 25 m. du matin, deux secousses du NE. au SE. (*sic*), précédées de bruits effrayants et prolongés.

Le 9, 2 h. 10 m. du soir, deux secousses très-fortes avec bruit et de 15 secondes de durée; la première venait de l'E. et la deuxième fut circulaire. Trois minutes après, bruit sourd et confus paraissant venir du N. A 11 h. 47 m. du soir, légère secousse du NO. au SE., sans bruit.

Le 10, 2 h. 50 m. du matin, à Santiago, une secousse.

Le même jour, 5 h. 42 m. du matin, à Coquimbo, secousse très-légère de l'E. à l'O.

Le 22, 8 h. 54 m. du matin, à Santiago, secousse de 5 secondes de durée.

Le 25, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Coquimbo, bruit effrayant qui précéda et suivit une secousse de 9 secondes de durée. Direction de la secousse, E. à O.

Mai. — Le 5, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse de l'E. à l'O., sans bruit.

Le 8, 7 h. du soir, petite secousse venant du NO. Demi-heure après, secousse légère et de même direction.

Le 15, 11 h. 5 m. du soir, à Santiago, secousse de 5 secondes de durée. A Valparaiso (heure non indiquée), secousse assez violente de quelques secondes de durée.

Le 16, midi, à Coquimbo, grand bruit suivi d'une secousse verticale de 10 secondes de durée.

Le 19, 7 h. 10 m. du soir, à Santiago, une secousse. A 10 h. 50 m., nouvelle secousse de 2 secondes de durée, précédée d'un grand bruit qui paraissait venir du NE. Cette dernière fut ressentie à Valparaiso, au même moment.

Juin. — Le 4, minuit 6 m., à Coquimbo, bruit effrayant accompagné d'un grand tremblement qui dura 28 secondes.

Le 6, 11 h. $\frac{3}{4}$ du soir, grand bruit suivi d'une secousse circulaire qui dura 10 secondes.

Le 11, 5 h. 5 m. du matin, à Santiago, secousse d'une seconde de durée.

Le même jour, 5 h. 28 m. du soir, à Coquimbo, forte secousse verticale de 20 secondes de durée. Le bruit dura plus longtemps.

Le 22, 10 h. 20 m. du soir, à Santiago, secousse de 4 secondes de durée.

Le 30, 2 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Coquimbo, secousse verticale de 10 secondes de durée, sans bruit.

Juillet. — Le 4, 4 h. 45 m. du matin, à Santiago, secousse de 3 secondes de durée et accompagnée de bruit.

Le 9, 10 h. 50 m. du soir, à Coquimbo, bruit profond et continu de 15 secondes de durée, suivi d'une petite secousse de l'E. à l'O. A 11 h. 35 m., nouvelle secousse forte, *impétueuse (sic)*, de l'E. à l'O. et de 3 secondes de durée.

Le 12, 1 h. 5 m. du soir, à Santiago, une secousse de 15 secondes de durée.

Le 13, 5 h. 58 m. du matin, une secousse de 7 secondes de durée, précédée et accompagnée d'un bruit bien sensible.

Le 25, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Coquimbo, secousse verticale précédée de bruit.

Août. — Le 1^{er}, 1 h. 49 m. de nuit, légère secousse du NO. (*sic*), avec bruit.

Le 11, 8 h. 15 m. du matin, à Copiapo, forte secousse avec bruit prolongé.

Le 12, 3 h. 22 m. de nuit, à Coquimbo, bruit soutenu pendant 18 secondes et terminé par une forte secousse.

Le 15, 5 h. 50 m. du matin, très-forte secousse de l'E. à l'O., avec bruit.

Le 20, 9 h. 15 m. du matin, à Santiago, secousse qui dura une seconde seulement.

Le 25, 5 h. 42 m. du soir, secousse qui dura 5 secondes.

Le 31, 5 h. 50 m. du matin, secousse de 4 secondes de durée.

Septembre. — Le 5, 7 h. 50 m. du matin, secousse d'une seconde de durée.

Le 21, 12 h. de la nuit (*sic*), à Coquimbo, grand bruit suivi d'une secousse lente de l'E. à l'O.

Le 25, 4 h. 50 m. du soir, bruit sourd et très-fort pendant 6 secondes; avant qu'il cessât, courte secousse circulaire.

Le même jour, 10 h. 21 m. du soir, à Santiago et à Valparaiso, secousse de 5 secondes de durée.

Le 24, 7 h. 45 m. du matin, à Coquimbo, bruit prolongé, suivi d'une forte secousse de l'E. à l'O.

Octobre. — Le 2, 2 h. 10 m. du matin, à Valparaiso, secousse d'un mouvement *suave* (*sic*) et prolongé.

Le 9, 2 h. 15 m. du matin, une secousse. A Santiago, même heure, elle a duré 8 secondes.

Le 12, 8 h. du soir, à Talca, une secousse.

Le 20, 2 h. 50 m. du matin, à Valparaiso, secousse en deux périodes.

Le même jour, 6 h. 17 m. du matin, à Coquimbo, deux secousses précédées d'un bruit court; la première fut verticale, la seconde qui la suivit immédiatement fut circulaire et dura 18 secondes.

Le 24, vers 3 h. du soir, à Valparaiso, tremblement cité par M. Meriam et non signalé dans les *Annales de Chile*.

Le 31, 7 h. 50 m. du matin, à Talca, une secousse.

Novembre. — Le 1^{er}, minuit et demi (12 h. 50 m. du matin), à Copiapo, tremblement.

Le 3, 8 h. 50 m. du soir, à Santiago, une secousse.

Le 4, 11 h. 50 m. du soir, à Copiapo, tremblement très-fort.

Le 6, minuit et demi (12 h. 50 m. du matin), à Talca, bruit avec peu de mouvement.

Le même jour, 0 h. 58 m. du matin, à Coquimbo, secousse verticale sans bruit précurseur. Durée, 18 secondes.

Le 7, 10 h. du matin, à Copiapo, tremblement.

Le 9, 7 h. 55 m. du soir, à Coquimbo, secousse lente et peu forte de l'E. à l'O.

Le 13, 8 h. 15 m. du matin, bruit prolongé qui se termina par une secousse de l'E. à l'O.

Le 17, midi trois quarts (12 h. 45 m. du soir), à Valparaiso, tremblement très-fort et prolongé.

Le 18, 2 h. du soir, à Copiapo, tremblement; bruit long, mouvement court.

Le 20, 1 h. 25 m. du soir, à Talca, fort tremblement avec bruit, en deux périodes de 20 à 30 secondes de durée.

Le 21, 8 h. du soir, à Coquimbo, forte secousse verticale, sans bruit précurseur; mais le bruit commença au milieu de la secousse qui dura 20 secondes et se prolongea longtemps après.

Le 24, 9 h. 5 m. du soir, légère secousse du SE. au NE. (*sic*), sans bruit précurseur.

Le 25, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, secousse verticale, sans bruit.

Le 26, 6 h. 45 m. du matin, à Copiapo, tremblement peu sensible.

Le 27, 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Coquimbo, secousse verticale précédée de bruit.

Le 28, 4 h. 25 m. du soir, secousse verticale de 8 secondes de durée avec bruit précurseur.

Décembre. — Le 1^{er}, 9 h. 45 m. du soir, à Valparaiso, tremblement fort et court.

Le 5, 9 h. 55 m. du soir, à Santiago, une secousse.

Le 8, 10 h. 0 m. du matin, nouvelle secousse qui ne dura qu'une seconde.

Le 9, 9 h. 57 m. du soir, à Copiapo, secousse de courte durée.

Le 14, minuit 40 m. (12 h. 40 m. du matin), bruit long, mouvement court et fort.

Le 16, 2 h. 30 m. du soir, fort tremblement.

Le 17, 9 h. 45 m. du soir, à Valparaiso, secousse de quelque durée.

Le 19, 10 h. 55 m. du matin, à Santiago, une dernière secousse.

Le 30, minuit (12 h. 0 m. du matin), à Valparaiso, léger mouvement.

1855. — *Janvier*. — Le 10, midi 10 m. (12 h. 10 m. du soir), à Copiapo, bruit court, mouvement fort.

Le 15, 1 h. 40 m. du matin, à Valparaiso, deux mouvements doux (*suaves*) et assez prolongés.

Le 24, 1 h. 35 m. du matin, à Santiago, tremblement de 7 secondes de durée, en deux périodes, séparées par un intervalle de 4 secondes; il fut accompagné d'un grand bruit.

Le 30, 5 h. 0 m. du matin, à Copiapo, tremblement.

Février. — Le 2, 2 h. du matin, à Cohelemu, tremblement.

Le 5, 9 h. 36 ou 45 m. du matin, à Santiago, secousse de 2 secondes de durée.

Le 14, 10 h. 17 m. du matin, à Parabellon, tremblement.

Le 17, 1 h. 20 m. du matin, à Valparaiso, deux mouvements qui durèrent quelques secondes.

Le 23, 4 h. 31 m. du matin, à Parabellon, tremblement très-fort. A 3 h. 0 m. du soir, autre tremblement très-léger.

Le 24, 6 h. 32 m. du matin, à Conception, tremblement assez fort en deux périodes, la deuxième plus longue. A 10 h. 30 m., midi, 2 h. 0 m., 5 h. 0 m., et 7 h. 0 m. du soir, nouvelles secousses.

Le même jour, 6 h. 45 m. du matin, à Cohelemu, fort tremblement de 9 secondes de durée. Entre 10 et 11 h. du matin, tremblement moins fort. Deux autres entre 2 et 3 h. et entre 5 et 6 h. du soir.

Le 28, 8 h. 0 m. du soir, à Parabellon, tremblement.

Mars. — Le 3, 4 h. 45 m. du matin, à Santiago, secousse de 3 secondes de durée, avec grand bruit.

Le 6, 8 h. 50 m. du matin, secousse de 2 secondes de durée.

Le 11, 4 h. 49 m. du soir, secousse de même durée.

Le 14, 10 h. 13 m. du soir, secousse de 2 secondes de durée, peu de bruit, mais fort mouvement.

Le 18, 2 h. du matin, à Papudo, tremblement accompagné d'un coup de tonnerre (phénomène inconnu dans le pays) et d'un fort grain.

Le même jour, 2 h. 55 m. du soir, à Conception, une secousse.

Le 23, 6 h. 30 m. du soir, à Valparaiso, tremblement assez fort, mais court.

Le 28, 7 h. 6 m. du soir, oscillation légère et prolongée.

Le 29, 9 h. 30 m. du soir, à Cohelemu, secousse peu sensible; durée, 8 secondes.

Le même jour, 9 h. 45 m. du soir, à Conception, tremblement assez fort.

Avril. — Le 8, 10 h. 20 m. du matin, à Valparaiso, tremblement assez fort.

Le 12, 1 h. 0 m. du matin, à Lampa, tremblement avec bruit.

Le 13, 11 h. 30 m. du soir, à Cohelemu, secousse sans bruit; durée, 1 seconde. A 11 h. 59 m., nouveau tremblement assez fort; durée, 3 secondes.

Le 14, minuit (12 h. 0 m. A. M.) et minuit un quart (12 h. 15 m. A. M.), à Conception, deux secousses.

Le 22, 6 h. 30 m. du soir, à San Juan (république Argentine), tremblement de 8 secondes de durée; bruit très-distinct, mouvement presque insensible.

Le 27, 11 h. 0 m. du soir, nouveau tremblement, qui dura 5 secondes.

Le même jour, 11 h. 15 m. du soir, à Santiago, secousse qui ne dura qu'une seconde.

Le 28, vers 5 h. du matin (5 h. 10 m. à 20 m. près), autre secousse.

Mai. — Le 2, 10 h. 12 m. du soir, à Curacavi, deux secousses presque instantanées séparées par un intervalle de 6 secondes; pas de bruit.

Le même jour, 10 h. 20 m. du soir, à Valparaiso, tremblement très-sensible. A Santiago (même heure), une secousse qui dura une seconde et fut accompagnée d'un bruit distinct et prolongé.

Le 3, 2 h. 15 m. du matin, à Lampa, tremblement.

Le 4, 11 h. 3 m. du soir, à Curacavi, tremblement en deux périodes, la première plus longue que la deuxième; il fut précédé, accompagné et suivi de bruit. A Valparaiso, 11 h. 10 m. du soir, deux mouvements forts et prolongés. A Santiago, 11 h. 12 m., tremblement de 6 secondes de durée et accompagné d'un grand bruit. A Lampa, 11 h. 15 m., secousse assez forte.

Le 8, 2 h. 0 m. du matin, à Rancagua, secousse de 5 secondes de durée avec bruit qui dura 5 secondes.

Le même jour, 7 h. 42 m. du soir, à Freirina, secousse de 5 secondes de durée. Trois secousses encore dans les 12 heures qui suivirent.

Le 9, 11 h. 15 m. du soir, à Rancagua, nouvelle secousse; le bruit dura 10 secondes.

Le 12, 4 h. 0 m. du soir, à San Juan (république Argentine), secousse de 5 secondes de durée. A 9 h. 0 m., autre secousse qui dura 6 secondes.

Le même jour, 5 h. 5 m. du soir, à Curacavi, tremblement de deux minutes de durée. Le premier mouvement coïncida avec le commencement du bruit, le deuxième fut plus fort, le troisième diminua de force et se termina par un bruit plus intense.

A Valparaiso, 5 h. 40 m. du soir, tremblement assez fort.

A Santiago, 5 h. 40 m. du soir, tremblement très-fort, qui dura 9 secondes en trois périodes et fut accompagné de beaucoup de bruit. A 10 h. 5 m., autre secousse.

A Lampa, 5 h. 15 m. du soir, secousse assez forte. A 8 h. 0 m. et 10 h. 50 m., deux nouvelles secousses très-courtes (momentanées).

A Rancagua, 5 h. 16 m. du soir, secousse de 8 secondes de durée avec bruit qui dura 18 secondes.

Le 20, 9 h. 57 m. du matin, à Santiago, secousse de 3 secondes de durée en deux périodes, la deuxième plus longue.

Le 25, 4 h. 20 m. du matin, à Valparaiso, tremblement assez fort, en deux périodes.

Le même jour, 4 h. 50 m. du matin, à Santiago, tremblement en deux périodes et de 2 secondes de durée.

Le 27, 1 h. 29 m. du soir, nouvelle secousse.

On en indique encore une comme ayant été ressentie à Valparaiso après le 25; mais on ne signale ni le jour, ni l'heure.

Juin. — Le 5, 5 h. 45 m. du matin, à Rancagua, secousse de trois secondes de durée.

Le 4, 4 h. 0 m. du matin, à Santiago, tremblement assez fort; il dura deux secondes et fut précédé d'un bruit intense.

Le 20, 2 h. 0 m. du matin, à Valparaiso, tremblement très-léger.

Le même jour, 11 h. 35 m. du matin, à Santiago, secousse qui ne dura qu'une seconde.

Le même jour encore, 11 h. 58 m. du matin, à San Fernando, tremblement qui dura 3 secondes; le bruit dura deux minutes.

Le 21, 1 h. 15 m. du matin, à Valparaiso, tremblement accompagné de beaucoup de bruit. A Santiago, 1 h. 16 m. du matin, le bruit commença 4 secondes avant la secousse, qui ne dura qu'une seconde. A Lampa, 1 h. 16 m. du matin, bruit intense, mouvement faible.

Le même jour, 9 h. 15 m. du matin, à Lampa, nouveau tremblement très-court (*momentaneo*).

Le 23, 2 h. 10 m. du matin, à Freirina, tremblement de 16 secondes de durée; le bruit en dura 21.

Juillet. — Le 5, 7 h. 45 m. du soir, à Valparaiso, tremblement d'un mouvement doux (*suave*), qui dura une minute.

Le même jour, 8 h. 20 m. du soir, à Lampa, tremblement très-court (*momentaneo*).

Le 11, minuit 40 m. (12 h. 40 m. du matin), à Santiago, une secousse.

Le 20, 4 h. 44 m. du matin, autre secousse, suivie d'un bruit prolongé.

Le 29, 1 h. 50 m. du matin, à Copiapo, tremblement assez fort. Vingt-cinq minutes plus tard, à 1 h. 55 m., tremblement beaucoup moins fort.

Août. — Le 4, 2 h. 45 m. du matin, à Rancagua, tremblement et bruit; durée, 2 secondes.

Le même jour, 5 h. 5 m. du matin, à Santiago, tremblement précédé et suivi d'un bruit intense.

Le 8, 7 h. 50 m. du soir, à Conception, simple oscillation avec peu de bruit.

Le 9, de 3 à 4 h. du matin, à Valparaiso, deux secousses accompagnées d'un bruit prolongé.

Le 11, minuit 36 m. (12 h. 36 m. du matin), à Conception, tremblement qui dura 40 secondes et fut suivi d'un bruit très-fort.

A San Juan (république Argentine), minuit trois quarts (12 h. 45 m. du matin); secousse de 8 secondes de durée.

A Chillan, minuit 48 m. (12 h. 48 m. du matin), secousse qui dura 3 secondes.

Le même jour, 5 h. 15 m. du matin, à Valparaiso, le plus fort tremblement qu'on y ait ressenti depuis celui du 2 avril 1851. La mer fut agitée, les chaînes des ancres vibrèrent.

A Rancagua, 5 h. 15 m. du matin, secousse en deux périodes, qui dura 2-3 secondes; le bruit se prolongea pendant 10 secondes.

A Santiago, 5 h. 15 m. encore du matin, tremblement qui dura 18 secondes, en deux périodes séparées par un intervalle d'une seconde; la deuxième se termina lentement. Un bruit accompagna tout le phénomène. A 9 h. 41 m. du matin, nouveau tremblement qui dura 20 secondes; il fut accompagné d'un bruit sourd, qui commença lentement et se termina avec force.

Le même jour encore, midi, à Freirina, secousse de 5 secondes de durée; le bruit continua après le mouvement.

Le 27, minuit et demi (12 h. 33 m. du matin), à Valparaiso, tremblement prolongé.

Le 29, 1 h. 30 m. du matin, à Copiapo, tremblement court, peu de bruit. A 1 h. 55 m. du matin, phénomène semblable, mais un peu plus fort.

Le même jour, 11 h. 15 m. du matin, à Freirina, secousse de 4 secondes de durée; bruit intense.

Septembre. — Le 5, 7 h. 40 m. du soir, à Freirina, secousse de 3 secondes de durée; sans bruit. A 11 h. 20 m. du soir, nouvelle secousse qui dura 5 secondes. Trois autres secousses avant minuit.

Le 12, 1 h. 9 m. du matin, à Santiago, secousse sans bruit.

Le 16, minuit 20 m. (12 h. 20 m. du matin), à Conception, tremblement médiocre (*suave*). A 11 h. 30 m. du soir, tremblement plus léger que le précédent.

Le 20, 5 h. 1 m. du soir, à Santiago, secousse sans bruit.

Le 21, 10 h. 0 m. du matin, à Colin (20 kilomètres à l'ouest de Cuvico), tremblement.

Le 22, 5 h. 30 m. du matin, nouveau tremblement.

Le 23, 8 h. 19 m. du soir, à Freirina, secousse qui dura 3 secondes; bruit.

Le 25, 8 h. 40 m. du soir, à Copiapo, tremblement; bruit long et mouvement court.

Le 26, minuit trois quarts (12 h. 45 m. du matin), à Conception, tremblement qui dura 10 s. avec beaucoup de bruit.

Le même jour, 7 h. 52 m. du matin, à San Fernando, tremblement de 4 secondes de durée avec fort bruit; le mouvement augmenta d'intensité et suivit le bruit. Quarante secondes après, mouvement plus lent et moins intense; durée du bruit, une minute.

A Chillan, 7 h. 55 m. du matin, secousse de 2 secondes de durée.

A Colin, 7 h. 40 m. du matin, tremblement très-fort; le bruit qui suivit fut très-intense.

A Valparaiso, 7 h. 55 m. du matin, secousse assez forte et prolongée.

A Santiago, 7 h. 58 m. du matin, tremblement de 19 secondes de durée, accompagné et suivi de bruit.

A Rancagua, 8 h. 15 m. du matin, tremblement de 20 secondes de durée; le bruit très-intense dura une minute.

A Freirina, 8 h. 15 m. du matin, secousse de 4 secondes de durée.

A Conception, 8 h. 45 m. du matin, autre tremblement de 20 secondes de durée, sans bruit.

Le même jour encore, 9 h. 59 m. du matin, à Colin, tremblement nouveau, il fut léger. A 2 h. 30 m. du soir, bruit sans mouvement sensible du sol.

Le 30, 8 h. 37 m. du soir, à Copiapo, bruit et mouvements courts et peu sensibles.

Octobre. — Le 6, 1 h. 45 m. du matin, à Conception, tremblement accompagné d'un bruit intense.

Le 8, 6 h. 51 m. du soir, à Chanarcillo, bruit prolongé pendant 30 secondes, mouvement presque insensible.

Le 14, 9 h. 8 m. du soir, à Copiapo, tremblement fort et prolongé, bruit faible.

A Santiago, 9 h. 22 m. du soir, secousse de 7 secondes de durée, mouvement presque insensible.

A Valparaiso, 9 h. 25 m. du soir, la secousse dura 10 secondes.

Le 17, 5 h. 45 m. du soir, à Santiago, secousse qui dura 4 secondes et fut accompagnée de beaucoup de bruit.

Le 20, 2 h. 0 m. du matin, à Conception, tremblement court, pas de bruit,

Le 28, 10 h. 48 m. du soir, à Santiago, forte secousse qui ne dura qu'une seconde.

Novembre. — Le 1^{er}, 10 h. 44 m. du soir, une secousse.

Le 4, 8 h. 13 m. du matin, une secousse.

Le 7, 9 h. 50 m. du soir, une secousse.

Le 28, 11 h. 15 m. du soir, une secousse.

Décembre. — Le 10, 5 h. 15 m. du matin, une secousse.

Le 11, 6 h. 20 m. du matin, une secousse.

Le 17, 10 h. 37 m. du soir, une dernière secousse.

Les journaux des localités autres que Santiago ne vont pas au delà d'octobre.

Pour cette année, je n'ai pu voir que le journal des observations météorologiques faites à Santiago en janvier, février et mars. On y signale des tremblements aux dates suivantes, mais sans détails :

1856. — *Janvier.* — Le 1^{er}, 11 h. 35 m. du matin.

Février. — Le 22, 10 h. 45 m. du matin.

Le 23, minuit 27 m. (12 h. 27 m. de la nuit).

Mars. — Le 12, minuit un quart (12 h. 15 m. du matin).

Le 16, 5 h. 10 m. du matin.

Le 20, 1 h. 15 m. du matin.

Le 23, 1 h. 40 m. du soir. On donne en note la date du 20.

Le 31, minuit 7 m. (12 h. 7 m. de la nuit).

Suivant une lettre que M. Gay, membre de l'Institut, m'a fait l'honneur de m'écrire à la date du 7 avril 1858, il y en aurait encore eu 3 en juillet, 1 en août, 3 en septembre, 1 en octobre et 1 en novembre. 41 dates mensuelles manquent.

En 1857, il y en aurait eu 3 en janvier, 3 en avril, 1 en mai, 1 en juin, 1 en juillet, 1 en septembre, 1 en octobre et 1 en décembre, 12 seulement dans l'année.

TROISIÈME PARTIE.

TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1857.

1857. — *Janvier*. — Le 2, à Tormos (province d'Alicante), deux nouvelles secousses peu intenses.

Le 5, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Graechen (Valais), deux ou trois légères secousses.

Le 13, 4 h. du soir, à Unterbaech, bruit et mouvement.

Les 16, 17, 18, 19 et 20, dit la *Gazette du Valais*, d'après une lettre particulière : « On a ressenti sur plusieurs points, principalement à Graechen, presque sans interruption, tantôt des oscillations du sol plus ou moins fortes, tantôt un bruit sourd semblable au bourdonnement d'une fournaise, des fluctuations du sol, suivies de légères secousses, puis des coups de tonnerre plus ou moins distincts. L'auteur de la lettre ajoute que, depuis le premier jour où le tremblement de terre a jeté l'effroi dans la paisible vallée de Viège, il ne s'est presque pas passé un jour qu'il n'en ait été ressenti des symptômes, soit à Toerbel, soit à Graechen, ce qui fait 529 jours. »

Le 20, 8 h. du soir, à Graechen, légère secousse avec bruit.

Le 22, 9 h. $\frac{5}{4}$ du soir, une légère secousse.

Le 26, dans la soirée, secousse faible.

Le 29, 5 h. du matin, à Unterbaech, une secousse.

Les 1, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 24 et 31, bruits et frémissements du sol à Graechen. (Le pasteur Tscheinen.)

Le *Vierteljahrschrift d. nat. Gesells. in Zurich*, II Jahrg. H. 2, p. 210, signale les dates des 17, 18, 24, 25 et 28. Il fait remarquer qu'elles y ont lieu ordinairement dans la nouvelle lune.

Le 7, 5 h. du matin, à Leipzig, secousse de 4 à 5 secondes de durée.

Le 9, en Californie, plusieurs secousses. A Santa-Barbara, la première a eu lieu à 6 h. du matin; la deuxième à 9 h., elle a duré une minute et demie, c'est la plus forte qu'on se souvienne d'avoir éprouvée dans le pays; la troisième, à 10 h. du matin, a été assez légère. Dans l'après-midi, deux secousses faibles et une assez violente. Presque toutes les maisons de la ville ont subi quelque dommage. Le sol s'est ouvert en plusieurs endroits et l'eau a jailli de terre à une hauteur de sept pieds. Dans tous les puits l'eau s'est élevée de 10 à 20 pieds.

A Los Angeles, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, une forte secousse dont le mouvement a paru de l'est à l'ouest. L'oscillation a été comparée à la houle de la mer. L'eau de la rivière et des zanjas a été refoulée en arrière ou s'est élevée au-dessus des bords. Les vibrations paraissent avoir duré quelques minutes. Pas de dommage important (1).

A Monterey, le choc a eu lieu vers 7 h. du matin; quelques vieux bâtiments en adobe ont été ébranlés. On a comparé le mouvement au roulis et au tangage d'une vague venant de l'ouest et du nord et courant au sud et à l'est.

A San-Francisco, assez forte secousse à 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin; il y en avait déjà eu plusieurs dans la nuit précédente.

A Sacramento, vers 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, secousse sans dommages.

A Stokston, elle paraît avoir été forte et avoir duré plusieurs minutes (?). Murs et cheminées renversés. On a aperçu dans les environs des masses de rocher qui auraient apparu tout à coup. Toute la côte sud a été très-vivement ébranlée. Des ouvertures de 10 pieds de large s'étendraient, dit-on, sur une longueur de 40 milles.

(1) Suivant le *New-York Tribune*, du 28 février suivant, il y aurait encore eu à Los Angeles cinq ou six secousses dans le jour et la nuit, et on en avait compté une *vingtaine* dans les huit jours qui suivirent.

« On voit, dit M. Derbec (1), que le tremblement ne s'est pas fait sentir partout à la même heure. Il est probable que différentes secousses ont eu lieu à divers intervalles, et que quelques-unes ont été plus sensibles dans un endroit que dans un autre. »

Je lis encore dans l'*Écho du Pacifique*, du 16 mars 1858 : « L'eau qui avait jailli de l'une des fissures dans la vallée, non loin de San-Luis Obispo, courait encore à cette époque (après plus d'un an) en quantité suffisante pour faire tourner un moulin. Elle n'avait pas tari depuis son apparition; on n'avait pas sondé la profondeur de ce puits naturel. »

— Le 9 encore, entre 1 et 2 h. du soir, dans la partie E. de New-York, secousse sensible.

— Le 11, vers 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Banda, première secousse, courte, mais forte; elle a été verticale et accompagnée d'un violent bourdonnement au G. Api.

Le 16, vers 4 h. du matin, deuxième secousse légère de l'E. à l'O.

Le 18, après 2 h. du soir, troisième et dernière secousse du mois; elle a été très-légère et dirigée du N. au S. Le volcan fumait plus qu'à l'ordinaire; le temps était étouffant.

— Le 13, 10 h. 5 m. du soir, à Panama, deux secousses consécutives dont la dernière fut très-sensible. Elles semblaient venir du S.

— Le 14, 5 h. et 6 h. du soir, à Valona (Albanie), légères secousses ondulatoires.

— Le 15, dans la soirée, à Weissbriach (Autriche), légère secousse.

— Le 18, 9 h. du matin, à Martinez et Benicia (Californie), une légère secousse.

Le 20, 8 h. 50 m. du matin, à Santa Cruz et Mission San Juan, une forte secousse.

Le 21, 11 h. du soir, à Mariposa, une forte secousse avec détonation semblable à celle d'un canon dans le lointain. L'ondulation et le bruit ont paru se propager du NO. au SE.

(1) Rédacteur de l'*Écho du Pacifique*, auquel j'emprunte ces détails; n° du 20 janvier et du 5 février 1857, édition semi-mensuelle.

— Le 22, 8 h. du matin, à Manado (Célèbes), secousses légères.

— Le 23, vers 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir, dans la résidence de Kediri (Java), deux violentes secousses consécutives du S. au N. ou du SE. au NO. Pas de dommages. A Poerworedjo, vers 4 h. $\frac{1}{2}$, par un temps calme et une chaleur accablante, une courte mais violente secousse de l'E. à l'O., avec un bruit semblable au roulement du tonnerre.

— Le 24, 7 h. 3 m. du matin, à Cambrai (Nord), une secousse très-faible. Elle a été plus forte dans quelques villages au S. et au SE. de la ville, à Lesdain, Remilly, Wambaix où un mur en pierres sèches s'est écroulé, à Crèvecœur où une cheminée est tombée, à Séravilliers, etc. Suivant M. Tordeux qui a publié sur ce tremblement, dans les *Actes de la Société d'émulation* de Cambrai, t. XXV, une notice que je dois à son obligeance et dont je le remercie ici, le baromètre, le thermomètre, le vent, l'état couvert du ciel n'ont pas paru avoir subi le moindre changement.

— Le 24 encore, 10 h. 5 m. du soir, à Trautenau (Bohême), une secousse suivie d'une deuxième cinq minutes après. Le baromètre a constamment oscillé. La colonne mercurielle est tombée de 515 à 514 lignes.

— Le 25, vers 9 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Lyon, tremblement sur lequel M. Fournet m'a communiqué, avec son obligeance ordinaire, les documents que je vais transcrire :

« A Lyon, la commotion du sol a été accompagnée d'un bruit souterrain assez semblable à la trépidation et au sourd roulement d'une charrette lourdement chargée. Elle a été surtout sensible dans les quartiers élevés de Fourvières et de la Croix-Rousse. L'oscillation a été parfaitement sentie au camp de Sathonay.

» Au Manège les chevaux se sont effrayés. (Sur la route du Bourbonnais des ânes se sont arrêtés instantanément et refusaient d'avancer). Un attelage s'est arrêté de la même manière sur le quai Fulchiron. Aux étages supérieurs les oscillations horizontales ont été plus sensibles. Chez quelques personnes la plume ou le livre qu'elles tenaient en main leur a échappé. La secousse a été rude près du cours Napoléon. On a encore remarqué qu'un brouillard a enveloppé la ville; mais le phénomène est presque quotidien dans cette saison et à cette heure.

» La secousse a été sensible à l'Hôtel-Dieu, à la Faculté, à l'Observatoire, à la place Sathonay et près du pont d'Ainay; plus sensible dans les étages supérieurs qu'au rez-de-chaussée. On a remarqué une trépidation par soulèvement plutôt que tout autre mouvement.

» Aux Brotteaux, rue Madame, la direction de la secousse a été SSO-NNE., avec exhaussement à partir du côté sud, faisant par conséquent incliner au nord, après quoi on retombait vers le sud, pour revenir vers la verticale. En somme, il y eut une panique surtout dans les étages supérieurs; des personnes furent renversées de leurs chaises; de vieux murs furent lézardés; des pierres furent détachées. La secousse a duré à peine trois ou quatre secondes.

» Dans le département de l'Ain, il semblerait que l'ébranlement a été plutôt produit par une explosion aérienne que par une secousse souterraine. Ce phénomène est plus remarquable par la violence du bruit que par la secousse elle-même. A Bourg, on n'a rien senti, mais on a dit avoir remarqué que la colonne barométrique était très-basse. A Rillieux, la secousse a été assez forte pour renverser sur une table un verre plein, pour ouvrir subitement des portes bien fermées. Quelques personnes ont même été effrayées au point de sortir de leurs maisons.

» Ce tremblement a été assez fort à Oullins et Condrieux au sud de Lyon, mais non à Givors, Rive-de-Gier et Saint-Étienne. On ne l'a pas senti non plus à Tornay, ni à la Balme, près de Crémieux; mais à Raonne il a été manifeste. A Valence, rien, non plus qu'à l'Argustière, au Norders (sud de Tanargue), dans l'Ardèche. Ce département, d'après diverses informations, n'a rien senti. »

M. Fournet m'a communiqué aussi une lettre de M. Bertrand de Doue, d'après laquelle ce tremblement a été remarqué au Puy (Haute-Loire), par madame de B...; se trouvant à table pour déjeuner elle se leva en disant: « Je viens de sentir deux secousses extraordinaires, et je ne serais pas étonnée d'apprendre qu'elles ont été occasionnées par un tremblement de terre. » Il était 9 h. 20 m. et les deux secousses ont eu lieu à quelques secondes d'intervalle. Madame de B. habite une des parties les plus hautes de la ville: elle n'a pu rendre compte de la direction du mouvement. C'est la seule personne qui s'en soit aperçue. On a noté que le baromètre était des-

ceindu *au-dessous de tempête* (1), sans que rien, dans les apparences de la température, donnât l'explication de cet abaissement.

D'après les *journaux*, à Montluel (Ain), on a ressenti plusieurs secousses. C'était pendant la messe et elles ont causé une frayeur extrême qui a porté la confusion dans l'église. Elles étaient dirigées du S. au N. et accompagnées d'un bruit sourd semblable au tonnerre dans le lointain. On cite encore Miribel.

— Le 25 encore, 3 h. 20 m. du soir, à Beeston, près Nottingham (États-Unis), secousse avec bruit, lesquels ont duré une minute. Un pendule *ad hoc* de 33 pieds de long, s'est mu de l'O. à l'E. d'au moins un huitième de pouce.

— Le 26, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Ternate, légère secousse.

— Le 27, vers 3 h. du matin, à Benkoelen (Sumatra), forte secousse. Quelques murs lézardés.

— Le 31, dans la matinée, dans la Campagne de Rome, tremblement douteux.

— Le 31 encore, 7 h. 10 m. du soir, à Parme, secousse ondulatoire dont le pendule seismographe a indiqué la direction de l'ESE. à l'ONO. Un seismographe a marqué la même direction. Elle a été accompagnée d'un bruit qui comme elle a persisté six secondes. On l'a ressentie à Guastalla, à Padoue et à Venise. Mais on n'a rien éprouvé à Borgotaro ni à Pontremoli (duché de Parme), non plus qu'à Milan, à Plaisance et à Gênes.

Février. — Le 1^{er}, minuit 12 m., à Parme, deuxième secousse, verticale et ondulatoire à la fois, assez forte et assez prolongée. Elle a été précédée et accompagnée d'un bruit semblable à celui d'un vent tempétueux qui a crû en s'approchant et qui n'a cessé qu'avec le tremblement lui-même. On l'a ressentie aussi à Reggio, mais moins fortement à Modène et à Mantoue, à Guastalla, à Colorno et à Borgo San Donnino. Mais Pontremoli et Borgotaro ne l'ont pas éprouvée.

A Venise, minuit un quart, légère secousse ondulatoire du NE. au SO. Durée, 5 secondes. A Padoue, minuit vingt minutes, secousse de deux secondes de durée. A Bologne, minuit trente minu-

(1) Il était aussi très-bas à Dijon, 724^{mm} 05, à 9 h. du matin.

tes, deux légères secousses de l'E. à l'O.; un peu plus tard, encore une secousse semblable.

— Le 1^{er} encore, vers 10 h. du soir, à La Rochelle (Charente Inférieure), une forte secousse. A Aytré, un bruit sourd comme celui d'une voiture sur le pavé se fit entendre, accompagné d'un violent sifflement dans les arbres.

— Le 2 ou le 5, 9 h. $\frac{3}{4}$ du matin et 2 h. du soir, à Genève, secousses mentionnées par M. Schmidt.

— Le 5, 2 h. après le coucher du soleil, à Salonique, forte secousse.

— Le 5 encore, à Rome, légère secousse ondulatoire de quelques secondes de durée. Elle n'a été accompagnée d'aucun *rombo* ou grondement souterrain.

— Le 5, 6 h. 55 m. du soir, à San Francisco (Californie), deux secousses consécutives d'une seconde de durée chacune. Les rez-de-chaussée furent plus ébranlés que les étages supérieurs. On a éprouvé ces secousses à Oakland et à Stokton. On n'a rien senti à San José ni à Sacramento.

— Le 6, vers 10 h. 10 m. du matin, dans la haute Gruyère (Suisse), une forte détonation souterraine, assez semblable au bruit d'un ouragan ou à un roulement de char, sans secousse du reste. Elle a été suivie, à 7 ou 8 minutes d'intervalle, d'une nouvelle commotion accompagnée cette fois d'une secousse, mais presque instantanée.

— Le 6 encore, 9 h. du soir, à Manado (Célèbes), légères secousses.

— Le 7, 6 h. du soir, à Unterbaech, une secousse; le 8, 5 h. du matin, léger mouvement; le 26, 5 h. du soir, mouvement sensible avec bruit.

Le 8, au soir, à Graechen, légère secousse; le 15, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse avec bruit pareil à un fort tonnerre. On l'a ressentie aussi à Saint-Nicolas. Le 19, 6 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Graechen, faible secousse. Le 26, 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, 5 h., 6 h. et 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, légères secousses avec bruit. — Frémissements du sol et bruits les 9, 16, 17, 21, 23, 24, 27 et 28.

— Le 8, 1 h. du soir, à Amboine, secousse légère.

- Le 9, 7 h. du matin, à Klagenfurt (Carinthie), légère secousse.
- Le même jour, à Althasen et St-Paul (Autriche), une secousse.
- Le 10, 10 h. du soir, à Ternate, légères secousses.
- Le même jour, dans l'intérieur de l'île de Cuba, tremblement léger.
- Le 11, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Péra (Constantinople) tremblement.
- Le 14, minuit et demi, à Smyrne, première secousse de l'année, très-forte et dirigée du SO. au NE.

— Le même jour, 4 h. 45 m. du matin, dans la vallée de la Fleschette (Doubs) et sur les hauteurs voisines, une secousse. Elle a été constatée à Allenjoie, Fesches-le-Chatel, Dampierre-les-Bois, Fesches-l'Église, Badevel, Beaucourt, Montbouton, St-Dizier. Elle paraît avoir été circonscrite sur un espace de quatre lieues de long et deux de large. On n'a pas constaté la direction; mais, à Dampierre, on a distinctement entendu un bruit sourd qui a précédé une oscillation unique.

— Les 16, 17 et 18, éruption du *Volcano de Fuego*, dans le Guatemala. En voici la relation par un témoin oculaire :

« Nous arrivâmes le 16, à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Amatitlan que nous quittâmes à 9 h., nous dirigeant sur Palin. Dès que nous eûmes traversé l'extrémité du coteau qui forme le point de partage de la chaîne de montagnes, nous aperçûmes le volcan. De son extrémité sud s'élevait perpendiculairement une colonne de fumée ressemblant à un panache. Une portion de la colonne était noire comme du jais; les rayons du soleil faisaient resplendir l'autre d'une éclatante blancheur. Par intervalles, on entendait distinctement des détonations semblables à celle de l'artillerie. La fumée augmentait à chaque instant, et garda la perpendiculaire pendant plus de vingt minutes, jusqu'à ce qu'une légère brise soufflant du nord l'inclinât vers le sud.

» Le vent étant venu à fraîchir, la fumée s'étala horizontalement dans la direction du midi. Les détonations devinrent plus fréquentes vers 11 h. et un grondement continu remplissait les intervalles. A 11 h. $\frac{1}{2}$, nous gagnâmes Esquintla; le bruit augmentait ainsi que la densité de la fumée. Au crépuscule on n'apercevait pas de feu, mais on en put voir dès le matin du 17.

» Au point du jour, on voyait encore plus de fumée que la veille; elle s'élevait parfois au-dessus du cratère, mais jamais perpendiculairement, ayant toujours une propension à s'incliner vers le S.

» A 8 h., les détonations se multiplièrent et gagnèrent en force; elles continuèrent ainsi tout le jour. Le feu se distinguait à la nuit tombante et l'on apercevait avec une fumée plus abondante, des jets lumineux. Un torrent de lave de la plus brillante couleur descendit le talus de la montagne, tandis que le cratère lançait dans toutes les directions une pluie d'étincelles et de flammes. De grandes masses de pierres rougies au feu composaient sans doute ces étincelles, qui bondissaient en cataractes le long de la montagne.

» Tout à coup le torrent de lave sembla s'arrêter, comme si la déchirure qui lui donnait issue (du côté du S.), était bouchée, de sorte que vers 8 h. l'éruption semblait avoir perdu beaucoup de sa force, mais le bruit continuait toujours et les détonations étaient souvent plus violentes.

» A 9 h. la lave se fit jour de nouveau avec un grand fracas non loin de la première, et se divisa en deux immenses ruisseaux courant vers le N. Ce spectacle le plus sublime et le plus frappant continua jusqu'après 10 h. Dans l'après-midi d'aujourd'hui (18), les nuages de fumée ont rempli tellement l'atmosphère qu'on ne distinguait plus le sommet du volcan. Quant aux détonations et au bruit souterrain, ils continuent, avec bien moins de violence toutefois qu'hier. »

— Le 17, vers 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Trenton, Vincintown, Mount Holly, Burlington (New-Jersey), une secousse avec bruit sourd. Elle a duré 20 secondes et s'est étendue dans la vallée de la Delaware depuis Morrisville jusqu'à Philadelphie où on l'a aussi ressentie.

— Le 24, à Kawaihae, dans l'île d'Hawai (Sandwich), la plus forte secousse que les résidents y aient encore sentie.

— Le 25, vers 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, dans la division de Gorontala (Célèbes), secousse verticale qui a endommagé plusieurs bâtiments du gouvernement. Ce mois y a été marqué par une grande sécheresse; celui de mars l'a été par les pluies.

— Dans le courant du mois, le Vésuve était en activité.

M. Guiscardi a trouvé les trois cratères de 1830 et 1835, remplis de lave. (*Zeits. d. d. geol. Gesells. t. IX, p. 196.*)

— Le 2, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Banda, légère secousse du SO. au NE.

— Le 3, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Smyrne, une secousse précédée d'une vive lumière dans le ciel et d'un bruit dans l'air.

Le 4, 10 h. 3 m. du matin, secousse plus légère. C'était la troisième de l'année.

— Le 5, vers 7 h. du soir, à San Francisco (Californie), deux secousses courtes et verticales.

— Le 6, 7 h. 10 m. du soir, à Rhodes, première secousse.

— Le 8, 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir, deuxième secousse; ces deux secousses, sans être fortes, ont été assez sensibles. On a prétendu qu'elles étaient le contre-coup de deux violents tremblements de terre qui auraient eu lieu aux mêmes heures à l'île de Nissiros, située au NO, et à 40 milles environ de Rhodes. Cette hypothèse, assez probable d'ailleurs, à cause de la grande quantité de soufre et autres matières volcaniques qui se trouvent sous les montagnes de Nissiros a cependant, disait-on, besoin d'être confirmée. — Je n'ai pas appris qu'elle se fût vérifiée.

— Le 6, vers 8 h. du soir, à Ashtabula (New-York), secousse légère.

— Le 7, 3 h. 20 m. du matin, à Padoue, deux secousses consécutives, ondulatoires du NE. au SO. et d'environ deux secondes de durée. A Venise, 3 h. 30 m. une secousse de l'ESE. à l'ONO. d'environ trois secondes de durée; elle a été accompagnée et suivie d'un bruit sourd; des sonnettes ont été mises en mouvement. A Veglia, 3 h. 40 m. du matin, forte secousse ondulatoire du S. au N. et de 3 à 4 secondes de durée. A Trieste, 3 h. 54 m., forte secousse de 3 à 4 secondes de durée; elle avait été précédée d'une autre petite et instantanée. A Laybach (Carniole), de 3 h. 56 m. à 4 h. du matin, cinq secousses. Le premier choc a été très-violent et accompagné d'un bruit souterrain; oscillations horizontales du N. au S. (d'autres disent du SSO. au NNE.) et de 15 à 20 secondes de durée; cloches mises en branle, murs lézardés. Les autres chocs ont été moins forts; ils ont consisté en deux ou trois vibrations; le dernier a eu lieu à 4 h. avec bruit de roulement.

Le 9, 11 h. 50 m. (*sic*), à Laybach et Trieste, tremblement du SE. au NO. avec bruit souterrain et de 5 secondes de durée. — Ce dernier tremblement m'a été communiqué par M. Boué qui d'ailleurs signale les secousses du 7.

— Le 8, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Milledgeville, en Géorgie (États-Unis), forte secousse avec bruit.

— Le 9, éruption du Bromo (Java); le volcan manifestait une grande activité depuis plusieurs jours. Il a lancé de grosses pierres avec un tonnerre souterrain. Il reposait depuis 15 ans.

— Le 11, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Banda, deuxième secousse du mois, légère et de l'O. à l'E.

— Le 12, 6 h. 5 m. du matin, à la bonzerie d'Amikou, près de Nafa, dans la principale des îles Lou Tchou, par $26^{\circ}13'20''$ lat. N. et $126^{\circ}23'40''$ long. E. de Paris, première secousse constatée par le P. Furet, missionnaire apostolique. Elle fut assez forte pour faire craquer la maison en bois et dura 83 secondes. A 8 h. 45 m. du matin, nouvelle secousse, légère et de quelques secondes de durée. Temps calme.

— Le 12, 11 h. du soir, à Graechen (Valais), légère secousse.

— Le même jour, 6 h. du matin, on avait entendu du bruit avec peu de mouvement à Unterbaech.

— Le 19, 11 $\frac{1}{2}$ du soir, à Graechen, une secousse.

— Le 20, 1 h. du matin, à Unterbaech, fort mouvement et à 4 h. du soir, deux bruits.

— Le même jour, 4 h. du matin, à Graechen, secousse forte et longue. Le 21, léger tremblement dans le jour. Le 25, 9 h. du soir, deux secousses médiocres. Le 27, secousses faibles mais fréquentes dans le jour. Nuit du 29 au 30, petites secousses.

Bruits et frémissements du sol, les 13, 14, 15, 28, 29, 30 et 31.

— Le 14, 3 h. du soir, à Santa Barbara et Monticito (Californie), forte secousse, très-courte, avec bruit intense.

— Le 16, 7 h. du matin, à Raguse (Dalmatie), légère secousse de 1 ou 2 secondes de durée.

— Le 18, le matin, à Banda, troisième secousse, plus sensible que celle du 11, et de l'O. à l'E. encore. Très-peu de pluie dans le mois.

— Le 21, vers 1 h. du matin, à Manado (Célèbes), deux secousses très-violentes.

— La même nuit, vers 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Ternate, secousse d'une violence remarquable et du SO. au NE.; elle a duré une demi-minute et n'a pas causé de dommages.

— Le 21, encore, entre 3 h. 28 m. et 5 h. 56 m. du soir, à Cilli (Styrie), tremblement en trois secousses.

— Le 22 (n. st.), dans la soirée, une éruption de lave et de flammes a eu lieu sur l'île de Douanne (ou Duanna, dans le Kouv, près de l'embouchure de ce fleuve dans la mer Caspienne), à une demi-verste de l'endroit où se trouvent les pêcheries. L'île entière tremblait et plusieurs cratères se formèrent, projetant de la flamme et des laves. L'éruption a continué durant trois quarts d'heure environ, et on a vu, parmi les matières projetées, sortir une masse de feu, de la forme d'une grande boule, qui s'élança assez haut dans les airs et disparut du côté de la mer. Les cratères se sont formés sur une étendue de terrain de près de quatre verstes.

— Le 23, 0 h. 27 m. du matin, à San Francisco (Californie), une légère secousse.

— Le 27, à Sienne, une légère secousse.

— Le 28, 5 h. 5 m. 40 s. (temps moyen), à Palerme, tremblement ondulatoire du NE. au SO. Il a duré six secondes. La pendule de Mudge s'est arrêtée à l'Observatoire.

— Le 29, 5 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Smyrne, secousse assez forte de l'E. à l'O. Dix minutes après, autre secousse moins forte et verticale.

— Le 30, 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, autre tremblement léger.

Avril. — Le 2, vers midi, à Boerzoeny, Maria-Nostra et les environs (*Waizner Gebirge, Hongrie*), tremblement avec bruit.

— Le 6, 10 h. 24 m. du soir, à Neira ainsi que dans la Grande-Banda, une courte mais très-violente secousse du SO. au NE. Elle a été ressentie également dans les îles d'Ay, de Rosengain, Rhun et Pisang. Quelques personnes qui se trouvaient dans la baie entre Neira et la Grande-Banda, au moment du choc, ont aperçu une lueur, accompagnée d'un bruit sourd, semblable à celui que produit la chute d'un objet très-lourd dans l'eau. A Banda, les murailles de la caserne d'artillerie ont été lézardées au point de la rendre inha-

bitable. Outre les anciennes lézardes qui subsistaient encore dans l'hôpital militaire et des bannis, il s'en est formé plusieurs autres ; d'autres édifices publics et particuliers ont aussi été endommagés ; à la batterie de la *Prévoyance*, on remarque une crévasse horizontale de 7 mètres de longueur. Il y a eu aussi des dégâts à Poelo-Ay. En un mot, quoique plus court que celui de 1852, ce tremblement paraît avoir été aussi violent.

— Le 8, 6 h. 30 m. du matin, aux îles Lou Tehou, une secousse assez forte qui n'a duré que quelques secondes.

— Le même jour, 10 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Stantz, Kindsberg et Weitsch (Styrie), mouvement vertical.

— Le 9, 4 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Mouch, district de Kinnis (Asie Mineure), tremblement terrible. Les secousses, dirigées de l'E. à l'O., se sont renouvelées pendant 36 heures. On en a compté 18 ou 19 qui ont duré 25 à 30 secondes. Au premier choc, quatre villages de la plaine de Boulaneuk ont été détruits. Ce tremblement doit avoir été, dit-on, beaucoup plus fort vers l'est sur les frontières de la Perse.

La première secousse a été ressentie mais faiblement à Erzeroum, où l'on en a encore senti deux autres dans le courant du mois.

— Le 11, 1 h. du soir, à Unterbaech, bruit.

— Le 12, de 2 à 3 h. du matin, à Graechen et à Saint-Nicolas, trois secousses médiocres. Le 16, 10 h. du soir, à Graechen, fortes détonations qui se renouvelèrent pendant une heure. Les maisons tremblèrent et craquèrent. On ne dit pas qu'on ait senti des secousses. Le 22, 3 h. (*sic*), secousse avec fort bruit souterrain.

Bruits et frémissements du sol les 1, 2, 4, 17, 18, 19, 21, 23 et 24.

— Nuit du 12 au 13, tremblement à Smyrne.

— Le 13, de nuit, à Olivenza (Portugal), secousse de force moyenne et de quelques secondes de durée.

— Le 16, 3 h. 17 m. du soir, à Alger, secousse assez forte de bas en haut et de 5 ou 6 secondes de durée.

— Le 20, un peu avant minuit, à Malaga (Espagne), tremblement léger.

— Le 21, vers 7 h. du soir, à Ternate, légère secousse, dont la direction n'a pas été remarquée à cause de la rapidité du mouvement.

A Manado (Célèbes), même heure, elle a été violente et accompagnée d'un bruit souterrain. Ce bruit s'est renouvelé plusieurs fois dans le Minahassa.

— Le même jour, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Constantinople, violente rafale de pluie, précédée d'un violent coup de vent, aussi brusque, aussi subit qu'une explosion. On a prétendu avoir senti une secousse de tremblement de terre. M. Ritter, ingénieur français, auquel je dois ce renseignement, et qui s'occupe avec zèle du phénomène, n'a pas remarqué cette secousse.

— Le 22, entre minuit et minuit et demi, à Champignole et Vanoz (Jura), secousse assez forte.

— Le 24, 2 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Rhodes, légère secousse de quelques secondes de durée.

Le 25, 6 h. $\frac{1}{4}$ du soir, nouvelle secousse semblable. Pluies torrentielles pendant ces deux jours. Le baromètre a baissé de 4 lignes, chose extraordinaire, dit-on, dans ces contrées.

— On lit dans l'*Écho du Pacifique* du 24 (du 5 mai, édition semi-mensuelle): « Une secousse a été ressentie récemment à San-Gabriel et à San-José, à 9 milles de los Angeles.

» Des nouvelles du fort Tejon signalent de fréquentes secousses dans cette section du pays. » M. Trask n'en parle pas dans sa note sur les tremblements de terre en Californie, pendant l'année 1857.

— Le 26, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Dilli ou Dillé (Timor), légère secousse horizontale du S. au N. Le même soir, à Oekoésie, sur la côte septentrionale de l'île, à l'ouest d'Atapoepe, tremblement violent et de longue durée.

— Le 29, avant midi, à Banda, nouvelle secousse de l'est à l'ouest.

Mai. — Le 3, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Randa (vallée de la Visp), faibles secousses avec fort tonnerre souterrain.

— Le 4, 5 h. du matin, à Graechen, forte secousse; 8 minutes plus tard, deux secousses légères et consécutives.

— Le 6, 10 h. du matin, à Unterbaech, une secousse.

— Le 8, 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Graechen, forte secousse et à 5 h. du matin, mouvement à Unterbaech.

— Le 9, minuit et demi, à Graechen, forte trépidation du sol. Le 12 et le 15, de nuit, petites secousses.

— Le 17, 5 h. du soir, à Unterbaech, forte secousse.

— Le même jour, 6 h. du soir, à Graechen, forte secousse précédée d'un bruit pareil au tonnerre. — Bruits et frémissements du sol les 7, 18, 19, 21, 28 et 29.

— Le 3, 10 h. du soir, à los Angeles et Monte (Californie), violente secousse.

— Depuis le 4 mai, dit la *Presse* du 15, le Vésuve est dans un état d'active éruption; pendant la nuit, il offre un spectacle des plus grandioses.

— Le 7, 3 h. 15 m. du soir, à Schoessl (Autriche), faible secousse, plus forte aux environs vers le nord.

— Le 9, 9 h. 20 m. du matin, à Smyrne, légère secousse qui s'est répétée quelques instants après.

— Le 13, vers 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Dillé ou Dilli (Timor), nouvelle secousse du S. au N. et d'au moins 15 secondes de durée; elle a été tellement forte que si les maisons eussent été en pierre, elles auraient été renversées. Les hommes eurent de la peine à se tenir debout; beaucoup furent renversés.

Dans la baie de Dillé, les eaux fortement agitées montèrent et baissèrent quatre fois d'au moins dix pieds du Rhin pendant la secousse.

Le même jour, vers 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Amboine, grand mouvement des eaux de la mer (*zeebeving*). — Était-ce un tremblement sous-marin local, ou le mouvement propagé depuis Timor? C'est ce que je ne puis dire.

Pendant les trois jours et nuits qui suivirent, il y eut encore au moins 15 secousses du S. au N. à des intervalles d'une ou de plusieurs heures. Elles furent plus courtes et moins fortes que celles du 13.

— Le 17, elles n'avaient pas encore cessé.

Près de Dillé, il a paru une source nouvelle et, à un demi-mille

anglais de distance, le rivage a été crevassé; il s'y est formé des flaques d'une eau tout à fait boueuse.

A Hera, environ 10 milles anglais à l'est de Dillé, la secousse du 13 a été très-violente. Le sol s'est affaissé sur plusieurs points et l'eau bouillonnait dans les cavités qui se sont fermées.

A Coupang, sur la pointe méridionale, on n'a senti qu'une légère secousse; elle a eu lieu le 13. La nuit suivante et le lendemain, le phénomène s'est renouvelé à Atapoepoe, mais d'une manière peu remarquable.

Aux détails que j'emprunte au *Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indie*, t. XIII, p. 464, j'ajouterai les suivants que je dois à M. Pegado, directeur de l'Observatoire de Lisbonne. Ils sont extraits d'un rapport du gouverneur de Timor, en date de Dillé, 16 juin 1857 et reproduit dans le *Diario do Governo* du 16 novembre 1857. Je traduis littéralement :

« Me référant à mon rapport n° 32, en date du 15 mai dernier, je crois devoir ajouter à Votre Excellence que les tremblements de terre qu'on a sentis à Dilli, depuis le 15 du dernier mois passé, n'ont pas encore cessé aujourd'hui d'incommoder les habitants et de produire de grands dégâts à Pulo-Camby. Dans cet endroit, avec le premier tremblement, a eu lieu un affaissement subit du sol qui a englouti la population de Macdadi; la colline sur laquelle était situé le village a disparu; 36 personnes dont 13 femmes et 23 hommes ont péri; on ne connaît pas le nombre des enfants restés ensevelis sous les ruines. Ceux qui ont échappé au désastre se sont enfuis épouvantés dans les autres villages de la côte, et plus de cent individus se sont dispersés de divers côtés sans que je sache à combien s'élève le nombre des victimes; les malheureux fugitifs couverts de blessures étaient un objet de compassion pour quiconque les a vus.

» Cette île, où l'on ne se rappelait pas avoir vu un volcan en éruption (1), a lancé de la fumée et du feu par différentes crevasses qui se sont ouvertes dans le sol. On m'assure que les tremblements sont permanents à Pulo-Camby, et que le sol a acquis une température si élevée qu'il est difficile de la supporter. A Dilli, les ruines n'ont

(1) Nous en avons pourtant cité un en décembre 1856. A. P.

pas été accrues par les secousses qui sont quotidiennes ; le fort seul, dont les murailles étaient lézardées en beaucoup d'endroits, a éprouvé de nouveaux dommages.

» Voici les autres renseignements que j'ai reçus de divers points de l'île de Timor. Le *volcan de Bibiluto* a fait éruption avec une violence extraordinaire et détruit en partie le village de Rainha de Viqueque ; la rivière de Viqueque et la route de Vimor sont obstruées ; heureusement on n'a à déplorer la mort de personne. Laelo, Lautem, Laleia et Batograde ont éprouvé le premier tremblement du 13 ; à Liqueça, la mer a le même jour inondé le village presque en entier.

» A Praça, on commence à s'habituer à ce fléau ; mais on vit dans l'inquiétude, et toutes les fois que les secousses se font sentir la nuit, on ne se couche plus. »

— Le 21, 10 h. 24 m. du soir (3 h. 10 m. à la turque), à Constantinople, deux secousses légères, la seconde plus sensible.

Le même jour (heure non indiquée), fort tremblement à Brousse ; on parlait d'un minaret renversé et de plusieurs personnes tuées.

— Le 22, 3 h. du soir, à Kischenief (Russie), tremblement léger. Il s'agit probablement de Kichineff en Bessarabie.

— Le même jour, 7 h. 54 m. (*sic*) (matin ?), à Raguse, secousse ondulatoire de deux secondes de durée.

— Le 23, à Angeles (*sic*) (Californie), une légère secousse. — On dit qu'il y en a eu une violente au Fort Tejon.

— Le 24, 8 h. 42 m. du soir, à Padang (Sumatra), deux violentes secousses, la première verticale et la seconde, aussitôt après, de l'ouest à l'est. Quelques pierres sont tombées, des murailles ont été lézardées.

Juin. — Le 2, 10 h. du soir, à Komorn (Hongrie), tremblement du NE. au SO.

Le 5, entre 4 et 5 h. du matin, nouvelle secousse du NE. au SO. A 7 h. du soir, autre secousse.

Le 6, à 8 h. 15 m. du matin, nouveau tremblement : cette fois, il était dirigé du N. au S. Il s'y est probablement renouvelé le 7 encore.

Le 9, 4 h. 47 m. du soir, violente secousse de l'E. à l'O. avec sourd tonnerre souterrain. — M. le docteur Boué en signale une ce jour-là à 5 h. du matin, comme ayant duré 3 secondes. Il ne parle

pas des autres. Il n'y en a pas eu d'autres dans le reste de l'année, et on n'y a pas senti le tremblement du 15 janvier 1858.

— Le 7, 10 h. du matin, tremblement à Judenburg, en Styrie.

— Le même jour, à Dresde, Leipzig, Mittweida, Chemnitz, et dans une grande partie de la Saxe, une secousse avec bruit sourd. A Leipzig, on signale la direction de l'OSO. à l'ENE. A Gera, 3 h. 7 m., elle a duré 3 secondes. A Schoessl, 3 h. 10 m., faible secousse de l'O à l'E., et de deux secondes de durée. On a noté 3 h. 15 m. à Zweickau. Elle s'est étendue dans l'Erzgebirge, le Mittelgebirge, le Fichtelgebirge et le Thuringerwald.

— Le 10, 5 h. 25 m. (*sic*), tremblement à Fiume.

— Le 11, 0 h. 28 m. du matin, à Cuba, tremblement oscillatoire précédé de forts coups de vent.

— Le même jour, vers 3 h. du matin (7 h. 35 m. à la turque), à Brousse, une secousse assez forte. Le 15, dont la venue épouvantait la partie crédule de la population, s'est fort bien passé, sauf une terrible averse qui a duré une heure.

Le 13, midi, à Unterbaech, bruit et peu de mouvement.

Le 19, 1 h. du matin, détonation et léger mouvement qui se sont renouvelés dans la soirée.

Le même jour, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Graechen, trois fortes secousses.

Le 23, 11 h. du soir, secousse et tonnerre souterrain. — Bruits et frémissements du sol les 1, 18, 20, 22, 24 et 25.

— Le 14, 3 h. du soir, à Constantinople, trois légères secousses.

— Le même jour, à Humboldt Bay (Californie), une secousse. Le même jour, on en a senti plusieurs à l'île de Carmen, dans le golfe de Californie; elles se sont fait sentir à 90 milles au nord et au sud de cette île.

— Le 16, vers 2 h. ou 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à La Châtre (Indre), légère secousse du NE. au SO. A Nohant (près La Châtre), les animaux en liberté n'ont pas semblé s'en apercevoir. Le rossignol et la caille n'ont pas interrompu leurs chants. Des oiseaux en cage ont, au contraire, montré beaucoup de frayeur. A Bourg (Cher), secousse semblable vers 2 h. $\frac{1}{2}$; elle n'a duré que quelques secondes.

A Pontgibaud (Puy-de-Dôme), 2 h. $\frac{5}{4}$, secousses pendant 7 ou 8 secondes, de bas en haut, avec une légère oscillation du N. au S.

Les meubles ont été agités à 12 ou 15 reprises consécutives pendant cet intervalle de temps. — A 11 h. $\frac{5}{4}$, deux nouvelles secousses avec bruit sourd, à quelques secondes d'intervalle; le timbre d'une horloge a sonné deux coups. Une troisième secousse moins forte que les deux précédentes, mais qui s'est prolongée plus longtemps, a fait s'agiter la batterie de cuisine.

On cite encore Châteauroux, Ainay-le-Château, Montluçon, etc., pour la secousse de la nuit; Chandolle (10 h. du matin), Bellenaves (Allier) deux secousses venant du SE. et accompagnées d'un bruit souterrain.

A Clermont (Puy-de-Dôme), 11 h. 28 m. du matin, une secousse de 3 ou 4 secondes de durée, avec bruit sourd semblable à celui d'une lourde voiture roulant sur le pavé.

« Placé au second étage de ma maison, m'écrit M. Lecoq, mon collègue, professeur à la faculté des sciences, je n'ai pu distinguer aucune direction particulière à cette secousse; elle m'a paru faire osciller le sol de bas en haut et de haut en bas; mais il paraîtrait, d'après de nombreux témoignages, que sa direction était du N. au S., dans le même sens que les chaînes de montagnes qui limitent le bassin de la Limagne. Cette secousse a été assez forte pour déplacer de petits meubles et pour faire tinter des sonnettes dans les appartements supérieurs.

» Environ 12 minutes après cet ébranlement, une nouvelle trépidation a eu lieu sans bruit et sans roulement souterrain; elle était moins forte, mais plus longue que la précédente.

» Le tonnerre s'est fait entendre, quelque temps après, accompagné d'une pluie d'orage et de quelques grêlons. »

Plusieurs journaux ont rapporté une lettre écrite de Vichy-les-Bains, le 18 : suivant cette lettre, il y aurait eu ce jour là, entre 10 et 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin, deux secousses du N. au S. avec bruit sourd et prolongé. On affirmait que la source de la Grande-Grille avait cessé de jaillir au moment de la secousse et qu'elle avait repris son cours une demi-heure après, exhalant une légère odeur sulfureuse qu'elle n'avait pas auparavant. — La date me paraît fautive; la secousse doit être du 16; en ce qui regarde la Grande-Grille, le fait a été démenti.

— Le 19, 10 h. du matin, à Judenbourg (Styrie), secousse de deux secondes de durée avec bruit de tonnerre.

— Le 22, 5 h. du matin, à Marseille, légère secousse de quelques secondes de durée.

— Le 28, vers 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Constantinople et dans les environs, une légère secousse.

— Dans le courant du mois, le R. Titus Coan, missionnaire anglais à l'île d'Hawaï (Sandwich), a fait une nouvelle visite au Kilanea. « Pele, dit-il, était calme. Le dernier changement est l'affaissement du vaste dôme d'environ 300 pieds de hauteur et de deux milles de circuit qui couvrait l'aire du lac igné l'Halemaumau. Toute cette superficie n'est plus maintenant qu'un bassin profond, entouré d'une espèce de bourrelet, qui dans quelques endroits, se termine par des murs abruptes sur les deux faces intérieure et extérieure, et dans d'autres par des talus plus ou moins rapides et d'une pente inégale; il est coupé de nombreuses crevasses ou échancreures et couvert d'immenses masses de débris. Le fond de ce bassin dans lequel on remarque de nombreuses fissures et quelques cônes fume en plusieurs endroits. C'est près du centre qu'est le lac de feu qui brûle de temps immémorial; il est entouré d'un bourrelet de 20 à 50 pieds de haut. Il a une centaine de pieds de profondeur au-dessous de l'orle et 500 pieds environ de diamètre. Lorsque nous en approchâmes, son activité était très-faible; mais une demi-heure après, la mère Pele, comme pour nous faire honneur, commença le feu; la grande chaudière bouillonna avec fureur dans la partie méridionale; les matières fondues s'élevèrent en vagues énormes sur la croûte noire et durcie qui recouvrait le lac comme une couche épaisse de glace et qui, la brisant en fragments d'une vaste étendue, inclinèrent ces diverses sections sous des angles de 30° et les entraînent au-dessous de la surface embrasée, de manière que le lac ne parut plus sur toute sa superficie qu'un liquide éblouissant de clarté dans une violente ébullition. Ce phénomène ne dura pas plus de trois minutes. Il ne resta pas un pouce carré de la croûte solide. Tout était en fusion; et la chaleur rayonnante fut si intense que nous fumes tous forcés de nous jeter précipitamment en arrière quoique nous nous trouvassions à plus de cent pieds au-dessus du

lac. Nous étions sur le côté N. Aucun ne put s'approcher du bord méridional. Après un court intervalle de temps, tout était calme de nouveau, et la surface du lac redevenait noire et solide. Pele avait baissé le rideau. Ces scènes se renouvelèrent durant la nuit comme nous pûmes le voir à la brillante clarté qui se développait de temps en temps. »

Dans la même lettre (adressée à M. James D. Dana), M. Coan émet l'opinion que les laves de l'éruption qui a commencé en 1855 au sommet du Mouna Loa et qui sont descendues à une distance de cinquante milles, sont sorties d'une *seule* ouverture — celle du grand cratère primitif.

Juillet. — Le 5, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Potenza (Basilicate), secousse de 8 secondes de durée.

— Le 6, midi, à Unterbaech (Valais), bruit et léger mouvement.

Le même jour, 1 h. du soir, à Graechen, secousse de force ordinaire.

Le 16, 12 h. (*sic*), nouveau tremblement. — Bruits et frémissements du sol, les 3, 4, 11 et 21.

Le 23, dans l'après-midi, à Unterbaech, une secousse.

Le 26, 5 h. du soir, mouvement et bruit.

— Le 8, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Hilo (Hawaï), une légère secousse.

— Le 11, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Mantoue, légère secousse ondulatoire qui parut être de l'E. à l'O. A Venise, 9 h. 55 m., légère secousse de l'E. à l'O. et de 4 ou 5 secondes de durée. A Trévise, heure non indiquée, légère secousse. A Rovigo, 9 h. 29 m., forte secousse à la fois ondulatoire et verticale et de 8 secondes de durée. Elle semblait venir du NO. Des sonnettes ont tinté et une cheminée est tombée. — Il y a encore eu deux autres secousses plus légères, l'une deux heures plus tard et l'autre après minuit.

— Le 12, 0 h. 50 m. du matin, à Raguse, forte secousse de 2 à 3 secondes de durée, suivie d'une deuxième qui dura deux secondes; vers 1 h. 10 m., autre secousse beaucoup plus forte que la dernière et de 2 à 3 secondes de durée; elle fut précédée de bruit; à 1 h. 25 m., une autre plus forte que toutes les précédentes, de 3 ou 4 secondes de durée et sans bruit.

— Le 13, 10 h. 30 m. (*sic*), tonnerre souterrain.

— Le 13, 1 h. $\frac{1}{4}$ après-midi, dans le district de Kagul (Bessarabie), colonie de Kubel, à 15 verstes de Bolgrad et 184 verstes d'Odessa, fort tremblement accompagné d'un bruit semblable à un tonnerre lointain. Peu après tomba une grande pluie.

— Le 16, à Josephsthal, district de Litchau (basse Autriche), secousse médiocre; plusieurs secousses les jours suivants.

— Le 19, éruption du Vésuve. On écrivait de Naples, le 20 : « Depuis quelque temps des bruits souterrains très-violents étaient signalés par les guides du Vésuve comme l'indice d'une prochaine éruption et, comme toujours, en semblables circonstances, donnaient de grandes appréhensions aux nombreux habitants des environs de la montagne. Depuis une quinzaine de jours, on observait en effet une fumée beaucoup plus épaisse et plus intense qui s'élevait en tourbillons du cratère, quand hier au soir, à la chute du jour, une longue traînée de lave de feu a été vue de Naples se dirigeant heureusement du côté d'Ottajano, dans la partie appelée Fosso del Faraone, ravin immense opposé à la mer..... » (Voy. aussi une lettre de M. Guiscard, *Zeits. d. d. geol. Gesells.*, t. IX, p. 383-386, et un mémoire de M. Abich, *ibid.*, p. 387-391.)

— Minuit du 19 au 20, à Coire (Grisons), fort tremblement avec bruit.

— Le 21, 10 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Pignerolles (Piémont), une secousse assez forte.

— Minuit du 23 au 26, à Nicée (Nizea, *sic*), secousse légère qui s'est renouvelée le 26, vers 2 h. 30 m. du matin. — Ne faut-il pas lire Nizza, Nice?

— Le 26, avant-midi, à Soleure, tremblement léger.

— Le 26 encore, vers midi et 1 h. du soir, à Aix-la-Chapelle, deux secousses remarquées à la gare du chemin de fer rhénan.

— Le 27, 11 h. $\frac{3}{4}$ et 12 h. $\frac{1}{2}$, à Aix et dans les environs, deux secousses du SE. au NO., la dernière la plus forte. — Ce fait, emprunté à un auteur allemand, M. J. Schmidt, est évidemment le même que le précédent signalé par les journaux français. M. le docteur A. Boué donne aussi la date du 27 et cite encore Maestricht.

— Le 27, à midi, le 28, 11 h. du matin, et le 29, 5 h. du soir,

à Josephthal (Basse-Autriche), fortes secousses du SO. au NE. Air calme et étouffant; baromètre très-haut.

— Le 27 encore, 7 h. 20 m. du soir, à Komorn (Hongrie), légère secousse.

— Le 30, 1 h. du matin, à Hilo (île Hawaï), une forte secousse ondulatoire.

Août. — Le 3, à Hilo (île Hawaï), tremblement violent. — Je cite ce fait d'après l'*Écho du Pacifique* du 12 septembre; il n'est pas mentionné dans la liste que madame Lyman a tenue des secousses depuis 1853, et dont je dois la communication à M. le docteur Winslaw.

— Le 5, 1 h. du matin, à Terrego (province de Lerida), et Espluga (province de Tarragone), secousse de très-peu de durée.

— Le 7, 11 h. 45 m. du matin, à Bayonne, tremblement qui m'est signalé sans détails par M. Llobet, de Barcelone, et que je n'ai pas trouvé mentionné dans les journaux.

— Le même jour, 8 h. 50 m. (*sic*), à Valona (Albanie), légère secousse sentie plus fortement à Corfou.

— Le 8, 11 h. du matin, dans le comté de Sierra (Californie), une forte secousse. A Rabbit-Creek, la direction a été du N. au S. et la durée de trois secondes. Bruit semblable à celui du passage d'une voiture sur un pont.

— Le 14, 11 h. 30 m. du soir, au cap de Bonne-Espérance, tremblement que M. de Castelnau décrit ainsi : « Deux secousses successives se sont fait sentir; la durée de chacune a été d'environ 10 secondes et celle du phénomène entier de 40; elles ont été précédées d'un bruit considérable et ressemblant à celui produit par les lourds chariots à bœufs, dont on se sert dans ce pays. Dans le voisinage de la montagne de la Table, le mouvement a duré plus longtemps que dans les autres parties; la deuxième secousse a été plus forte que la première; les toitures des maisons ont été fortement agitées et quelques murs lézardés. A l'Observatoire, le phénomène n'avait nullement agi sur les instruments; la direction paraît avoir suivi le méridien. Les animaux ont éprouvé autant de terreur que les habitants, les chiens aboyaient et les chevaux frémissaient dans les écuries. On a ici (à la ville du Cap) la certitude que le trem-

blement de terre a été ressenti à 200 milles au nord et à 400 milles vers l'est.

» Dans la baie de la Table, on a remarqué que les vagues ont déferlé pendant le phénomène avec une force plus qu'ordinaire, et tous les navires ont éprouvé une assez violente secousse. Le mouvement s'est également fait sentir en pleine mer, car le cap. Boisse, de la barque *Solertia*, qui se trouvait à 400 milles au sud du Cap-Point et à peu près dans le même méridien (lat. 36°30' S.; long. 18°50' E.), rapporte que, par un calme parfait, la mer est devenue tout à coup très-agitée (*in great confusion*), et qu'il s'est trouvé lancé à 59 milles dans l'est.

» Les tremblements de terre sont rares au cap de Bonne-Espérance... En 1843, on y ressentit, dit-on, une légère secousse. » — Je ne sache pas qu'on y ait éprouvé depuis.

— Le 20, 7 h. du matin, à Puirā (Pérou), les plus violentes secousses qu'on y ait jamais ressenties. Dans une lettre, en date du 30, on évalue leur durée à une minute quarante-cinq secondes et l'on ne parle pas de secousses postérieures (?). Toutes les maisons de la ville ont plus ou moins souffert. La rivière de Puirā, dont le lit était à sec, a soudainement coulé; dans certains endroits, la terre s'est entr'ouverte et a rejeté des eaux de couleur noirâtre. On ne se rappelle pas avoir jamais observé un phénomène semblable. — Les effets du même tremblement ressentis à Paitā ont eu de moins graves conséquences.

— Le 21, 9 h. du matin, à Unterbaech (Valais), mouvement.

— Le 22, après minuit, à Graechen, tremblement accompagné de bruits souterrains.

— Le 24, 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Unterbaech, mouvement.

— Le 27, dans la nuit et la matinée, à Graechen, secousses.

— Le 28, mouvement du sol. — Bruits et frémissements les 10, 11 et 29.

— Le 28, après minuit, à Tarasp, Sternberg et Fettau (Grisons), secousses violentes.

Dans la même nuit du 27 au 28, à Genève, fortes secousses.

— Le 29, à Tejon Reserve (Californie), une forte secousse.

— Le 30, 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Hilo (Hawaï), secousse légère.

— Du 18 août au 21 septembre (dans le mois de moharrem), à Tebriz, Khaï et Jévessouk (Perse), secousses très-fortes; beaucoup de bâtiments détruits.

Septembre. Le 1^{er}, 9 h. du matin, à Unterbaech (Valais), bruit; à 7 h. du soir, une secousse. Le 8, 8 h. $\frac{1}{2}$ (*sic*), détonations et secousses.

— Les 1, 5, 16, 17, 18 et 20, à Graechen, légères secousses et frémissements du sol. — Au commencement du mois, il y a eu trois fortes secousses à Zeneggen (MM. Lehner et Tscheinen):

— Le 12, midi et demi, dans la vallée de Viège, nouveau tremblement, violent. — Ce dernier fait que j'emprunte au *Moniteur* du 25 septembre ne se trouve pas mentionné dans les notes qu'ont tenues M. Lehner, à Unterbaech, et M. Tscheinen, à Graechen.

— Le 2, 7 h. 45 m. du soir, à San Francisco (Californie), secousse légère, ressentie aussi à Sacramento, Marysville, Nevada, San Juan, Downieville et Camptonville.

— Le 6, 1 h. 55 m. du matin, à Constantinople, légère secousse du N. au S. ou inversement; durée, quelques secondes. Elle a réveillé plusieurs personnes.

— Le même jour, 6 h. 45 m. du matin, à Smyrne, légère secousse.

— Le même jour, encore 11 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Eglisau (Suisse), tremblement violent.

— Le 9, 9 h. du matin, à Hilo (Hawaï), secousse courte et violente.

— Le même jour, 2 h. 5 m. du soir, à Raguse (Dalmatie), secousse ondulatoire de 3 à 4 secondes de durée: elle avait été précédée d'une petite secousse qui avait duré une seconde.

— Le 10, 3 h. 25 m. (*sic*), à Oran (Algérie), fort tremblement.

— Le même jour, dans la soirée, à Potenza (Basilicate), secousse oscillatoire de l'E. à l'O. et de 5 à 6 secondes de durée.

— Le 14, 2 h. du soir, à San Francisco (Californie), une légère secousse.

— Le 17, 10 h. du soir, à Constantinople, une assez forte secousse composée de deux périodes distinctes, une onde douce et

longue, suivie à quelque distance d'un violent *tremolo*; la première onde a paru à M. Ritter (1) être une oscillation verticale et les autres des oscillations au nombre de 17 ou 18, dit-on, horizontales du NNO. au SSE. Des sonnettes ont vibré. Le phénomène a été ressenti à Péra et tout le long du Bosphore jusqu'à Buyukderé. Il était accompagné d'un bruit semblable à celui d'une roue à augets, tel qu'on l'entend d'une pièce voisine du coursier, ce bruit étant augmenté du roulement monotone et sourd des transmissions. Durée de la secousse, 20 secondes au moins; d'autres la portent à 30.

Le même jour, même heure, à Brousse, bruit souterrain semblable au fracas d'une forte artillerie, suivi d'une minute de calme auquel succédèrent des oscillations verticales de deux secondes et des oscillations horizontales de six secondes de durée et de l'E. à l'O. ou du SE. au NO. Les animaux ont manifesté une grande frayeur avant et pendant le phénomène. Trente maisons environ ont été renversées, un plus grand nombre ont plus ou moins souffert. On dit que le palais du Muchir à Geumlek s'est écroulé ainsi qu'un Khan et le Dervend sur la route de Brousse. Mais il y a là de l'exagération. M. Ritter ne signale que l'écroulement d'une vieille maison en mauvais état.

Suivant le docteur Verrollot, le centre du tremblement ne paraît pas avoir été à Brousse, mais bien à Yalova et Angori où sont les sources minérales et chaudes, côte méridionale du golfe d'Iskimid (mer de Marmara). Le tremblement a été fortement ressenti aux îles des Princes (même mer).

Suivant certaine relation les secousses continuèrent à Brousse sans interruption, pendant toute la nuit, mais avec une violence de moins en moins grande et sans danger. D'autres ne signalent qu'une secousse vers minuit trois quarts (7 h. 10 m. à la turque) et, du reste, légère et sans accidents.

Le 6, vers 5 h. du matin, à Brousse, une secousse très-forte qui endommagea encore quelques habitations. Elle paraît avoir été la

(1) Ingénieur français au service de la Turquie. M. Ritter veut bien m'aider de son concours. Je suis heureux de l'en remercier publiquement.

dernière; elle avait la même direction que la première. Elle s'est étendue jusqu'à Constantinople. M. Ritter indique 6 h. 10 m. du matin.

Il ajoute, d'après un témoin oculaire, que les eaux des bains qui d'ordinaire sont à 29° R. marquaient le 18, au matin, 34° R. — De plus, à Kourou-Tschesmé sur le Bosphore, au N. et près de Péra, un mur de pignon en maçonnerie a été sensiblement lézardé. Un puits d'une brasserie à Kourou-Tschesmé, qui donnait une eau assez peu saumâtre pour être employée dans la fabrication des boissons, a subitement été *pourri*, c'est-à-dire qu'il n'a plus fourni que de l'eau très-chargée impropre à la fabrication; il a fallu en creuser un autre qui donne une eau excellente. Jusqu'à ce tremblement les caves de l'établissement n'étaient jamais inondées par le Bosphore. Depuis, l'eau du Bosphore y monte de 10 à 15 centimètres par le vent du S., c'est-à-dire quand le niveau du Bosphore s'élève. Le propriétaire attribue tout cela à un affaissement du sol. Mais un pareil affaissement eût été remarqué dans toutes les habitations qui longent la mer. Je l'attribuerais plutôt, avec M. Ritter, à une dislocation des murs et des enduits de la cave.

— Le 19, 2 h. $\frac{1}{4}$, à San Francisco (Californie), une légère secousse de l'E. à l'O. et de quelques secondes de durée (*Le Pays* du 4 novembre). — *l'Echo du Pacifique* du 21 septembre (édition semi-mensuelle), dit : *hier...* à la date du 19. Il y a donc erreur. C'est très-probablement la même secousse que nous avons rapportée au 14 d'après M. Trask qui a publié la liste des tremblements ressentis en Californie, pendant l'année 1857.

— On écrit de Naples le 23 : « Les populations voisines de l'Etna et principalement les habitants d'Aci-Reale ont été surpris par une pluie de poudre de Naples; tout le pays environnant le volcan, jusqu'à 6 milles de distance, a été couvert d'une couche épaisse de quatre centimètres de cette poussière, couleur de cendre, dont quelques grains étaient de la grosseur d'un pois.

» Les détonations continuent à se faire entendre dans l'intérieur du volcan; un nouveau cratère vient, dit-on, de s'ouvrir au sommet de la montagne. Le Stromboli était presque éteint, il présente aujourd'hui les mêmes phénomènes.... »

— On mande de Naples, sous la date du 24 : « Le Vésuve qui, après une longue éruption de 35 jours, avait cessé de vomir de la lave, a recommencé depuis trois jours à jeter des flammes qui s'élèvent en gerbes magnifiques et qui pendant l'obscurité produisent un effet vraiment sublime. L'Etna aussi est en éruption. »

— Le 29, 7 h. du soir, à Josephsthal (Basse-Autriche), une secousse aussi forte que celle du 12 septembre 1854. Temps sombre.

Le 30, 7 h. du soir encore, la plus forte secousse qu'on y ait sentie. Les bâtiments ont tremblé jusque dans leurs fondements et les arbres ont éprouvé un violent mouvement. Même direction que précédemment ou du SO. au NE. Temps calme et sombre, baromètre très-bas. Pendant ces secousses et pendant celles qui les ont précédées, on a entendu un roulement dans l'air assez semblable à celui que causaient les secousses sous les pieds.

Octobre. — Le 1^{er}, dans les environs de Litschau (Basse-Autriche), tremblement.

Le 4, 9 h. du soir, à Josephsthal (district de Litschau), faible secousse du S. au N. Temps calme et pur. Les secousses de 1857 ont été plus étendues que les précédentes. Pendant l'une de ces secousses une bonne boussole fut fortement troublée; la déclinaison occidentale diminua. On ne doutait pas que les secousses n'eussent leur foyer dans les montagnes voisines, les Eulenberge.

— Le 2, 1 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Graechen (Valais), secousse avec bruit fort; dans la soirée, secousses légères et fréquentes.

— Le 16, secousses légères dans le jour et, à 3 h. du soir, fort tonnerre souterrain avec tremblement.

— Le 28, 3 h. 40 m. du soir, un long et fort tonnerre de tremblement. — Bruits et frémissements du sol les 9, 13, 14, 18, 24, 25 et 26.

— Le 3, 8 h. du soir, à Constantinople, nouvelle secousse, très-sensible, mais unique et de 1 à 2 secondes de durée seulement. L'eau du Bosphore n'a pas paru agitée. Le ciel, m'écrivit M. Ritter, était magnifiquement pur; *presque tout à coup*, il se couvrit au zénith d'un voile brumeux qui lui-même ne tarda pas à se transformer en cirro-cumulus. Les cirro-cumulus, après avoir entouré la lune d'une belle auréole, se dissipèrent. Ce rideau nébuleux a duré

peut-être une demi-heure et, chose singulière, le tremblement a suivi immédiatement la dissolution du nuage.

Le ministre Ismael-Pacha a dit à M. Ritter qu'il avait ressenti une seconde secousse le 4, un peu après minuit.

— Le 5, dans la matinée, à Comrie (Écosse), tremblement léger pendant une pluie torrentielle accompagnée de tonnerre.

— Le 6, vers 8 h. du soir, dans la partie méridionale du Minahassa (pointe NE. des Célèbes), tremblement léger.

— Le 7, vers 7 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Catinje (Montenegro), deux secousses violentes.

— Le même jour, 7 h. 45 m. (*sic*), à Raguse (Dalmatie), secousse ondulatoire de 1 à 2 secondes de durée.

— Le 8, vers 4 h. du matin, à Saint-Louis (Missouri), une secousse suivie d'une autre 7 minutes plus tard. On les a ressenties à Springfield (Illinois) et ailleurs. A Centralia (Illinois), on a éprouvé, à la même heure, trois secousses dans un intervalle de cinq minutes. La première a renversé des cheminées.

— Le 11, 10 h. 30 m. du soir, à Rome, deux secousses ondulatoires, la première plus sensible.

Le 13, dans la matinée, éruption dans la chaîne de Real del Monte (Mexique). Ce phénomène décrit par M. Burkart (1) qui le regarde comme pouvant être classé dans les *Erdbraenden* (incendies de terre) ou peut-être dans les éjections gazeuses, plutôt que comme une éruption volcanique proprement dite, a eu lieu à une demi-lieue à l'ouest du petit village de Santorum (par $20^{\circ}17'$ lat. N. et $100^{\circ}53'$ long. O. de P. à peu près), dans un ancien cratère connu, dans le pays, sous le nom de Puente de Dios. Les flammes s'élevaient à 8 et quelquefois à 18 pouces au-dessus du bord intérieur du cratère. Elles répandaient une odeur ammoniacale. M. Juan C. Hidalgo, ingénieur des mines, à Atotonileo ($3\frac{1}{2}$ à l'ouest du Nuevo Volcan), attribue ces flammes, qui disparaissaient par intervalles, à l'inflammation d'une couche de charbon de terre. D'après son rapport adressé le 5 novembre 1857 au gouverneur de l'État de Mexico, elles brûlaient encore.

(1) *Ueber einem neuen Feuerausbruch in dem Gebirge von Real del Monte in Mexico.* — *Zeitschrift d. d. geol. Gesells.* IX, 4, p. 729-736.

— Le 19, 4 h. 9 m. du soir, à Trieste, léger tremblement ondulatoire. Le docteur Boué donne la date du 10 et en rapporte un autre au 20, sans indication d'heure.

— Le 19 encore, 6 h. 30 m. du soir, à San Francisco (Californie), une forte secousse.

— Le lendemain, à 0 h. 8 m., 0 h. 35 m. et 4 h. 15 m., du matin, trois autres secousses; une dernière à 8 h. du matin, aussi forte que celle du 9 janvier. La population effrayée s'est levée. On les a ressenties à San Jose, mais non à Oakland. — Quelques journaux donnent la date du 22 et indiquent la direction du S. au N.

— Dans la journée du 19, le Vésuve, en éruption depuis 22 mois, a lancé des cercles de fumée s'élevant verticalement malgré la violence du vent. Des bruits tout particuliers se faisaient entendre souterrainement et semblaient annoncer un tremblement de terre. On a pu très-distinctement les observer à Portici, Resina, Torre del Greco et dans tous les villages environnant le Vésuve.

Le 20, à la suite d'une explosion effrayante, qui a été entendue à plusieurs lieues de distance, le cône formé depuis le commencement de l'éruption de 1855 a sauté avec une si grande force, que toute la moitié du grand cône se trouvait couverte de débris de lave d'une très-forte grosseur.

La force de l'explosion a été telle qu'elle a occasionné un léger tremblement de terre, constaté par les instruments de l'Observatoire. On peut juger facilement du bruit effrayant qui se fit entendre par la destruction de ce cône qui atteignait une hauteur approximative de 45 mètres. (Voy. la lettre de M. Guiscardi à M. Roth, *Zeits. d. d. geol. Gesells.*, t. IX, p. 562-564).

— Le 21, dans la matinée (?), à Bologne (Romagne), légère secousse ondulatoire du NE. au SO.

Le 23, vers 3 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Buffalo (New-York), secousse très-forte avec bruit souterrain. M. C.-E. Wist a décrit ce tremblement dans l'*American Journal of science* 2nd Ser., t. XXVI, n° 77, septembre 1858, p. 177-182. Il le résume ainsi :

» 1° Le maximum d'intensité a eu lieu à Buffalo et dans le voisinage.

» 2° Les ondulations se sont propagées dans une direction

linéaire passant par Port Hope, Lockport, Buffalo, Jamestown et Warren, qui se trouve sur un grand cercle peu différent du méridien.

» 3° L'intensité a diminué de chaque côté de cette ligne; elle a été très-faible à Hamilton du côté de l'ouest et nulle à Rochester ainsi qu'à Hinsdale à l'est.

» 4° Les limites de cette ligne ont été Port Hope (Canada), sur le lac Ontario, et quelque peu au sud de Warren (Pensylvanie). »

J'ajoute qu'on a porté la durée à une minute (ce qui paraît exagéré); qu'à Lockport le bruit est indiqué comme venant de l'ouest et qu'on n'a signalé la direction que dans une seule localité, à Warren, où l'on a cru reconnaître celle du SE. au NO.

— Nuit du 24 au 25, à Aquila (Abruzzi Ultér. II), très-forte secousse de 5 à 6 secondes de durée.

— Le 27, 4 h. 25 m. du soir, près de Nafa (îles Lou-Tchou), secousse de quelques secondes de durée.

— On lit dans l'*Illustrated London News* du 31 : « D'après les dernières nouvelles reçues de la Perse, des tremblements de terre avaient causé des dommages considérables, principalement dans l'Adherbidjan. La petite ville de Tesong avait été entièrement ruinée. En Georgie, le Kour (ancien Cyrus) avait quitté son lit et inondé plusieurs villes sur les rives.

— Suivant M. le docteur Ami Boué, il y aurait des secousses à Schemaka et Bankore, dans le courant du mois.

Novembre. Le 2, 6 h. 25 m. du soir, à San Francisco (Californie), une secousse de l'E. à l'O. avec bruit. Dans la nuit, nouvelles secousses légères.

— Le 3, 1 h. 16 m. du matin, une secousse du SE. au NO., plus forte, de 5 à 7 secondes de durée et encore accompagnée du bruit ordinaire. (*San Francisco Herald of Nov.* 5). M. Trask n'en parle pas dans son catalogue annuel. Cependant l'*Écho du Pacifique* des 11-20 nov. en signale encore une le 3, vers 3 h. du matin.

— Le 3 et le 8, à Chiavenna et Varenna, éboulements de rochers causés probablement, dit M. J. Schmidt, par de légères secousses de tremblement de terre.

— Le 10, 2 h. du matin, à Menaggio, sur le lac de Côme, et dans

les environs, tremblement très-violent accompagné de phénomènes curieux. Trois ou quatre grandes vagues soulevées sur le lac ont porté les embarcations jusqu'à la hauteur des maisons sur le rivage où plusieurs sont restées à terre; les autres ont été entraînées par le reflux. Des pierres ont été lancées du fond du lac (*sic*). Un rocher gigantesque s'est abîmé soudain à cinq milles de Menaggio et a augmenté la violence des vagues en élevant le niveau du lac. Deux femmes seulement ont péri.

— Le 4 encore, 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Zeneggen (Valais), faible secousse avec tonnerre souterrain, fort et prolongé; à Graechen, à Brigg et à Glis, le bruit a été très-fort.

— Le 14, 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir, tremblement très-violent avec bruit.

Frémissements du sol et bruits ordinaires les 1, 2, 3, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 27 et 29. (M. Tschinen). — D'autres signalent deux fortes secousses à Briegg le 14, l'une à 4 h. et l'autre à 8 h. du matin.

— On lit dans divers journaux français : « Le 4, vers 10 h. du matin, à Marseille, quelques fortes secousses du N. au S. et de quelques secondes de durée, avec grondement souterrain. » — M. Ruinet, ingénieur des ponts et chaussées à Marseille, m'a assuré que c'était simplement l'effet d'une mine trop chargée.

— Le 6, dans le voisinage du lac de Ilopango (San Salvador, Amérique centrale), tremblement assez fort qui a épouventé de nouveau les villes de Cohutepeque, San Vicente et Salvador, si fortement ébranlées en 1854. Les secousses venaient d'une montagne au NO. du lac, au SE. du volcan de San Salvador. Elles ont duré jusqu'au 10.

Presque en même temps, l'ancien volcan de Masaya (Nicaragua) a donné de nouvelles preuves d'activité. Ce volcan qui, au temps de la conquête, était en pleine éruption et qui, après avoir vomi une épouvantable coulée de lave en 1782, était resté en repos jusqu'à la fin de juillet 1853, époque à laquelle son sommet dénudé s'est couvert de nuages de fumée, a vomi du feu, des cendres et de la lave. Le grand village de Masatepe, sur la pente SO. du volcan, a été détruit par la lave et les commotions souterraines.

San Miguel qui se trouve dans le voisinage du volcan de même

nom, haut de 6,080 pieds, n'a pas ressenti de secousses; le volcan lançait des colonnes de fumée, et les Indiens assuraient qu'il s'était formé une grande fente dans le cratère, depuis l'ascension qu'y avait faite le vice-consul de Prusse, le 6 mai de la même année.

— Le 8, 5 h. 45 m. du matin, à San Francisco (Californie), une secousse ressentie aussi à Oakland et à Bodega. C'est la seule que mentionne M. Trask, pour le mois de novembre.

— Le 14, à Padang (côte occidentale de Sumatra), une légère secousse.

— Le 15, à Rhodes, tremblement.

— Le 19, 8 h. 25 m. du matin, à Lisbonne, trois secousses médiocres et distinctes, d'environ trois secondes de durée et à peu près de l'E. à l'O.

Ce tremblement a été ressenti à Cintra; à Porto et Foz, forte secousse; légère à Caldas. Elle a eu lieu vers 10 h. à Santarem. On n'a rien éprouvé dans quelques stations télégraphiques. Une interruption passagère dans la ligne n'avait pas permis encore, à 4 h. du soir, de recevoir la réponse de plusieurs autres (M. Pegado directeur de l'Observatoire météorologique de Lisbonne).

On cite encore Leiria, Aveiro, Vianna, Coïmbre, Guimaraens; c'est-à-dire, qu'elle aurait suivi la côte de l'océan Atlantique, dans la direction du SE. au NO. A Ança, forte détonation et murs lézardés.

A Pontevedra (Galice), une légère secousse a eu lieu vers 9 h. du matin. On dit qu'elle a duré *une* minute (?).

Le 21, 8 h. du soir, à Lisbonne, nouvelle secousse ressentie avec plus de violence à Porto (M. Pistolesi). M. Schmidt donne la date du 22, même heure.

— Le 22, 3 h. $\frac{5}{4}$ du soir, à Cherchell (Algérie), une légère secousse.

— Nuit du 24 au 25, à Dudley (comté de Birmingham), légère secousse avec bruit.

— Nuit du 30 novembre au 1^{er} décembre, vers minuit, près de Nafa (îles Lou-Tehou), violente secousse; temps calme.

— Les 1, 4, 15, 22, 26 et 28, à Graechen (Valais), bruits et frémissements du sol. M. Tscheinen ne signale pas de secousse.

— Le 7, vers 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin, dans la terre de Ruvo (roy. de Naples), on entendit un bruit comme celui d'une mine qui éclaterait dans un lieu fermé et qui fut suivi d'un mouvement du sol.

— Le 8, 10 h. 25 m. du soir, à Komorn (Hongrie), faible secousse du SE.

— Le 10, 8 h. 10 m., nouvelle secousse faible, venant de l'est. Durée, 2 secondes.

— Le 9, 6 h. 25 m. du soir, à Smyrne, légère secousse.

— Le 11, 7 h. $\frac{1}{2}$ (*sic*), à Valona (Albanie), secousse légère.

Le 15, 4 h. 50 m. du soir, forte secousse.

Le 16, 1 h. du soir, secousse légère, et à 9 h. 45 m., autre secousse faible.

— Le 11, au soir, à Hernosand (Suède), fort tremblement du SE. au NO. Il était accompagné d'un bruit qu'on entendait facilement encore une heure plus tard dans l'éloignement.

— Le 12, vers 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin, forte explosion au Vésuve, d'où s'échappèrent simultanément trois courants de lave qui s'arrêtèrent quelques heures après. (Voy. la lettre de M. Guiscardi, au 20 octobre précédent.)

— Le 14, 1 h. du matin, à Fiume (Illyrie), secousse avec bruit.

— Le 14 encore, à Saint-Denis-du-Sig (Algérie), forte secousse venant du sud-ouest et de 15 secondes de durée. Les habitants du Sig qui, alors dans la province de Bone, ont été témoins de la secousse de 1856, affirment que cette dernière était beaucoup moins accusée. Par un phénomène géologique, ajoute-t-on, ce tremblement, quoique on ne peut plus violent, n'a amené aucun accident.

— Le 15, à Rhodes et dans l'île de Crète, nouveau tremblement.

— Le 16, dans la matinée à Charleston (Caroline du Sud), une forte secousse qui s'est étendue jusqu'à Augusta. On ne dit pas dans quel état se trouve cette ville dont le nom est commun aux États-Unis.

— Le 16, vers 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir, par un ciel pur et un temps calme, dans la Basilicate et la Principauté Citérieure, tremblement désastreux qui fit périr plus de vingt deux mille personnes. La première secousse fut ondulatoire et immédiatement précédée d'un bruit sourd qui se prolongea pendant toute sa durée, laquelle fut

d'environ 20 secondes. Trois minutes après, deuxième secousse plus violente encore et de 25 secondes de durée. Trois autres secousses considérables dans la nuit et plusieurs moins fortes.

Le centre du phénomène paraît avoir été près de la petite ville de Montemurro qui, sur 7,000 habitants, en perdit 5,600 et de Saponara qui, sur 4,000, en perdit 3,000. Montemurro, Saponara, Viggiano, Tramutola, Marsico Vetere, Marsico Nuovo, Spinosa et Sareconi ont perdu 12,000 habitants sur 35,570. Dans le triangle, formé par les trois premières localités que nous venons de citer, le sol fut horriblement bouleversé. On cite encore Polla qui a perdu 2,000 habitants sur 7,060; Padula, 500 sur 9,000; Pertosa, 218 sur 1,100; Sassano, 185 sur 5,600; Montesano, 420 sur 4,800; etc.

Au nord la vallée du Sele où se trouvent Brienza, Calvello, Saint-Angelo le Fratte, Puerno, Tito, Potenza, capitale de la Basilicate, etc., a beaucoup souffert; Tito en particulier a perdu 500 habitants sur 4,959. Au S. de Potenza et à l'E. du foyer d'action, Laurenzana, Carleto, Guardia, Aliano, Armento, Gallicchio, Misanello, Saint-Arcangelo, Castel-Savauno et d'autres villes et villages ont eu des maisons renversées.

Les deux premières secousses se sont étendues vers le S. jusqu'à Reggio en Calabre, vers l'E. à Brindisi sur l'Adriatique, vers le N. à Vasto sur l'Adriatique et vers l'O., jusqu'à Terracine et à Naples. Dans cette dernière ville, la première secousse a eu lieu à 10 h. 40 m. du soir et a duré 5 secondes; deux minutes après, on a senti une deuxième secousse qui, comme la première, était du N. au S. et qui n'a pas duré moins de 25 secondes. Il n'y a pas eu de dommages. Mais de Polignano à Manfredonia, sur l'Adriatique, toutes les maisons ont été lézardées. Cependant Melfi, qui avait été détruite par le tremblement du 14 août 1851, n'a pas souffert de dommages.

Les secousses, comme il arrive toujours après ces grandes catastrophes, se sont fréquemment renouvelées jusqu'en mars et même en avril 1858. Je n'ai pas encore reçu les diverses notices publiées sur cette terrible manifestation du phénomène. Quoique les secousses aient été quotidiennes jusqu'à la fin du mois, je ne puis citer que les suivantes :

Le 17, 5 et 5 h. du matin, à Naples, deux nouvelles secousses.

Le 19, 6 et 10 h. du matin, à Salerne (Principauté Citérieure), une secousse sans dommage.

Le même jour, 6 h. du soir, à Naples, une secousse qui s'y est renouvelée le lendemain.

Le 20, à Lagonegro (Basilicate), diverses secousses, plus rares et plus faibles.

Le 22, vers 1 h. du soir, à Naples, une secousse.

Le 24 (heure non indiquée), une secousse encore.

Le 28, vers 9 h. du soir, à Sala (Principauté Citérieure), une forte secousse.

Le 29, 6 et 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, deux autres fortes secousses.

Le même jour, 6 h. $\frac{5}{4}$ du soir, à Potenza (Basilicate), une forte secousse ondulatoire, suivie de plusieurs autres dans la nuit.

Tels sont les quelques renseignements que j'ai pu extraire des longs détails donnés par les journaux quotidiens. Mais comme ce tremblement a été un des plus désastreux qu'ait éprouvés le royaume de Naples, et que les secousses se sont continuées une grande partie de 1858, je le reprendrai plus tard.

— Du 16 au 17, à Bologne (Romagne), légère secousse accusée par le seismomètre : heure non indiquée.

— Le 17 (v. st.), 3 h. 23 m. du soir, à Kwischet (Caucasie), tremblement très-violent accompagné d'un gros tonnerre souterrain. C'était le troisième de l'année. Le soir, à 5 h. 13 m., on entendit le bruit souterrain.

— Le 18, 8 h. 20 m. du soir, à Liebenzell (Wurtemberg), dans la vallée et les montagnes voisines, une violente secousse dont la direction semblait être du nord au sud, et qui a duré plusieurs secondes. Elle s'est étendue en Bavière.

— Le 19, 9 h. du matin, à Charleston (Caroline du Sud), une secousse. — Ce doit être la même que celle du 16; mais quelle est la date exacte? — Celle du 16 est donnée par le *Tuscaloosa monitor*, du 7 janvier 1858, et celle du 19 par l'*American Journal of science*, t. XXV, p. 136. Je préférerais cette dernière.

— Le 20, 5 h. 22 m. 30 s. du matin, à Agram (Croatie), tremblement violent du SSE. au NNO. et de 3 $\frac{1}{2}$ secondes de durée, avec bruit souterrain qui commença avec la première secousse et augmenta avec chaque oscillation.

Le baromètre à 336 lignes $\frac{1}{4}$ (de Paris) n'a pas varié. Suivant le professeur Zeithammer, la régularité de la pression atmosphérique fut troublée avant et après le phénomène. Deux minutes auparavant, l'aiguille des appareils télégraphiques fut agitée et dévia de 6 à 7° à l'ouest.

— Le 22, à Brousse, quelques secousses.

— Le 23, 7 h. du matin, à San Francisco (Californie), une légère secousse. (M. Trask, de San Francisco.)

Le 24, 5 h. 40 m. (*sic*), à San Francisco, quatre secousses à de courts intervalles. (*La Presse* du 18 février 1859.)

— Le 24, 1 h. 33 m. du soir, à Windisch-Garsten (Carinthie), choc et ondulations de l'O. à l'E. Vers 9 h. et 11 h. du soir, nouvelles secousses.

Le même jour, 2 h. et 4 h. du soir, à Rosegg (Carniole) et à Liezen, dans l'Ennstale, secousses qui se renouvelèrent vers 11 h. et 1 h. de la nuit (M. J. Schmidt).

— Le 24, 4 h. du soir, à Liezen et Admont (Styrie), six chocs l'un après l'autre; durée, 4 secondes; bruit semblable au tonnerre. A 10 h. 10 m. et 11 h. 50 m. du soir, nouvelle secousse (M. le Dr Boué).

Le 25, 0 h. 27 m. du matin, à Liezen, dernière secousse (M. Pistolesi).

Le même jour, 2 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Saint-Veit (Carinthie), une secousse de 5 secondes de durée; mouvement de l'E. à l'O., avec bruit sourd semblable à celui d'une voiture. A Klagenfurt, même heure, elle n'a duré que deux secondes. On l'a ressentie à Tigring et Ossiach (*Moniteur* et *Débats* des 7 et 8 janvier 1858; M. Schmidt).

Le 25, 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Rosegg, cinq chocs, bruit sourd, direction SE.-SO. (*sic*) (M. Boué).

Le 25 encore, 5 h. du matin, à Rosegg et Windisch-Garsten, tremblement qui s'est renouvelé à 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir (M. Schmidt). M. Pistolesi indique 4 h. du matin pour Windisch-Garsten, et signale cette quatrième secousse comme plus faible que les précédentes.

Le 26, 4 h. du matin, à Windisch-Garsten, nouvelle secousse (M. Schmidt).

Le 28, nouvelle secousse en Carniole. Nuit du 28 au 29, à Rosegg, deux secousses encore (M. Boué).

Le 29, à Rosegg, nouveau tremblement (M. Schmidt).

Voici ce que je trouve dans le *Bulletin météorologique* que donnent les *Sitzungsberichte* de l'Académie des sciences de Vienne :

« Le 24, 1 h. 47 m. du soir, à Admont, tremblement de 4 à 6 secondes de durée; six secousses consécutives du SO. au SE. (*sic*), avec bruit semblable à celui de la neige qui tomberait des toits ou à l'éboulement d'un rocher : les meubles tremblaient encore une ou deux secondes après. A 4 h. et 10 h. 10 m., secousses faibles; à 11 h. 50 m., une autre plus forte qui dura à peine une seconde.

» Le 25, vers 4 h. (*sic*), faible secousse remarquée par quelques personnes seulement.

» Le 24, 1 h. 50 m. (*sic*), à Spital et à Windisch-Garsten, secousse horizontale du SO. au NE. et de 4 secondes de durée; tous les meubles furent mis en mouvement, plusieurs renversés; bruit souterrain, une maison lézardée. A 4 h. 50 m. du soir, deuxième secousse, verticale et accompagnée d'un roulement pareil au tonnerre. A 10 h., troisième secousse, courte et peu sensible. Un peu avant minuit, quatrième secousse, verticale; durée, deux secondes avec roulement très-sensible. Quelques personnes prétendent avoir senti un faible mouvement à 6 h. du matin. Ces secousses ont été remarquées à Lutzen, Admont et Rottenmann, mais insensibles du côté d'Aussee et de Leoben.

» Le 25, 2 h. du matin, à Steinpichl, deux secousses du S. au N., et quelques minutes après, troisième secousse plus intense, plus longue et à la fois verticale et horizontale.

» Nuit du 25 au 26, à Klagenfurt (Carinthie), secousse légère. »

— Le 24, vers 2 h. du soir, dans la province de Semipalatinsk (Sibérie), tremblement qui s'est étendu du SE. au NO. M. Abramow a publié, dans le *Wjästnik de la soc. de Géog. de Saint-Petersbourg*, t. XII, une notice qui a été traduite dans le *Zeits. f. allg. Erdk. Neue Folge*, t. V, p. 168-172. M. Dietrich Reimer, éditeur de ce recueil, ayant eu la bonté de m'envoyer (avec beaucoup d'autres) la *bonne feuille* contenant la note de M. Abramow, j'en donnerai l'analyse.

L'auteur n'a pas pu déterminer l'origine des secousses à l'est en dehors des possessions russes. Elles ont dû être ressenties dans la

province chinoise de Gobdo. Tous les environs du lac Saisan (Dsaï-sang de nos cartes) ont été ébranlés. Dans beaucoup d'endroits, la glace du lac s'est brisée avec un bruit semblable à celui du canon et l'eau a jailli par les fentes. On sait que le tremblement a été ressenti au SE. et l'on pense qu'il a commencé dans la province d'Urdmsti (Dihua-dsheu des Chinois), dans la Dschungarie, vers 44° lat. N. et 408° long. E. où il se trouve des volcans.

La ville d'Agagus (prov. de Semipalatinsk), par 47°50'8" lat. N. et 97°42'36" long. E. n'a rien senti. Elle s'est sans doute trouvée à la limite orientale de la zone ébranlée.

Dans la ville de Kokbety, par 48°45'23" lat. N. et 100°4'47" long. E., le tremblement a été beaucoup plus fort que dans les lieux situés au NO.; les murailles ont été crevassées; tout le monde a fui des maisons qui, pourtant, n'ont pas été renversées. Le tremblement a été précédé d'un bruit sourd et souterrain; il a duré 5 secondes.

A Piquet Arkatsk, à 125 werstes au nord d'Agagus et 147 1/2 au SE. de Semipalatinsk, il a été assez fort.

Dans les environs de Büchtarminsk, par 49°56'12" lat. N. et 101°13'30" long. E., il a été moins fort qu'à Kokbety.

Dans la ville d'Ustkamenogorsk, par 49°56'48' lat. et 100°18'18' long., le tremblement a eu lieu à 1 h. 4 m. et a duré 10 secondes. Le bruit souterrain qui l'a précédé n'a duré que 5 secondes. Des murs y ont aussi été lézardés et les habitants se sont sauvés des maisons.

Il a été ressenti aussi dans le pays des Kirgises (in den Kosaken-Stanizen und in den Kirgisen-Auls).

Dans la ville de Semipalatinsk, par 50°24'23' lat. et 97°55'53' long. de l'île de Fer, il a eu lieu vers 1 h. 45 m.; il a commencé avec un bruit souterrain et duré 5 secondes. Tous les meubles et les maisons elles-mêmes ont été mis en mouvement. On a remarqué qu'il n'avait pas été également fort dans toutes les parties de la ville. De deux maisons voisines, l'une a été fortement ébranlée et l'autre n'a presque rien senti; mais ceci doit tenir à leur construction.

Les instruments météorologiques n'ont rien présenté de remarquable, d'après le tableau qu'en donne l'auteur qui n'a pas pu non plus déterminer la limite boréale du phénomène. Il s'est étendu

jusqu'aux mines de Smjaenogorsk, gouvernement de Tomsk, sous la lat. de 51°9'18" et la long. de 99°59'58".

L'auteur fait ensuite remarquer qu'il n'y a pas de volcans dans la province de Semipalatinsk et dans les steppes des Kirgises; mais qu'il y en a au SE. dans la Dschungarie chinoise où le tremblement paraît avoir eu son origine. Nous ne le suivrons pas dans ces considérations sur le Thian-Schan. Nous remarquons seulement qu'il y cite avec le Pechan (Montagne Blanche), volcan souvent signalé; le mont Agie (m. de feu), que nous ne nous souvenons pas d'avoir vu nommé. Cette montagne lance continuellement de la fumée et des flammes: les flancs en sont couverts de lave; aussitôt que cette lave se refroidit et devient solide, il se dépose à la surface des efflorescences de sel ammoniac, dont les habitants font usage en médecine.

L'auteur termine sa notice par une revue rétrospective des tremblements de terre dans cette région et donne la liste de ceux qu'on a ressentis à Irkutsk de 1828 à 1839. Il en signale dix-huit avec dates de mois, de jours et d'heures pendant ces 12 années.

— Le 25, à Brousse, tremblement (M. Boué).

— Le 26, à Tiflis (Géorgie), tremblement (*Id.*).

— Le 27, à Kokbety (Sibérie), tremblement violent que d'autres rapportent au 24 (M. Schmidt).

— Le 27 encore, à Brousse, secousse courte, mais violente de l'O. à l'E. Un mur s'est écroulé; une femme et un enfant ont été tués. Depuis une quinzaine de jours, écrivait-on le 6 janvier 1858, on a ressenti des secousses à diverses reprises.

— Le 29, nouvelles secousses.

— Le 28, 5 h. 19 m. du matin, à Saint-Gervais (Savoie), à Bonneville et dans les environs, 4 fortes secousses de 2 à 3 secondes de durée.

— Le 29, 5 h. 14 m. du matin, à Zara (Dalmatie), fort tremblement ondulatoire du NO. au SE.

— Le 30, 5 h. 40 m. du matin, à San Francisco, tremblement qui me paraît être le même que celui du 25 ou du 24.