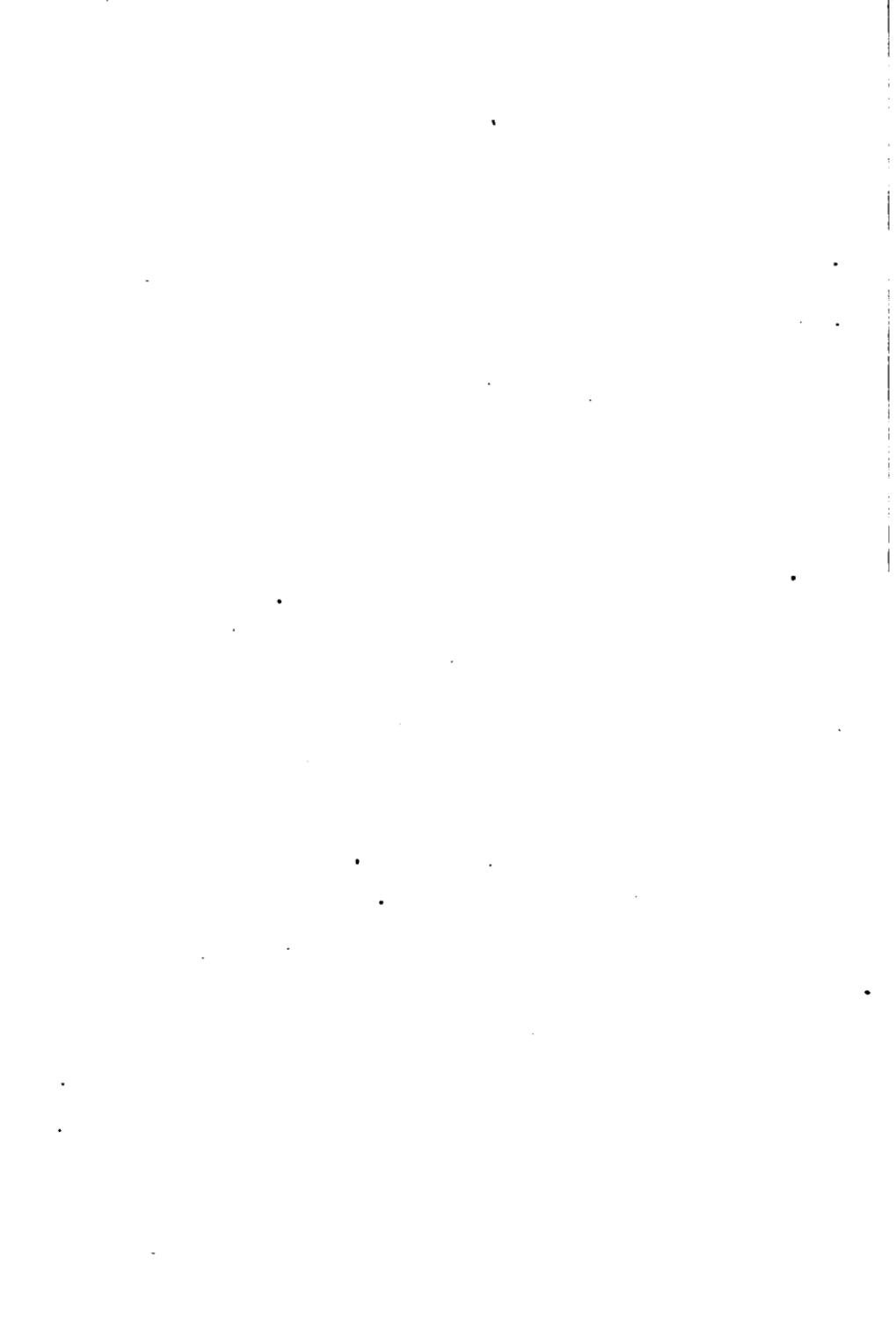


NOTE
SUR
LES TREMBLEMENTS DE TERRE
EN 1859,
AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES,
PAR
M. ALEXIS PERREY,
PROFesseur à la Faculté des Sciences de DIJON.

(Présenté dans la séance du 7 décembre 1861.)



NOTE

SUR

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1859,

AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES.

Depuis quelques années, la météorologie compte sans cesse de nouveaux adeptes : des sociétés particulières se sont formées, des commissions centrales ont été instituées, et des observatoires spéciaux ont été établis par divers gouvernements pour étudier les phénomènes météorologiques. Des académies et d'autres corps scientifiques continuent non-seulement à publier les observations qui leur sont transmises, mais plusieurs publient même des séries d'observations anciennes, jusqu'à ce jour enfouies dans leurs cartons. Il semble que les savants reconnaissent enfin que ce n'est qu'en comparant et en discutant de longues suites d'observations qu'on parviendra à formuler, d'abord empiriquement, les lois numériques de la météorologie, science qui réclame à bon droit sa place parmi tant d'autres, et dont plus tard quelque homme de génie ou seulement ingénieux reconnaîtra les principes et les causes, qu'en législateur habile, il reliera dans un corps de doctrine rationnelle.

J'entends encore, il est vrai, quelques personnes qui, résument, à leur insu peut-être, les paroles regrettables qu'un illustre vétéran de la science a prononcées dans une enceinte célèbre, répètent avec une espèce de commisération un peu dédaigneuse :

Mais c'est toujours la même chose, oubliant sans doute que, la veille, elles se plaignaient de ce que l'ordre des saisons était altéré et que tel ou tel phénomène un peu insolite, dont nous étions témoins, prouvait que l'ordre ancien des choses était profondément changé. Ce que ces personnes disent des phénomènes météorologiques en général, elles le disent parfois aussi des tremblements de terre, en reconnaissant néanmoins que leur décourageante formule : *C'est toujours la même chose*, admet des degrés divers d'intensité et même de violence désastreuse dans les manifestations du phénomène.

Quoique sensible à ces détractions, *faites dans une bonne intention*, je me sens fortement encouragé par les progrès qui s'opèrent dans l'étude de la météorologie, par l'extension remarquable qu'ont prise les observations centralisées et par la publicité toujours croissante qu'on leur donne. Soutenu depuis longtemps par l'Académie royale de Belgique, dont le savant et modeste secrétaire perpétuel a bien voulu m'aider à mon début et m'appuyer toujours de son affectueux concours, je viens, plein de confiance, réclamer de nouveau sa bienveillante hospitalité.

Dans ce travail, *c'est toujours la même chose*, quant à la forme. C'est encore un simple catalogue divisé, comme les précédents, en deux parties : l'une, que je fais remonter à 1843, date de mes premières publications, l'autre que je consacre tout entière aux manifestations séismiques qui ont eu lieu pendant l'année 1859.

Comme je l'ai fait pour les catalogues antérieurs, j'ai recueilli avec zèle tous les faits parvenus à ma connaissance ; je les ai enregistrés avec tout le soin dont je crois avoir fait preuve depuis près de vingt ans, j'en ai condensé la rédaction dans le simple exposé des diverses circonstances qui les accompagnent et dont les caractères m'ont paru devoir intéresser la science et pouvoir aider à ses progrès futurs. L'Académie voudra bien, j'en ai l'espérance, continuer à approuver mes efforts et ceux des quelques amis qui m'aident de leur concours et auxquels j'adresse mes affectueux et publics remerciements.



PREMIÈRE PARTIE.

SUPPLÉMENTS.

1843. Janvier. — Le 14, au matin, à Aréquipa, secousse avec bruit.

— Le 17, 5 h. 15 m. du matin, autre secousse avec grand bruit; durée 30 secondes.

— Le 18, 7 h. 20 m. du soir, très-forte secousse de 3 à 5 secondes de durée.

— Le 20, 1 h. 50 m. du soir, très-forte secousse; durée, 40 secondes.

— Le 27, 11 h. 28 m. du soir, secousse avec bruit.

— Le 30, 4 h. 45 m. du soir, forte secousse; durée 30 secondes.
(M. de Castelnau.)

Février. — Le 18, 5 h. 40 m. du matin, à Reggio (Calabre), léger tremblement en trois ondulations du NE. au SO. A 9 h. 50 m. du matin, autre plus sensible, vertical et accompagné du bruit désigné sous le nom de *rombo*. (Comm. manuscrite de M. Arcovito.)

— Le 23, 10 h. du soir, à Aréquipa, une secousse.

Mars. — Le 31, 2 h. 45 m. du matin, à Aréquipa, une secousse de 15 secondes de durée. (M. de Castelnau.)

Avril. — Le 3, 2 h. 25 m. du matin, à Reggio (Calabre), léger tremblement en deux ondulations. A 4 h. $\frac{1}{4}$ du matin, autre tremblement léger. (M. Arcovito.)

Mai. — Le 12, 8 h. du soir, à Aréquipa, deux secousses violentes dans l'espace d'une heure.

— Le 14, 5 h. du matin, nouveau tremblement. (M. de Castelnau.)

— Le 20, 7 h. 7 m. du matin, à Reggio (Calabre), un petit tremblement du SE.

— Le 23, 11 h. 39 m. du soir, tremblement médiocre, vertical, avec *rombo* du nord. (M. Arcovito.)

Juillet. — Le 4, 1 h. 10 m. du soir, à Aréquipa, forte secousse.

— Le 12, au matin, autre secousse légère de cinq minutes (*sic*) de durée. (M. de Castelnau.)

Août. — Le 1^{er}, au matin, à Aréquipa, secousse de 2 secondes de durée.

— Le 4, 11 h. 30 m. du soir, nouvelle secousse légère.

— Le 7, 9 h. 30 m. du soir, secousse légère de 40 secondes de durée. (M. de Castelnau.)

Septembre. — Le 8, 2 h. 9 m. du matin, à Reggio (Calabre), une secousse légère. — Le 8, 2 h. 49 m. du matin, autre tremblement moyen avec trois secousses du NNE. (M. Arcovito.)

— Le 21, 5 h. 5 m. du soir, à Aréquipa, légère secousse; durée 15 m. (*sic*). (M. de Castelnau.)

Octobre. — Le 7, 11 h. 50 m. du soir, à Aréquipa, courte secousse avec bruit.

— Le 9, 8 h. 30 m. du soir, autre secousse avec fort bruit. (M. de Castelnau.)

Décembre. — Le 1^{er}, minuit 10 m., à Aréquipa, forte secousse de deux mouvements; durée, 50 secondes. (M. de Castelnau.)

— Le 22, 3 h. 53 m. du soir, dans les îles de la Manche, à Jersey, Guernesey, Alderney, Serk, Herne et Jethore, bruit ressemblant à un tonnerre éloigné, suivi immédiatement d'un bruit métallique, semblable au roulement d'un train sur un chemin de fer; celui-ci fut accompagné d'un mouvement ondulatoire distinct et suivi d'une secousse. Le tout dura 10 à 15 secondes. Le baromètre à 30°, 354 n'a pas été influencé; un vent léger variait du SSE. au SSO. (Note de M. J. Elliot Haskins, dans les *Proceed. of the R. Soc.*, t. V, p. 498). Nous avons déjà indiqué un tremble-

ment comme ayant été ressenti à Cherbourg, quelques minutes avant 4 h. du soir.

— Le 26, 41 h. 35 m. du matin à Reggio (Calabre), léger tremblement de deux secousses ondulatoires avec *rombo*. (M. Arcovito.)

— Le 29, au point du jour, à Aréquipa, secousse de 50 secondes de durée. (M. de Castelnau.)

1844. Janvier. — Le 22, 10 h. du soir, à Aréquipa, secousse de peu de mouvement. (M. de Castelnau.)

Février. — Le 2, 10 h. 45 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec grand bruit. (M. de Castelnau.)

Mars. — Le 18, 3 h. 42 m. du matin, à Reggio (Calabre), léger tremblement ondulatoire de 6 secondes de durée. (M. Arcovito.)

— Le 24, le matin, à Aréquipa, secousse avec mouvement insensible; à 3 h. du soir, autre secousse assez forte et de courte durée.

— Le 28, 8 h. du soir, autre secousse de peu de mouvement; durée, 10 secondes. (M. de Castelnau.)

Avril. — Le 9, 11 h. 15 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec bruit.

— Le 25, 5 h. 30 m. du matin, nouvelle et rapide secousse.

Mai. — Le 4. 6 h. du matin, tremblement à Aréquipa; à 3 h. du soir, une nouvelle secousse. (M. de Castelnau.)

— Du 18 au 26, le cap. Ed. Belcher a visité Manado, dans l'île de Célèbes. « Le voisinage, dit-il, est encore soumis à l'action volcanique. Sur la plage orientale de la Péninsule, près de Keema, un cône a été formé (*upheaved*) depuis quelques années, et c'est en ce moment un amas de produits voleaniques. Le cratère, que nous avons pu voir du haut d'une montagne conique voisine, est aujourd'hui dans un mouvement d'activité qui se manifeste par le bouillonnement de la lave qui s'échappe par un orifice situé au centre. » (*Narrative of the voyage of H. M. S. Samarang*, t. I, p. 123. London, 1848, 2 vol. in-8°.)

Juin. — Le 1^{er}, le cap. Belcher voyait les pics de Klabat, Tyfore, Ternate et Tidore. Il n'y signale aucun indice d'activité volcanique. (L. c., p. 132.)

Juillet. — Le 13, 10 h. 20 m. du matin, à Reggio (Calabre), un fort tremblement qui commença avec un *rombo* retentissant, toujours croissant comme le bruit d'un carrosse courant avec rapi-

dité; un léger mouvement ondulatoire, d'abord du NE. au SO., s'accrut fortement en se mêlant avec un mouvement vertical et accompagna le *rombo* qui dura 8 secondes. Du mercure se trouva dans quatre des huit fossettes du séismoscope : trente-cinq grains dans celle du NE., trente-trois grains dans celle de l'E., vingt-six grains dans celle du S. et soixante-trois grains dans celle du SO.

A 8 h. 22 m. du soir, autre tremblement léger. (M. Arcovito.)

— Le 17, 1 h. 15 m. du matin, à Aréquipa, une secousse. (M. de Castelnau.)

— Le 29, 11 h. 25 m. du soir, à Reggio (Calabre), tremblement léger. (M. Arcovito.)

Août. — Le 25, 1 h. 45 m. du matin, à Aréquipa, une secousse très-forte. (M. de Castelnau.)

Novembre. — Le 9, 11 h. 52 m. du soir, à Reggio, léger tremblement.

— Le 12, 1 h. 50 m. du matin, autre secousse semblable. (M. Arcovito.)

Décembre. — Le 10, au matin, à Aréquipa, secousse de peu de mouvement. (M. de Castelnau.)

— Le 20, 5 h. du matin, à Reggio, une légère secousse.

— Le 29, 4 h. 50 m. du matin, autre secousse semblable.

— Le 50, 5 h. 50 m. du matin, autre secousse encore semblable. A midi 20 m., tremblement qui commença par une légère secousse suivie de deux autres de moyenne force avec *rombo*; trente-cinq grains de mercure versés dans la fossette du sud. A 6 h. 5 m., une légère secousse encore.

— Le 31, 5 h. 50 m. du matin, autre semblable (M. Arcovito).

(Sans date mensuelle). — A Montréal (Canada), tremblement signalé sans détail par M. J.-W. Dawson, dans son mémoire sur le tremblement du 17 octobre 1860.

— Dans le courant de l'année, à Nanta (Colombie), secousses légères. On y en ressent tous les ans. (M. de Castelnau, *Expédition...*, t. IV, p. 436.)

1843. Janvier. — Le 5, 11 h. 30 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec beaucoup de bruit et assez de mouvement (M. de Castelnau).

— Le 14, M. Sébastien Wisse fit une première ascension du

Piehiacha; le volcan était encore enflammé (Humboldt, *Mélanges de géologie*, t. I, pp. 89-110.)

— Le 21, 2 h. du matin, à Aréquipa, secousse avec mouvement; durée, quarante secondes. (M. de Castelnau.)

Mars. — Le 9, 2 h. du matin, à Aréquipa, secousse avec grand bruit. A 6 h. du matin, autre secousse avec grand bruit et trois mouvements; durée, trente secondes. (M. de Castelnau.)

— Le 18, 8 h. 17 m. du matin, à Reggio (Calabre), tremblement de force moyenne et d'une seule secousse; trente grains de mercure dans la fossette sud du séismoscope. (M. Arcovito.)

Avril. — Le 10, 7 h. 50 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec bruit. (M. de Castelnau.)

Mai. — Le 2, 9 h. du matin, à Quito, forte secousse, oscillation du N. au S.; durée, deux secondes. Pluie. (M. Boussingault.)

— Le 4, 10 h. 45 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec bruit.

— Le 13, midi 45 m., autre secousse de peu de mouvement. (M. de Castelnau.)

Juin. — Le 3, 10 h. 45 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec grand bruit. Dans la même nuit, à des heures différentes, se sont succédé quatre autres secousses très-fortes.

— Le 4, à 7 et à 8 h. du matin, deux autres secousses moins fortes.

— Le 5, à midi et à 1 h., deux secousses très-légères.

— Le 7, entre 7 et 8 h. du soir, deux secousses très-fortes.

— Le 10, à 10 h. 30 m. du soir, une légère secousse avec mouvement lent. A minuit, autre secousse semblable. (M. de Castelnau.)

— Le 27, 1 h. du matin, à Aréquipa, une secousse de peu de durée. A 2 h. 30 m. du matin, autre secousse très-forte.

Juillet. — Le 5, 8 h. 10 m. du soir, à Aréquipa, secousse de dix secondes de durée.

— Le 6, au point du jour, autre secousse avec grand bruit; mouvement lent et de peu de durée.

— Le 10, 7 h. 10 m. du soir, secousse très-grande et de fort mouvement. (M. de Castelnau.)

Août. — Le 7, 2 h. du matin, à Aréquipa, légère secousse, mouvement rapide. (M. de Castelnau.)

— Le 8, 5 h. du matin, à Quito, trépidation très-violente, trois

secousses. On a supposé qu'elles venaient du Pichincha. (M. Bons-singault.)

— Le 10, 7 h. du soir, à Aréquipa, légère secousse, mouvement rapide. (M. de Castelnau.)

— Du 11 au 14, M. Wisse a fait une seconde ascension du Pi-chincha. (M. de Humboldt, *l. c.* Voy. au 14 janvier précédent.)

— Le 14, 11 h. 30 m. du soir, à Aréquipa, forte secousse.

— Le 24, 10 h. du matin, encore une forte secousse. (M. de Castelnau.)

— Le 3 juin, encore, vers 6 h. du soir, à l'île de Samasana (à l'E. de Formose par lat. $22^{\circ}38'22''$ N. et long. $121^{\circ}26'$ E.), légère secousse verticale.

« Nous étions assis sur le haut d'une petite colline, dit le capitaine Belcher, et prêts à dîner, lorsque nous fûmes surpris par un choc soudain comme si la colline allait s'ouvrir à son sommet et lancer, dans toutes les directions (*in radii from the centre*), les comestibles placés à terre devant nous. Au même instant la *Samarang*, qui se trouvait à l'O. de l'île, éprouva un choc violent; on crut avoir touché, mais on ne trouva pas de fond avec cinquante brasses de sonde. » (*Narrative of the voyage of H. M. S. Samarang*, t. I, p. 311, et t. II, p. 468. London 1848, 2 vol. in-8°.)

« Dans notre traversée de Nangasaki aux Lou-Tchou, dit M. Adams, médecin et naturaliste de l'expédition, nous passâmes au milieu d'un archipel peut-être inconnu et formé d'une quinzaine ou vingtaine d'îles coniques qui toutes présentaient évidemment l'aspect des cimes d'une chaîne affaissée de montagnes volcaniques dans un état actif d'éruption, vomissant d'énormes volumes de fumée par les cratères placés à leurs sommets ou par les fissures ouvertes sur leurs flancs. » (*Ibid.*, t. II, p. 474). — L'une de ces îles, au N. des Lou-Tchou, est marquée par ces mots : *Sulphur I. Volcano*, sur la carte de M. Belcher. C'est la plus septentrionale. La *Samarang* a relâché aux Lou-Tchou du 18 au 22 août 1848. Le père Furet a noté onze tremblements de terre aux Lou-Tchou dans un espace de vingt-deux mois. Nous les avons rapportés dans notre dernier catalogue séismique.

— Le 10, 2 ou 3 minutes après 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Boerk-

stein (dans la vallée de Gastein, cercle de Salzburg), une très-forte secousse du NO. au SE. Baromètre 25 p. 4 $\frac{1}{2}$ l.; thermomètre 16° R. On l'a ressentie à Sigratz, où elle s'est renouvelée à midi et plus fortement encore à 2 h. du soir. A 3 h., il y a eu une quatrième secousse; celle-ci a été faible.

— Le 11, 7 h. 1/2 du matin, à Sigratz, une cinquième et dernière secousse, dirigée comme les précédentes du NO. au SE. Communication de M. W. Haidinger, qui a eu la bonté de m'envoyer la note qu'il a publiée sur ce phénomène, dans les *Annales de Poggendorf*, t. LXVII, p. 141, et plusieurs autres mémoires pour ma *Collection séismique*. — Je n'avais cité que la première, la troisième et la cinquième de ces secousses dans mes précédents catalogues.

— Le 22, 9 h. 9 m. du matin, à Reggio, fort tremblement; on trouva dans la fossette S. deux cent vingt grains de mercure; deux cent vingt dans celle du SO.; trente dans celle de l'E.; et dix dans celle de l'O., en tout quatre cent quatre-vingts grains. (M. Arcovito.)

Août. — Le 26, 11 h. 25 m. du soir, à Reggio (Calabre), tremblement moyen avec deux secousses et le *rombo* ordinaire; vingt grains de mercure dans la fossette du N. (M. Arcovito.)

— Le 30, 2 h. 45 m. du matin, à Aréquipa, secousse très-forte comme la détonation d'un canon. (M. de Castelnau.)

Septembre. — Le 19, 7 h. 30 m. du matin, à Aréquipa, secousse assez forte, de peu de durée.

— Le 22, 2 h. 45 m. du matin, autre secousse très-forte.

— Le 23, 4 h. du matin, secousse de peu de durée.

— Le 30, 3 h. 20 m. du soir, secousse assez forte avec beaucoup de bruit. (M. de Castelnau.)

Octobre. — Le 2, 2 h. 25 m. du matin, à Aréquipa, très-forte secousse.

— Le 23, 10 h. du soir, autre secousse très-forte et de longue durée. (M. de Castelnau.)

— Le 24, 6 h. 45 m. du soir, à Quito, une forte secousse; oscillation de l'O. A 9 h. du soir, autre secousse encore de l'O.; pas de dégâts. Ces deux secousses, avec celles du 2 mai et du 8 août, sont les seules qu'on ait ressenties, à Quito, d'avril 1845 à avril 1846. (M. Boussingault.)

Novembre. — 1^{er}, 1 h. 42 m. du matin, à Reggio (Calabre), tremblement en deux secousses, la première légère et la deuxième plus forte. (M. Arcovito.)

— Le 11, 7 h. 30 m. du soir, à Aréquipa, secousse avec très-grand bruit et mouvement peu sensible; durée, 50 secondes.

— Le 20, 6 h. 50 m. du soir, autre secousse avec grand bruit. (M. de Castelnau.)

Décembre. — Le 9, 8 h. 50 m. du matin, à Aréquipa, forte secousse avec grand bruit; durée 20 secondes.

— Le 21, au soir, encore une secousse.

1846. Mars. — Le 2, 9 h. 40 m. du soir à Reggio (Calabre), tremblement léger en deux secousses successives.

— Le 22, 7 h. 57 m. du soir à Reggio, encore tremblement avec trois secousses médiocres et oscillatoires qui durèrent trois secondes; on trouva dix-neuf grains de mercure dans la fossette S. du séismoscope.

— Le 28, 4 h. 50 m. du soir, nouveau et fort tremblement qui renversa beaucoup de mercure dans les fossettes du séismoscope; vingt-quatre grains dans celle du NE., vingt dans celle de l'E., vingt-cinq dans celle du SE., une once et cinquante grains dans celle du S., et vingt-deux dans celle de l'O. Ce tremblement se composa de deux secousses, la première légère, la deuxième forte, suivie d'une autre deux secondes après : la durée fut de six secondes. Il fut ressenti semblablement à Naples, à la même heure. (M. Arcovito.)

— Le 28, 5 h. du soir, à Khania (île de Crète), secousse forte et longue. A la Canée, une vingtaine de maisons ont été lézardées et plus de cent à Candie. (M. Raulin, *Description physique de l'île de Crète*, p. 427.) Je rappellerai que ce tremblement paraît avoir ébranlé une grande partie du bassin de la Méditerranée.

Juillet. — Dans l'île de Crète, nouvelles secousses. On écrivait à M. Raulin, le 22 : « Il y a quelques jours, nous avons eu à deux ou trois jours d'intervalle, deux nouvelles secousses; mais assez légères pour que beaucoup de personnes ne les aient pas ressenties (L. c., p. 428). »

Septembre. — Le 17, 4 h. 55 m. du matin, à Reggio, fort trem-

blement avec *rombo* et deux secousses ondulatoires; il renversa cinquante grains de mercure par partie dans les fossettes du S. et du SO. du séismoscope. (M. Arcovito.)

1847. Février. — Le 10, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Alt Aussee (Styrie), trois secousses légères et consécutives à des intervalles de huit à dix secondes. Elles furent accompagnées d'un bruit sourd qui parut venir du NE. et semblaient être purement locales. On les ressentit dans les mines. La première fut la plus forte. (M. Fr. Simony, dans *Haidinger's Berichte*, t. II, p. 323.)

Août. — Le 30, 2 h. du matin, à Murzzuschlag (Styrie), une secousse remarquée seulement dans cette localité. Le même jour, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Gratz, et dans les environs, une faible secousse ondulatoire avec bruit semblable au roulement du tonnerre dans l'éloignement. Il n'y avait aucun signe d'orage. Elle fut plus sensible à Vordenberg et sur toute la ligne de Murzzuschlag à Gratz. A Murzzuschlag, où elle fut très-forte, elle fut accompagnée d'un roulement souterrain. Le mouvement parut venir de Bruck, c'est-à-dire du SO. (*Haidinger's Berichte*, t. III, p. 249.) Nous n'avions signalé que Bruck, 3 h. et 10 h. du soir. M. Haidinger n'en parle pas.

(Sans date mensuelle). — A Montréal (Canada), tremblement signalé sans détails par M. Dawson.

1848. Janvier. — Le 11, 8 h. 58 m. du matin, à Reggio (Calabre), tremblement qui dura trente secondes, fort et oscillatoire : les cloches sonnèrent d'elles-mêmes. Le séismoscope présenta trente-huit grains dans la fossette du NE., vingt-cinq dans celle du SE., deux cent quatorze dans celle du S., six cent trois dans celle du SO. et cinquante dans celle de l'O., en tout neuf cent trente grains, c'est-à-dire neuf onces et demie et trente grains. Ce tremblement fut désastreux en Sicile, de Catane à Trapani. Après de longues pluies, le ciel était nuageux, le vent SE. Le baromètre marquait 27 p. 9 l. $\frac{4}{10}$, le thermomètre 12° R.

— Le 19, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Reggio, un fort tremblement en trois secousses consécutives ; durée trois secondes ; ciel pluvieux. Vent NE. ; thermomètre 9° R. ; baromètre 27 p. 6 l. $\frac{2}{10}$. (M. Arcovito.)

Février. — Le 12, 11 h. du soir, à Reggio, deux tremblements ondulatoires de moyenne force; la premier dura trois secondes et le deuxième, qui suivit une minute après, dura cinq secondes. (M. Arcovito.)

Avril. — Le 17, 11 h. 34 m. du soir, à Saint-Martin (Antilles), tremblement violent. (M. le docteur Fleury.)

Mai. — Le 24, 1 h. 53 m. du matin, à Reggio, tremblement d'une seule secousse verticale de moyenne intensité. On trouva huit grains de mercure dans la fossette S. du séismoscope et deux dans celle du N. et du NO. (M. Arcovito.)

Juillet. — Le 12, 5 h. 53 m. du matin, à Saint-Martin (Antilles), faible secousse. (M. le docteur Fleury.)

A Tahiti (îles de la Société), tremblement accompagné d'un fort ras de marée: des bâtiments furent portés sur le rivage. Le ras de marée fut très-violent aux îles Sandwich. (Communication de M. H. Muteau, officier de marine.)

Août. — Le 27, 3 h. du matin, à Saint-Martin (Antilles) très-forte secousse.

Septembre. — Le 26, 4 h. 50 m. du soir, à Saint-Martin (Antilles), secousse faible. Ces divers tremblements, dit M. le docteur Fleury, n'ont pas été assez violents pour modifier la surface du sol, mais assez cependant pour déterminer la chute des meubles dans les maisons (17 avril et 27 août). Celui du 27 août a été précédé par un fort bourdonnement souterrain qui m'éveilla, et immédiatement après, je sentis mon lit osciller. (Communication de M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

Octobre. — Le 6, 1 h. 53 m. du soir, à Reggio, tremblement léger. A 3 h. 53 m., tremblement fort; à 6 h. 53 m., autre plus sensible; à 10 h. 53 m., tremblement fort, suivi d'autres légers.

— Le 7, 0 h. 53 m. du matin, autre très-fort; à 3 h. 53 m. et 4 h. 50 m. du matin, deux encore, le premier signalé comme plus fort que le précédent et l'autre comme très-sensible.

— Le 8, 2 h. 53 m. du soir, fort tremblement suivi de beaucoup d'autres légers.

— Le 15, 5 h. 20 m. du matin, à Reggio, légère secousse.

— Le 16, 6 h. 20 m. du soir, deux légères secousses.

— Le 17, 20, 35 et 50 m. après minuit, trois forts tremblements. A 1 h. 20 m. du matin, autre léger.

— Le 18, 0 h. 25 m. et 2 h. 50 m. du matin, deux autres de moyenne force. (M. Arcovito.)

Novembre. — Le 11, 4 h. 50 m. du soir, à Reggio, deux tremblements légers.

— Le 13, 2 h. 50 m. du matin, autre léger.

— Le 15, 5 h. 48 m. du soir, autre léger encore. (M. Arcovito.)

Décembre. — Le 2, 1 h. 40 m. du matin, à Reggio, tremblement médiocre; on trouva quarante-neuf grains de mercure dans la fossette S. du séismoscope et quarante-neuf aussi dans celle du S.O.

Le 26, 4 h. 43 m. du matin, à Reggio, tremblement médiocre. (M. Arcovito.)

(Sans date mensuelle). — Au Kamtchatka, tremblement violent pendant lequel le volcan d'Asatscha (lat. 52°2' N.) s'écroula. (M. Ch. de Dittmar, *Petermann's Mittheil.*, 1860, t. II, p. 67.) M. de Dittmar distingue bien celui-ci du volcan d'Asatscha, qu'il place par 53° 17' lat. N.

1849. *Janvier.* — Le 7, 11 h. du matin, à la Séréna (Coquimbo, Chili), petit tremblement; ciel couvert, vent ouest.

— Le 29, 8 h. 20 m. du soir, à Coquimbo, la terre a tremblé sans faire aucun bruit. Temps calme. Ce sont les deux seules secousses notées dans ce mois par don Luis Troncoso. (*Anales de la Universidad de Chile*, t. XVI, p. 280; 1859.)

Février. — Le 4, 1 h. ¼ du soir, à Coquimbo, secousse assez prolongée et continue; ciel clair et petit vent d'ouest.

— Le 21, 8 h. ½ du soir, petite secousse avec grand bruit qui répandit l'épouvante. Ciel très-nuageux. (*Anales*, l. c., p. 281.)

Mars. — Le 1^{er}, 3 h. ½ du matin, à Coquimbo, une secousse forte et de peu de durée.

Le 18, 5 h. 25 m. du matin, fort tremblement en trois secousses consécutives et sans bruit. Durée, dix-neuf secondes. Ciel nuageux. (*Anales*, l. c., p. 282.)

— Le 28, 6 h. 40 m. du soir, à Reggio (Calabre), tremblement en deux secousses d'intensité moyenne : la première ver-

ticale, la seconde ondulatoire; on trouva vingt grains de mercure dans la fossette du S., un dans celle du N., quatre dans celle du SO. et deux dans celle du NE. (M. Arcovito.)

Avril. — Le 8, 5 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Coquimbo, deux petites secousses sans bruit, séparées par un intervalle de temps inapprévisible. Ciel couvert, air calme.

— Le 9, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, trois secousses avec petit bruit souterrain; les deux premières ont duré cinq à six secondes, la dernière a été plus courte; ciel clair et calme.

— Le 25, 5 h. du soir, bruit souterrain épouvantable, et deux ou trois secondes après, une secousse courte et lente. Ciel couvert, vent N.

— Le 30, 8 h. du soir, bruit souterrain d'une force épouvantable auquel succéda immédiatement une petite secousse. Ciel couvert, air calme. (*Anales*, l. c., p. 283.)

Mai. — Le 10, 10 h. du soir, à Santiago (Chili), une secousse, la seule notée dans les tableaux d'observations météorologiques de janvier à juin. (*Anales*, l. c., p. 278.)

Juin. — Le 4, 10 h. 50 m. du soir, à Copiapo (Chili), secousse assez forte précédée d'un bruit sourd et prolongé. (M. Gay.)

Aout. — Le 26, 8 h. 55 m. du matin, à Reggio, fort tremblement qui s'annonça par le *rombo* et qui fut suivi d'une petite secousse oscillatoire, à laquelle succéda une violente secousse verticale. On trouva quarante grains de mercure dans la fossette du S., quarante dans celle du SO. et huit dans celle de l'O. (M. Arcovito.)

Novembre. — Le 18, 2 h. 45 m. du soir, à Coquimbo (Chili), encore une secousse: c'était la cinquième du jour. Elle a été oubliée dans mon dernier catalogue.

1850. Avril. — Le 10, 8 h. du soir, à Reggio (Calabre), une légère secousse. A 11 h., deux nouvelles secousses consécutives, la première de force moyenne, la seconde légère.

— Le 11, 2 h. 46 m. du matin, autre secousse légère.

— Le 15, 11 h. 8 m. du soir, autre secousse semblable, oscillatoire. (M. Arcovito.)

— Le 19, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Brousse (Anatolie), une secousse d'une violence considérable et de huit à dix secondes de durée.

L'oscillation sembla venir du S. ou du SO.; elle fut suivie de deux autres secousses dans la nuit et de quatre autres jusqu'au 21; celles-ci furent légères. Ce tremblement a ébranlé tout le pays jusqu'à Kiutahiyah, notamment Muhelitsch (à quarante milles à l'O. ou au SO. de Brousse), Lubat, sur le lac Apollonia et Kirmasli (à quarante milles au SO. de Brousse) sur la rive sud du lac; dans ce dernier endroit, on remarqua un jet d'eau mêlée de sable qui jaillit pendant quelque temps d'une ouverture faite dans le sol par la secousse. On a remarqué encore que la plus forte secousse avait été immédiatement suivie d'une violente averse de grêle, et qu'à Zehckergué, près de Brousse, les sources minérales avaient cessé momentanément de couler. (*Quart. Journal of the geol. Soc.*, n° 25, p. 49.)

Juillet. — Le 4, 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Montevideo, la ville fut éveillée tout entière par le plus effroyable coup de tonnerre que nous ayons entendu de notre vie, dit M. Martin de Moussy; on ne pouvait le comparer qu'à l'explosion simultanée de plusieurs centaines de canons de gros calibre; ce coup fut seul et suivi d'une forte pluie; on aurait dit que le bruit sortait du sol et non pas des nuages. Beaucoup de personnes crurent à un tremblement de terre analogue à celui du 9 août 1848; cependant c'était bien une explosion unique, courte, et qui n'avait pas les roulements prolongés produits par la secousse du sol, dans les trépidations terrestres. (*Ann. de la Soc. météor. de France*, t. VIII, p. 106, 1860.)

— Le 20, 11 h. 40 m. du soir, à Reggio, encore une secousse médiocre; nous en avons déjà signalé deux semblables à 1 h. et à 1 h. 5 m. (M. Arcovito.)

Novembre. — Le 20, entre 2 et 5 h. du matin, à Smyrne, une très-forte secousse que précéda et suivit une violente tempête. Depuis quelques jours, le temps était lourd et orageux. (M. Kluge.)

Décembre. — Le 4, 10 h. 20 m. du soir, à Reggio, un fort tremblement de deux secousses, la première légère, et la deuxième forte et verticale. (M. Arcovito.)

1851. Février. — Le 2, 5 h. du matin, à Carthagène (Amér. du Sud), grand tremblement; beaucoup de maisons renversées.

— Le 7, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, une nouvelle secousse. (M. Mériam.)

— Le 14 et le 23, à Tehriz (Perse), violentes secousses signalées par M. Kluge (*Die Erd-Erschütterungen*, p. 35). Je n'en avais mentionné que pour le 16, 3 h. 7 m. du matin.

Juillet. — Le 14, à la Guadeloupe, tremblement signalé par M. Kluge.

Octobre. — Le 30, 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Reggio (Calabre), tremblement vertical de moyenne force. (M. Arcovito.)

1852. Février. — Le 4, M. Philippi est parti de Valdivia pour faire l'ascension du volcan d'Osorno (Chili). Il n'a pas pu atteindre le sommet d'où s'échappait de la fumée. Cette excursion a duré trois semaines. (*Anales de la Universidad de Chile*, t. XII, p. 107-110, mars 1853, avec une carte du volcan dressée par M. Doll, un des membres de l'expédition.)

Avril. — Le 3, vers 3 h. du matin, à Bristol, légère secousse de deux secondes de durée. Vers 5 h. $\frac{3}{4}$ du matin, deuxième secousse plus forte et plus longue. Elle paraît avoir suivi un axe d'ébranlement dirigé à peu près vers le NS., sur lequel se trouvent Mendips, Wells, Cheddar, Pensford et Dundry, dans le Somersetshire, Bristol, Westbury upon Trym et Hembury, dans le Gloucestershire. Le foyer d'ébranlement paraît s'être trouvé à Cheddar, où la colline oscilla pendant plusieurs secondes. Des plâtres se sont fendus, des sonnettes ont tinté, etc. A Dundry, cinq milles au S. de Bristol, les portes et les vitres ont oscillé avec bruit. A Bristol et dans le voisinage immédiat, comme à Cliton, Catham et Kingsdown, le mouvement a été moins fort. De légers effets en ont été, dit-on, remarqués jusqu'à trente milles de distance. On a évalué à dix ou douze secondes la durée du mouvement, qui a été accompagné d'un bruit sourd. (Le major T. Austin, *Quart. Jour. of the geol. Soc.*, n° 31, p. 233-234.)

Mai. — Le 26, à Huasco (Chili), mouvements qui se répètent de demi-heure en demi-heure pendant tout le jour. — Ce phénomène doit être du 26 mai 1851.

Juin. — Le 18, 2 h. 55 m. du soir, à Neuchâtel, plusieurs petites secousses très-peu sensibles. (*Bull. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. III, p. 47.)

— Le 19, 3 h. 5 m. du soir, à Melfi (Basilicate), deux secousses précédées et suivies de violents coups de vent. (M. Kluge.)

Août. — Le 31, 1 h. $\frac{3}{4}$ du matin, aux Baléares, tremblement à peu près aussi fort que celui du 15 mai 1851 (M. Kluge). N'est-ce pas celui que j'ai cité pour Palma à la date du 30?

— D'épais nuages de fumée noire s'échappaient presque continuellement du bord S. du cratère du grand Semätschik (Kamtchatka), qui a recommencé à fumer, il y a une dizaine d'années. Il s'était écroulé soixante ans auparavant, pendant une violente éruption. C'est alors qu'il a pris la forme d'un cône tronqué. (M. de Ditmar, *l. c.*)

Septembre. — Le 19, à Bayazid (entre l'Ararat et le lac de Van), une violente secousse, preuve suffisante, dit M. Loftus, que les feux intérieurs, qui ont soulevé autrefois les montagnes des environs, ne sont pas encore entièrement éteints. (*Quart. Jour. of the geol. Soc.*, n° 43, p. 315, 1853.)

Octobre. — Le 28, de 3 à 5 h. du matin, à l'E. du Kamtchatka, bruit sourd, grondant au loin; « tantôt, dit M. Félix Maynard, il ressemble aux roulements du tonnerre, tantôt il se transforme en gémissements, puis il s'affaiblit peu à peu, redouble d'énergie, s'affaiblit encore et cesse pour quelques minutes après une explosion comparable à celle d'une mine. » A midi, on relâcha dans le port d'Asatcha, et l'on apprit que ce bruit avait été causé par une éruption du Kosekkoï, qui est toujours en ignition et dont les laves ont creusé sur les pentes de la montagne, à travers les glaciers et les neiges, de noirs et tortueux sentiers. Il s'en élevait encore une colonne de fumée. (*Revue contemporaine*, 30 septembre 1857, p. 715, 716 et 744.)

Novembre. — Le 9, un volcan du Mexique était en pleine éruption. « Am 9 Novembre, dit M. Kluge, sahen die Passagiere des Cortez sechzig Meilen von Acapulco (Mexico) einen Vulkan in voller Thätigkeit (Keine nähere Angabe). De quel volcan s'agit-il?

— Le 26, pendant les secousses ressenties en Californie, éruption d'un volcan boueux dans le désert de Colorado et d'un autre situé plus au S. (M. Kluge.)

— (Sans date mensuelle). 8 h. 30 m. du matin, à l'île du Prince

de Galles (Pulo-Penang), une très-faible secousse; l'atmosphère était calme. (M. de Castelnau, *Comptes rendus*, t. LII, p. 882, 1861.)

Cette secousse ne serait-elle pas du 11 novembre? Ce jour-là, à 7 h. du matin, un tremblement à ébranlé toute la côte occidentale de Sumatra sur un espace de cent quatre-vingt milles carrés. On l'a ressenti à Padang, à Pulo-Nias; se serait-il étendu au N. jusqu'à Pulo-Penang?

— Pendant les années 1852, 1853 et au commencement de 1854, d'épaisses masses de fumée noire s'échappaient avec violence du cratère éboulé du volcan d'Asatcha, au Kamtchatka. (M. de Ditmar, *l. c.*)

1853. Juillet. — Le 19, 3 h. du soir, à Port d'Espagne (île de Trinidad), on ressentit la secousse qui fit périr quatre mille personnes à Cumana. (M. Poey, d'après M. Mériam.)

Août. — Le 15, 2 h. du soir, à Cumana, secousse qui dura plus de cinquante secondes. Le mouvement, d'abord horizontal, procéda du NE. au SO. et finit par des oscillations verticales. Il n'est presque pas resté une seule maison qui ne fut fortement endommagée. Tous les édifices publics ont été renversés. Lorsque M. Vall visita la ville en 1859, elle était encore couverte de ruines. (*Quart. Journ. of the geol. Soc.*, n° 64, t. XVI, p. 469.)

Octobre. — Le 2, 4 h. du matin, tremblement sur plusieurs points de la Suisse occidentale. M. Kluge auquel j'emprunte ce fait ne signale aucune localité.

— Le 23, à Acapulco (Mexique), tremblement qui s'est étendu sur toute la côte NO. de l'Amérique (M. Kluge). J'ai déjà signalé un tremblement dans l'Orégon à cette date.

— Pendant l'année 1853, le volcan d'Asatcha, au Kamtchatka, lançait d'épaisses masses de fumée noire. (M. de Ditmar, *l. c.*)

1854. Février. — Le 9, à Alger, deux secousses par un vent d'O. épouvantable. (M. Kluge.)

— En février, violentes éruptions simultanées du Schewelutsch, lat. 56°40' N., et du Kljutochewskaja-Sopka, lat. 56°8' N., au Kamtchatka. Le dernier fume continuellement. (M. de Ditmar, *l. c.*, p. 66.)

Mars. — Le 16, de nuit, à San-Francisco (Californie), trem-

blement signalé par M. Kluge sans détails et sans indication de source.

Mai. — Le 24, M. Permikine, dans son exploration de l'Amour, est parvenu en vue des monts Tsagayan, qui s'avancent dans l'intérieur de la courbe décrite par le cours du fleuve en cet endroit et forment, sur une longueur de trois verstes, un escarpement de grès et de sable. Au pied de cette montagne, on aperçoit des couches de conglomérats qui renferment des agates. Les indigènes prétendent avoir vu de la fumée se dégager de sa cime, et affirment qu'elle est le séjour d'un mauvais esprit.

Juin. — Le 21, près du village de Poul : « J'ai reconnu, dit-il, que les roches présentent des aspects divers de minerai de fer.... Il est évident que le schiste a été soumis ici à l'action violente du feu souterrain. »

Juillet. — Le 1^{er}, en quittant le nouvel établissement russe de Nicolaïevsk, il a abordé sur les deux rives du fleuve ; les rochers en sont pour la plupart formés d'une lave d'un brun rouge qu'il a retrouvée plus bas le lendemain ¹. On se rappelle que M. de Sé-ménow a constaté récemment l'éruption d'un volcan en 1721 dans la Mandchourie.

Septembre. — Le 13, à Savello (roy. de Naples), tremblement signalé par M. Kluge.

— Le petit Sematschik, petit cône tronqué, par lat. 54° N., au Kamtchatka, lançait de temps en temps des masses de fumée noire comme de la poix, qui recouvriraient toute la montagne et d'où s'échappait par intervalle une forte pluie de cendres. (M. Ch. de Ditmar, *l. c.*)

Novembre. — Le 20, 2 h. 23 m. du soir, à Santiago (Chili), une secousse d'une seconde de durée. (Oubliée dans ma note pour 1857.)

Décembre. — Le 23, dans la matinée, à Port-Lloyd (îles Bonin ou de l'Archevêque, par 27°20' lat. N. et 142°45' long. E. de Gr.), ras de marée extraordinaire; la mer s'éleva à plus de quinze pieds au-dessus des plus hautes eaux, et se retira immédiatement en

¹ *Nouv. Ann. des Voyages*, août 1860, pp. 151, 196, 207 et 209.

laissant les récifs à sec. Le navire le *What Cheer* chassa sur ses ancras et tourna sur lui-même. Ses oscillations se répétèrent de quart d'heure en quart d'heure, en diminuant d'intensité; mais le 25 au soir, les eaux s'élevèrent encore à une hauteur de douze pieds; les marées ne reprisent leur régularité que dans la matinée du 26. Les habitations des résidents furent plus ou moins endommagées; quelques maisons furent complètement rasées.

Pendant tout le temps que dura ce phénomène, le ciel fut clair, le vent léger et le baromètre à 29°90. Il n'y eut pas d'oscillation sensible (*apparent*) dans le sol.

Ces îles ont déjà éprouvé plusieurs fois de grands dégâts de ce genre; on reconnaît à des marques évidentes (des coraux et des coquilles) que leur niveau s'est élevé d'au moins cinquante pieds. Les pierres ponceuses y abondent, et les résidents m'ont affirmé, dit l'auteur de cette notice, que, quelques années auparavant, la mer avait paru couverte de produits volcaniques. (*The sea was covered with the evidences of volcanic agency, which they said came in from seaward.*) L'île de Soufre, qui est un volcan actif, situé par lat. 24°48' N. et long. 141°43' E. de Gr., est regardée comme étant la cause de ces phénomènes. (P.-W. Graves, *Quart. Journ. of the geol. Soc.*, n° 44, p. 532). — Nous avons dit ailleurs qu'on y avait ressenti une légère secousse vers 9 h. du matin.

— Au commencement de l'année, le volcan d'Asatcha, au Kamchatka, vomissait d'épaisses masses de fumée noire. (M. Dittmar, *l. c.*)

1853. Janvier. — Le 2, le volcan de Masaya, qui depuis dix-huit mois était en activité, eut une violente éruption.

— Le même jour, un peu avant 2 h. du matin, tremblement en Virginie, et vers 11 h. du soir à Mexico. (M. Kluge, sans indication de source.)

— Le 12, à Ouennoupha (Algérie), tremblement signalé par M. Kluge, sans indication de source.

Février. — Le 6, un peu avant minuit, dans les États de New-York et de Massachusets, deux secousses. (M. Kluge.)

Mars. — Le 22, à Manado (Célèbes), une secousse signalée par M. Kluge. Elle doit être du 21.

Avril. — Le 20, 0 h. 50 m., 2 h. 43 m., 44 h. 20 m. du matin, à Brousse et à Constantinople, nouvelles secousses.

— Le 23, 5 h. 10 m. et 8 h. 50 m. du matin, à Brousse, nouvelles secousses. A 10 h. 2 m. à Constantinople, encore une secousse, suivant M. Kluge. — Toutes ces secousses me paraissent un peu douteuses.

Mai. — Violente éruption du volcan d'Asatcha, situé par $53^{\circ} 47'$ lat. N., au Kamtchatka. Il fume continuellement. (M. de Ditmar, l. c.)

Juin. — Le 12, dans l'archipel Indien, commencement d'une série de fortes secousses qui durèrent jusqu'au 3 août, ayant leur centre tantôt à Ternate, tantôt dans la partie méridionale de Java. (M. Kluge, sans indication de source.) Je ne connais que celles dont j'ai publié le journal dans mes précédents catalogues, d'après le *Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië*.

Juillet. — Le 26, 10 h. 45 m. du matin et 2 h. 20 m. du soir, à Neuchâtel (Suisse), deux faibles secousses.

— Le 28, 11 h. du matin et 10 h. du soir, deux nouvelles secousses très-faibles. (*Bull. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. IV, p. 43.)

Août. — Le 8, recrudescence d'activité au volcan de Kirauea (M. Kluge, sans indication de source.)

Septembre. — Le 28, 8 h. 40 m. du matin et 7 h. 16 m. du soir, à Neuchâtel (Suisse), deux faibles secousses. La première a été accompagnée d'un bruit analogue à celui d'un mur qui s'écroule; la seconde a été plus remarquable par ses suites. Au moment de la secousse, le temps était très-calme, la lune se levait au N.-E., et se réfléchissait sur la surface du lac, unie comme une glace, quand tout à coup un bruit très-violent, comme celui des vagues qui se briseraient, poussées par un vent impétueux, se fit entendre au S. dans la direction de Portalban; ce bruit semblait se rapprocher rapidement, et en effet, on entendit bientôt un léger clapotage de l'eau, puis des vagues grossissant sans cesse vinrent battre le rivage et s'élevèrent jusqu'à la hauteur d'un pied, sans que l'on ressentit encore le moindre souffle de vent. Les vagues allongées étaient arrondies comme sont les ondes produites par la chute d'un corps dans l'eau. A 10 h., le lac allait s'apaisant et le temps

était toujours calme. Il semble donc probable que le mouvement de l'eau du lac a été produit par une rupture d'équilibre, occasionnée dans son bassin même par la secousse du tremblement de terre. (M. Borel, *Bull. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. IV, p. 43.)

— Dans la province de Victoria (Australie), pendant une dépression longtemps prolongée du baromètre, une secousse qui s'est étendue sur un espace considérable, et qui a été assez forte pour réveiller les personnes endormies et ébranler les murs peu solides des habitations. M. Smyth, auquel j'emprunte ce fait, dit qu'on y éprouve de temps en temps de légères secousses et que, il y a une dizaine d'années, on en a éprouvé une à Melbourne qui a causé une vague considérable dans la rivière de Yarbas (*Quart. Journ. of the geol. Soc.*, n° 55, p. 235. Aug. 1857). — Nous en avons déjà signalé, sans détails, une à Melbourne, le 7 septembre 1853.

Octobre. — Le 20, 4 h. du matin, à Neuchâtel, une secousse avec détonation. (L. c., p. 44.) •

1856. Janvier. — Le 12, entre 10 et 11 h. du matin et entre 2 et 3 h. du soir, dans la vallée de l'Aar (Suisse), secousses que j'ai signalées sans indication d'heure. (M. Kluge.)

Mai. — Le 1^{er}, à Ottawa (Canada) et dans le voisinage, tremblement signalé par M. Dawson, qui renvoie au *Canadian naturalist and geologist*, vol. I. Je n'ai pas pu me procurer ce volume.

Juin. — Le 8, 0 h. 16 m., 54 s. (sic), à Tiflis, une violente secousse du NO. au SE. Elle a été ressentie en même temps et dans la même direction à Troizko-Ssawsk, non loin de Kiachta. (M. Kluge.)

Juillet. — Le 12, lord Dufferin a abordé sur l'île Jean-Mayen et gravi une partie du Beerenberg, alors couvert de neiges et de glaces. Le volcan ne manifestait aucun signe d'activité. (*Nour. ann. des voy. Janvier 1860.*)

— Le 25, 6 h. 1/4 du soir, à Rhodes, tremblement avant lequel le baromètre était descendu de quatre lignes. (M. Kluge.)

Août. — Le 11, à Trevandrum (côte de Malabar), une secousse.

— Le 22, 4 h. 25 m. 10 s. (du soir?), une nouvelle secousse. Il y en a encore eu deux autres dans le mois; les dates n'en sont

pas indiquées par M. J. Allan Broun, qui, dans une note, *On the velocity of earthquake shocks in the Laterite of India*, trouve une vitesse de quatre cent soixante et dix pieds par seconde pour la secousse du 22. (*Report of the brit. Assoc. 1860, Trans.*, p. 74-75.)

Octobre. — Le 11, 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Malte, une première secousse. (M. Kluge.)

Novembre. — Le 23, 11 h. 37 m. du matin, à Smyrne, secousse courte, mais assez forte. (M. Raulin, *l. c.*, p. 430.)

1857. Janvier. — Du 17 au 21, M. Jules Laveirière a fait l'ascension du Popocatepetl, dans le cratère duquel il a couché une nuit. Plusieurs fumerolles dégageaient encore des vapeurs et de la fumée. On y entendait de fortes détonations souterraines. (*Le Tour du Monde*, t. IV, n° 89, pp. 161-176.)

Mars. — Le 10, 4 h. du matin, à Venise, légère secousse qui s'étendit à Trévise, Pieve di Soligo et Valdobbiadene, avec fort bruit souterrain dans ces deux dernières localités. M. Berti fait remarquer que cette secousse et les deux précédentes (1^{er} février et 7 mars) ont eu leur centre sur une ligne parallèle à l'un des grands arcs de soulèvement des Alpes. (M. Roth, *Fortschritte der Phys.*, XIII, 611; M. Berti, *Nota sugli ultimi tremuoti di Venetia*.)

Juin. — Le 3, 2 h. 45 m. du matin, à Guatémala, secousse médiocre du NNE. au SSO. et de cinq secondes de durée, avec bruit. Un pendule d'environ trois mètres et demi de longueur a décrété un arc de quatre millimètres ¹.

Juillet. — Le 13, 7 h. du matin, à Guatémala, secousse à peine sensible et de deux secondes de durée. Le pendule séismique à spirale a été agité. (M. Canudas, *l. c.*)

— Du 13 août au 21 septembre, aux environs du lac Urmia (Perse), violentes secousses. (M. Kluge.)

Septembre. — Le 6, l'Etna a fait entendre de fortes détonations et a vomi des cendres qui sont allées tomber jusqu'à Aci-Reale, à

¹ *Record of Earthquakes felt at the Collegiate Seminary of Guatemala in 1857 and 1858, by A. Canudas.* (ANN. REPORT OF THE REGENTS OF THE SMITHS. INSTIT. FOR 1858, p. 437.)

quatorze milles du volcan, dont le sommet s'est abaissé et a éprouvé des changements assez considérables. (M. Roth.)

— Le 7, en Californie, tremblement violent. J'emprunte cette citation à M.-J.-L. Henderick, qui signale le fait à la fin de ses observations météorologiques (*7^e Rapport annuel des régents de l'université de New-York*, p. 339); mais cette date me paraît très-douteuse, aussi bien que celle du 9 octobre suivant.

— Le 16, 5 h. 31 m. du matin, à Guatémala, légère secousse du NNE..au SSO. et de quatre secondes de durée. Le pendule de 3 1/2 m. de longueur a décrit un arc de deux millimètres. (M. Canudas.)

Octobre. — Le 9, à San-Francisco, tremblement cité par M. Henderick, à la suite de celui du 7 septembre. (*Vide supra.*) M. Trask n'en parle pas.

— Le 14, 6 h. 0 m. du matin, à Guatémala, légère secousse qui n'a duré qu'une seconde ; le pendule à spirale a été agité. (M. Canudas.)

— En octobre (sans date de jour), dans les provinces supérieures du Canada, tremblement signalé sans détails par M. Dawson.

Novembre. — Le 5, 7 h. 30 m. du matin, à Guatémala, secousse assez forte de l'E. à l'O., de deux secondes de durée et accompagnée de bruit. Le pendule à spirale a été agité.

Le 6, 11 h. passées du matin, autre secousse de l'E. à l'O. Elle a été ressentie par beaucoup de personnes et a fait décrire au pendule un arc de six millimètres.

Le 7, 10 h. 46 m. du matin, une secousse à peine sensible, d'une seconde de durée. A 11 h. du matin, une autre secousse très-légère. Les pendules séismiques n'ont pas été influencés. (M. Canudas.)

— Le 6, près du lac Ilopango, au SE. du volcan de San-Salvador, dans l'Amérique centrale, tremblement assez fort qui, comme celui de 1854, a répandu l'effroi dans les villes de Cohutepeque et S.-Vicente. Les secousses se sont peu étendues à l'O. et ont duré jusqu'au 10 novembre.

Presque en même temps, les volcans de S. Miguel et de Masaya ont donné des signes d'activité. (M. Roth.)

— Le 19, la frégate autrichienne *Novara*, a relâché à l'île Saint-Paul, dont elle a déterminé la position par $38^{\circ}42'55''$ lat. S. et $75^{\circ}11'9''$ long. E. de Par. Les divers membres de l'expédition ont, pendant une relâche de quinze jours, visité et étudié l'île dans tous ses détails. Il s'y trouve beaucoup de sources chaudes, notamment près de la baie cratéiforme, qui leur a servi de port. La température de ces sources est si élevée que le poisson qu'on y jette est cuit dans cinq ou six minutes. Arrivés à une hauteur d'environ sept cents pieds au-dessus du niveau de la baie, les voyageurs se trouvèrent sur un plateau entièrement privé de végétation. Le sol était encore chaud en beaucoup d'endroits. Du côté du NO. se trouvent plusieurs cônes de scories, tronqués à leur sommet, mais d'une forme très-régulière. Dans le voisinage, on reconnaît encore facilement les nombreuses traces des coulées de laves.

Le 6 décembre, l'expédition a visité l'île d'Amsterdam, qui se trouve au N. Elle est évidemment de nature volcanique et probablement de la même époque d'éruption que l'île Saint-Paul. Mais elle n'offre plus aucun signe d'activité. D'après leurs observations et leurs recherches, les membres de l'expédition ont pensé que les nuages de fumée que d'Entrecasteaux y avait aperçus en 1792 n'étaient pas un phénomène éruptif. (*Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt*, t. IX, cah. I, pp. 27-29.)

— Le 28, par $39^{\circ}37'$ lat. N. et $25^{\circ}50'$ long. O. de Gr., M. W. Cook, commandant du schooner *Estramadura*, vit la mer dans un mouvement continu d'ébullition pendant une demi-heure ; les vapeurs qui s'en élevaient étaient chaudes. On se rappelle qu'on a remarqué plusieurs fois des indices d'activité volcanique dans les parages des Açores. (M. Roth d'après *Petermann's Geog. Mittb.*, 1858, p. 428.)

Décembre. — Le 16, le cratère du Pichincha, qui n'avait pas été visité depuis 1843, manifestait un fort dégagement de vapeurs dont la température s'élevait à 188° et même 194° F. Elles offraient des traces d'acide sulfureux, d'acide sulfurique, d'acide sulphydrique et quatre pour cent d'acide carbonique. Beaucoup de soufre s'était déposé dans ce cratère, qui était bien changé depuis

1845. (G. Moreno, *Edinb. Journal*, 1858, VII, pp. 290-292, cité par M. Roth.)

Décembre. — Le 28, dans le Maine (États-Unis), tremblement cité encore par M. Henderick, après celui du 9 octobre. Pas de détails.

— En 1857, don Augustin José Prieto a noté à Santiago (Chili), trois jours de tremblements en janvier, zéro en février et mars, trois en avril, un en mai, un en juin, un en juillet, zéro en août, un en septembre, un en octobre, zéro en novembre et un en décembre; total, douze jours. Le tableau qu'il en donne ne présente pas de détails. (*Anales de la Universidad de Chile*, t. XVI, p. 75, 1859.)

1858. Janvier. — Le 3, 10 h. 15 m. du matin, à Guatemala, secousse très-légère, sans influence sur les pendules séismiques.

— Le 14, 6 h. 7 m. du matin, à Guatémala, légère secousse avec bruit et de cinq secondes de durée. A 11 h. 3 m. du matin, autre secousse ressentie généralement.

— Le 16, 5 h. 44 m. du matin, secousse assez forte, avec bruit et de deux secondes de durée. Le pendule a éprouvé une oscillation très-légère. A 5 h. 45 m. du matin, secousse assez forte avec bruit et de trois secondes de durée. Les séismomètres n'ont pas été agités par cette treizième et dernière secousse mentionnée dans la note de M. A. Canudas, depuis le 5 juin 1857.

Février. — Le 2, 5 h. du matin, à Rome, trois secousses ondulatoires, la première très-sensible du NNO. au SSE.; les deux autres très-légères. (M^{me} Scarpellini.)

— Dans les nuits des 18 et 20 février, à Pollock (Philippines), longues et nombreuses secousses de l'E. à l'O. On observa que le volcan de Macatusing, distant d'environ huit lieues de Pollock, commença peu après une violente éruption (M. de Luca cite, p. 24, les journaux de Singapore, en date du 15 juin, d'après des nouvelles de Manille)¹. — Je ne connais pas de volcan du nom de Macatusing, mais à Mindanao se trouve une ville du nom de Pollock ou Sugar près de la baie d'Illano. Le volcan cité par M. de Luca doit être celui d'Illano, situé par lat. 70°38' N. et long. 122°4' E.

¹ Su' Tremuoti, *Memoria di geografia fisica*. Napoli, 1859, 112 pp., in-8°.

Mars. — Le 12, 1 h. du matin, à Schaffhouse et dans les environs, léger tremblement. (*Bull. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. V, p. 159.)

Avril. — En 1858 le volcan de Coronado a fumé pour la dernière fois. M. V. Tschudi auquel j'emprunte ce fait revient encore ici (*Ergänzungsheft zu Petermann's Geogr. Mittb.*, p. 27, 1860) sur l'éruption que M. Philippi a signalée pour 1848, et la nie. Dans la carte qui accompagne ce cahier, M. Petermann place ce volcan par lat. $22^{\circ}50'$ S. et long. $70^{\circ}10'$ O. à peu près. Il en place encore deux autres sous le même méridien et un peu au N., celui de Luanean par $22^{\circ}20'$ et celui d'Atacama par $22^{\circ}10'$ lat. S. environ. Celui de Llullayacu est placé par lat. $24^{\circ}27'$ S. et long. $70^{\circ}26'$ O., avec une altitude de dix-neuf à vingt mille pieds. M. de Tschudi, qui a fait le voyage de Cordova à Cobijà, du 18 juin au 15 août 1858, ne signale aucun autre phénomène séismique dans son récit.

Mai. — Le 10, à Richmond (Canada), tremblement léger signalé par M. Dawson sans autre indication.

— Le 24, 3 h. 30 m. du matin, à Rome, secousse vibrante, suivie d'une autre très-légère, quelques minutes plus tard. (M^{me} Scarpellini.)

Juin. — Le 5, tremblement sous-marin dans la mer du Nord. Trois vagues énormes, indépendantes de la marée, s'avancèrent de l'OSO. venant de l'Océan atlantique. On les vit au Havre, à 8 h. $\frac{1}{2}$, à Folkstone vers 9 h., à Calais à 9 h. du matin, à Catwick après midi, à Wangevood et Helgoland, vers 5 h. du soir, et à l'extrémité N. de la Frise septentrionale, vers 6 h., ainsi que sur la côte occidentale du Jutland. Au moment de leur plus grande hauteur, on ressentit un véritable frémissement du sol, sur lequel le commandant du port de Ramsgate (Kent) a donné une notice dans le *Nautical Almanac*. (Le Dr K.-J. Clément, dans le *Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt*, t. IX, cah. II, p. 125, 1858.) Nous avons signalé le phénomène pour Helgoland seulement, d'après le *Moniteur* et les *Débats* du 18 juin.

— Le 27, à New-Haven, tremblement léger. (M. Dawson.)

Juillet. — Le 25, 6 h. 7 m. du soir, à Rome, deux secousses

ondulatoires du N. au S. La première fut la plus sensible. (M^{me} Scarpellini.)

— En juillet ou août, Quito et ses environs auraient été ruinés en très-grande partie par un tremblement épouvantable que je ne trouve mentionné qu'en P. S. dans une lettre de M. Moesta, qui, après avoir raconté son voyage au Pérou pour l'observation de l'éclipse du 7 septembre, dit dans le mois précédent : *Im vorigen Monat wurden Quito und seine Umgebungen von einem furchterlichen Erdbeben heimgesucht, welches die Stadt zum grössten Theile zerstört hat.* (Petermann's Geog. Mittheilungen, 1860, t. II, p. 79.)

— Au commencement de septembre, à Cheriton-Bishop, sur le terrain carbonifère, entre Drewteignton et Crediton, ainsi qu'à Fingle Bridge-sur-Teign, une secousse avec bruit. On n'y a rien remarqué le 28, ni le 30 du même mois. (M. Wareing Ormerod, *Notice of the Occurrence of an Earthquake along the northern edge of the Granite of the Dartmoor district on the 28 th. of september 1858.*)

Septembre. — Le 28, vers 7 h. du soir, à Druits (un mille à peu près au NO. d'Ahsburton), bruit sourd semblable à celui d'une voiture. A Ahsburton, on n'a remarqué ni bruit, ni mouvement du sol.

Une heure plus tard, vers 8 h. du soir, à Dartmoor et dans les environs, une légère secousse qui paraît avoir suivi la ligne de jonction du granit et du terrain carbonifère.

A Chagford (sur le granit), le mouvement du sol a été accompagné d'un bruit sourd; le tout n'a duré que quelques secondes; direction apparente, de l'ESE. à l'ONO.

A Drewsteignton (sur les couches carbonifères et tout près de la roche granitique), les maisons ont été fortement ébranlées, la secousse, qui a duré une quinzaine de secondes, y a été accompagnée d'un bruit sourd, semblable au tonnerre. Il était 7 h. 45 m. du soir.

M. Ormerod cite encore d'autres localités où l'on a remarqué le bruit et la secousse, et beaucoup d'autres dans le même district, où l'on ne s'est aperçu de rien. Ainsi le pays, ébranlé d'une manière fort inégale, forme une zone de vingt et un milles de long

de l'E. à l'O., sur une largeur qui ne doit pas dépasser huit milles dans le sens du méridien.

Le 30, dans la soirée, à Trusham, au nord de Chudleigh, on a entendu un bruit qu'une personne qui a habité des contrées sujettes aux tremblements de terre a immédiatement attribué à la même cause. On n'y avait rien remarqué le 28, non plus qu'à Chudleigh et Hennoch, qui se trouvent sur les roches carbonifères. (M. Ormerod, mém. cité, *Quart. Journ. of the geol. Soc.*, n° 58, pp. 188-191.)

Octobre. — Le 25, entre 0 h. 50 m. et 0 h. 45 m. du matin, à Almeria (Espagne), une secousse assez forte avec bruit sourd. Durée totale, trois à quatre secondes. Vers 8 h. du matin, une nouvelle secousse moins forte. (Lettre de M. Anselmo Tirado à M. Casiano de Prado, qui me l'a transmise.)

Novembre. — Le 12, 5 h. 15 m. du matin, à Rome, une secousse ondulatoire de l'E. à l'O.

Le 18, 9 h. du soir, une secousse vibrante et légère.

Le 29, 4 h. du matin, une dernière secousse semblable. (Mme Scarpellini.)

— Le 16, de nuit, à Sillein, faible secousse. (M. Clément.)

Décembre. — Le 5, de nuit, à Sillein, faible secousse.

Le 10, de nuit encore, une secousse semblable. (M. Clément.)

— Fin de décembre ; au Caire (Égypte), tremblement qui m'est signalé sans détails par le docteur Ami Boué.

— Dans le courant du mois, on a parlé de plusieurs secousses légères dans le Valais. (*Bull. de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. V, p. 159.)

— (Sans date mensuelle). M. le docteur Boué me signale l'*Illustr. deutsche Monatschrift*, par Westermann, 1858, n° 16, comme contenant la description d'un tremblement dans l'Honduras. — Je ne connais pas ce journal.

— En 1858, don Augustin Jose Prieto a noté à Santiago (Chili), un jour de tremblement de terre en janvier, zéro en février, deux en mars, trois en avril, zéro en mai, un en juin, un en juillet, un en août, zéro en septembre, un en octobre, un en novembre et zéro en décembre ; total, onze jours dans l'année. Le tableau

qu'il en donne n'offre aucun détail. (*Anales de la Universidad de Chile*, XVI, p. 75, 1859.)

— On lit dans le *Moniteur* du 25 septembre 1858 :

« En onze ans, M. Stephens a constaté, à Nelson (Nouvelle-Zélande), cinq marées extraordinaires et cinquante-cinq tremblements de terre. La région où le tremblement de terre se fait surtout sentir comprend trois cent cinquante milles ; elle s'étend vers le 37°50' de latitude vers *White Island* et le 43°46' de longitude dans *Banks Peninsula*, avec le détroit de Cook pour centre. »

SECONDE PARTIE.

TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1859.

1859. Janvier. — Le 1^{er}, vers 5 h. 5 m. du soir (2 h. 55 m. avant le coucher du soleil), à Janina (Épire), secousse assez forte d'environ huit ondulations, précédée d'une sourde rumeur souterraine. Direction très-distincte du SE. au NO. Elle a été ressentie dans toute l'Épire méridionale, principalement à Arta et à Prévésa. Le même jour et le lendemain, tempête violente du NE. dans la vallée de Janina.

— Le 9, vers 8 h. du soir, à Panderma (côte de Marmava), à quatre kilomètres à l'E. de l'isthme de Cyzique, une forte secousse suivie de deux ou trois autres pendant la nuit.

— Le 9, encore, 9 h. 1/2 du soir, à Erzeroum, une secousse assez forte. On parle d'un village détruit aux environs. Les oscillations venaient de la côte S. de l'Anatolie. (*Presse d'Orient.*) Cette secousse doit être du 21, nouveau style.

— Le 10, au point du jour, à Rhodes, plusieurs secousses dont une assez forte. Direction de l'O. à l'E.

— Le 15, 7 h. du matin, à Sugatagh (Marinaros, Hongrie), secousse très-légère. On n'a rien remarqué dans les mines.

— Le 15, 5 h. 15 m. du soir, à Guatémala, secousse légère du NO. au SE, et de trois secondes de durée.

— Le 15, encore, vers 10 h. 50 m. du soir, à Chacodate sur l'île

Jeso Matomai, dans le détroit de Sangar (Japon) deux légères secousses qui ont duré seulement (*sic*) une demi-minute. La ville de Chacodate est située par lat. $41^{\circ}48'30''$ N. et long. $140^{\circ}47'15''$ E. de Gr. suivant le lieutenant Maury. A cinquante verstes au N. s'élève un volcan de trois mille cent soixante-neuf pieds de hauteur. Ce tremblement est signalé par M. Albrecht, médecin du consulat de Russie, dans ses observations météorologiques qui comprennent l'année entière. (*Correspondance météorologique* de M. Kupffer pour 1857. Saint-Pétersbourg, 1860, in-4°.) D'autres écrivent Hokodade et Jesso.

Du 15 au 20, à Trawnik (basse Bosnie, lat. $44^{\circ}10'$ N., long. $15^{\circ}45'$ E.), plusieurs secousses. Le froid était très-intense, la neige abondante.

— Le 20, à 8 h. 56 m. du matin, dans le quartier de Piave, province de Trévise, tremblement considérable qui paraît avoir eu son centre à l'antique château des comtes de Collalto. En voici la description d'après M. le comte Alfred de Collalto⁴.

« Le premier mouvement a été ondulatoire, du SSE. au NNO. à peu près, mais instantané; il a été suivi immédiatement d'un mouvement vertical de bas en haut, auquel, après une courte interruption, en a succédé un autre du même genre. Ces trois secousses ont eu lieu dans un intervalle qui n'a pas dépassé 10 secondes, pendant lesquelles on a entendu un très-grand bruit, qu'on a comparé à celui d'une locomotive.

» Après cette triple secousse d'une violence encore inconnue dans le pays, on en a ressenti de temps en temps de moins fortes et de moins longues (cinq secondes au plus de durée), accompagnées souvent d'un bruit sourd ou d'une détonation semblable à un coup de canon. On a même entendu des bruits sans remarquer de mouvement du sol.

» Malheureusement, on n'a pas tenu un journal de ces secousses. On ne signale que les suivantes. Il y en a eu une un quart

⁴ J'en dois la communication à M. Jeittelis, professeur à Kaschau, en Hongrie. Qu'il me soit permis de l'en remercier, lui, ainsi que M. le comte de Collalto.

d'heure après la grande secousse, une autre à 11 h. du matin, puis à 1 h. du soir, une autre plus sensible à 2 h., et enfin une plus légère à 4 h.

» Le 21, une seule secousse assez sensible; elle a eu lieu vers 9 h. du soir.

» Le 22, 6 $\frac{1}{2}$ h. du matin, une secousse; plusieurs autres dans la journée. Jusqu'au 9 mars, il s'est passé peu de jours sans qu'on en ait compté plusieurs. M. le comte de Collalto en signale encore quelques-unes sur une centaine qu'il a ressenties jusqu'au 31 mai; nous les citerons à leurs dates.

» L'atmosphère n'offrait rien de remarquable au moment de la grande secousse du 20; l'air était à peu près calme et le ciel presque pur. Les secousses suivantes ont eu lieu par tous les temps et dans toutes les conditions atmosphériques, par une pluie diluvienne, un vent impétueux, etc. On n'a pas observé les instruments météorologiques. Le temps était sec depuis deux mois et très-froid.

» Les effets produits sur les bâtiments se sont bornés à des crevasses ou lézardes qui se sont manifestées dans tous les sens, mais spécialement dans le sens horizontal. Elles ont été assez considérables pour qu'on vit le jour à travers plusieurs d'entre elles. Beaucoup de murs ont perdu leur aplomb; ils sont en général inclinés à l'ouest. Dans les villages voisins du château, beaucoup de cheminées ont été renversées; quelques maisons peu solidement construites se sont écroulées en partie. L'église de Collalto qui était en reconstruction depuis 1851, a été tellement endommagée qu'il a fallu en démolir plusieurs parties; une des lézardes a présenté quarante centimètres de largeur. Cependant personne n'a péri.

» Le sol a aussi été crevassé aux environs; des rochers se sont détachés des montagnes, des arbres ont été arrachés et les eaux sont restées troubles pendant quelque temps.

» On a remarqué, deux ou trois secondes avant la grande secousse, que tous les chevaux de l'écurie de M. le comte de Collalto étaient agités d'une manière extraordinaire; ils semblaient chercher à s'échapper. L'attention ne s'est pas portée sur d'autres

a animaux domestiques. » Cette relation, que nous abrégeons, est signé du 27 novembre 1859.

M. le docteur Antonio Berti a aussi publié sur ce tremblement une note qu'il m'a fait l'honneur de m'envoyer¹.

J'en extrais ce qui suit :

Le 20, à 8 h. 55 m. du matin, à Venise, deux secousses consécutives, ondulatoires et séparées par un instant de repos, la première, du N. au S. et la seconde de l'ENE. à l'OSO., durée totale, environ dix secondes. Des sonnettes ont tinté. Quelques personnes ont entendu un léger *rombo*.

Ce tremblement a été très-violent à Collalto, à Falze, Pieve di Soligo, Scernaglia, Moriago, Col S. Martino, Guja, Combai, Miauc, S. Pietro et jusqu'à Valdobbiante et Vidor (sur le Piave). La secousse a été à peine sensible à Segusino, à trois milles de Valdobbiante.

Il est allé s'affaiblissant vers l'E., mais il a encore été fort à Serravalle, à Ceneda et à Conegliano. Il a été presque insensible à Udine, mais le choc a conservé sa force vers la mer, à Venise et même jusqu'à Trieste; à Trévise, une cheminée a été renversée. A Padoue, 8 h. 58 m. 58 s., temps vrai, les pendules de l'observatoire, oscillant de l'E. à l'O. se sont arrêtées.

Quant à la direction du mouvement, elle a été différemment notée. À Venise, M. Berti signale deux directions pour les deux secousses, celle du N. au S. et celle de l'ENE. à l'OSO. À Ceneda, on a aussi remarqué que la première secousse était du N. au S., mais que la deuxième avait eu lieu de l'ESE. à l'ONO. Il les résume ainsi :

A Trévise et à Rovigo, du N. au S.

A Bellunc et à Sacile, du NE. au SO.

A Valdobbiadene, Udine, Vicence et Trente de l'E. à l'O.

A Padoue et Agordo, du NNO. au SSE.

Les limites du phénomène sont Auronzo au N., Trente et Vérone à l'O., la rive gauche du Pô au midi et Trieste à l'E.

M. Berti, dont la note est datée du 12 février, dit encore qu'il

¹ *Sul Terremoto di Venezia del 20 Gennajo 1859. Atti del I. R. Instituto.* t. IV, série III.

ne s'était pas passé un seul jour depuis le 20 janvier, sans quelque secousse à Collalto; la plupart, assez fortes, étaient verticales; presque toutes étaient accompagnées de bruits souterrains dont l'intensité n'était pas toujours proportionnelle à celle du choc.

Le 28, au soir, une forte secousse verticale.

Le 50, à midi, encore une secousse semblable. Ces deux-ci ne sont pas mentionnées par M. le comte de Collalto.

— Le 20 encore (heure non indiquée), à Trieste, une secousse assez sensible.

— Le 21, entre 2 et 3 h. du matin, à Nagy-Karoly, et dans quelques autres lieux du comitat de Száthmar (Hongrie), une se- cousse de quelques secondes de durée, sans dommages.

— Le 21, eneore à Erzeroum, tremblement violent. Après la première secousse, la terre, écrit-on, n'a cessé de trembler pen- dant près d'une demi-heure. On manque jusqu'à présent de dé- tails (*Journal de Constantinople* du 2 février). — Ce tremblement diffère-t-il de celui du 9? Je ne le pense pas.

— Le 23, vers 10 h. du soir, à Aïdin Guzel Hisser (près de Smyrne, lat. 30°30' et long. 25°30' E.), une secousse.

Le 23, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, une nouvelle secousse.

— Le 23, éruption du Mauna Loa dans l'île Hawaii (Sandwich). M. Dana en a donné la description dans l'*American journal of science*, t. XXVII, March, 1859, p. 440-443. Nous l'avons traduite dans les *Nouvelles annales des voyages*, août 1859, p. 166-176. M. M. C. Haskell, professeur au collége Oahu (Honoloulou) a fait l'ascension du volcan le 9 février suivant et en a publié le résultat dans l'*American journal*, t. XXVIII, july 1859, p. 66-71. En voici l'analyse :

L'éruption a eu lieu le 23, sans qu'on eût ressenti auparavant aucune secousse de tremblement de terre dans l'Archipel. Mais dès le 21, on avait remarqué des poissons morts à l'E. de Molakai et entre Molakai et Oahu. Ce poisson ne paraissait pas avoir été malade; il semblait avoir été bouilli. A Honoloulou, à deux cents milles du théâtre de l'éruption, l'atmosphère était dense et chargée. Tels sont les seuls phénomènes avant-coureurs qu'on ait remarqués.

La fumée a paru au sommet de la montagne dans le courant de la journée, on l'aperçut de Waimea et dans la soirée, on vit la lave s'écouler à la fois du côté d'Hilo (à l'E.) et du côté de l'O. de l'île. Elle jaillissait d'un point peu éloigné du sommet; quelques minutes plus tard, on vit un autre jet jaillir à l'O. et beaucoup plus bas.

A Lahaina, à plus de cent milles de distance, tout le ciel paraissait éclairé dans la direction de l'éruption.

Le courant de lave atteignit la côte à Wainalalii, le 31, ayant ainsi parcouru quarante milles en huit jours.

Le professeur Haskell, campé à deux milles du double cratère d'où s'échappaient des gaz et des vapeurs avec des apparences de flammes ne fut pas témoin des jets de lave qu'on avait observés les jours précédents. Il ne remarqua que des émanations gazeuses; l'apparence de flamme n'était due qu'à la présence des parties fines des scories chauffées au rouge, et entraînées dans le courant ascendant de vapeurs qui se dégageaient avec un bruit considérable. Le courant de laves ne commençait à se montrer qu'à un demi-mille environ au-dessous des deux cratères. Sur un espace de cinq ou six milles, son cours était bien défini, il n'offrait aucune ramifications. Plus bas, il se divisait en plusieurs branches entre les monts Hualalai, Kea et Loa sur une étendue de trois à quatre milles, détruisant tout sur leur passage.

Le lendemain, malgré la brume et la pluie, l'auteur examina les deux cratères. Les gaz sulfureux qui s'en dégageaient étaient si pénétrants et la chaleur si grande qu'il lui fallait tenir un mouchoir devant la figure. Les cratères offraient une forme tout à fait irrégulière tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. On n'y voyait plus de lave liquide; mais deux ou trois trous d'où s'échappaient les gaz et les vapeurs. Ils étaient formés de laves scoriacées; le bord du cratère inférieur (qui avait vomi de la lave pendant quinze jours) était échancre vers le bas, l'orle du cratère supérieur était intact.

Au-dessus s'en trouvait un troisième encore chaud, mais dont l'action avait cessé. Le bord inférieur en était brisé et ouvert; l'orle ne se composait que de scories et de lave ancienne. Plus

haut, on apercevait encore les traces évidentes d'autres événements du même genre, d'où la lave était descendue par des canaux cachés sous l'effort de la pression hydrostatique jusqu'aux deux principaux cratères qui lui avaient donné issue.

Le jour suivant, dans la matinée, il visita le point où la lave avait fait sa première apparition. Elle se précipitait encore en cataractes; elle paraissait d'un rouge blanc et aussi liquide que l'eau. Il en suivit la coulée et le soir, à douze ou quinze milles de sa source, il put contempler le cratère d'où elle s'échappait avec une nouvelle violence. Cette recrudescence avait cessé trois ou quatre jours après.

Nous avons dit ailleurs qu'après avoir formé de nombreuses ramifications, le courant de lave qui n'avait pas une vitesse moindre que celle d'un convoi de chemin de fer (suivant notre auteur : *The velocity certainly seemed as great as that of a railroad car*) s'était précipité dans la mer à Wainalalii, sur la côte occidentale de l'île.

Dans une seconde lettre à M. Dana, datée de Kona, Hawaii, 22 juin, M. Haskell s'exprime ainsi :

« Je viens de visiter une deuxième fois le Mauna Loa. La source réelle du courant de lave se trouve à quatre milles environ au-dessus des deux cratères que je vous avais signalés en février dernier. De ce point jusqu'aux deux cratères mentionnés, on peut suivre une fente qui d'abord n'a pas plus de deux pouces de largeur, mais qui s'élargit par degrés jusqu'à deux pieds. La chaleur y est encore considérable, mais peu de lave s'est échappée par cette crevasse au-dessus des deux cratères.

» On ne peut donc douter qu'il ne se soit formé un canal souterrain d'une longueur de quatre milles au moins, avant de se déverser dans les cratères d'où s'échappaient encore d'immenses colonnes de vapeurs sulfureuses. Au-dessous, le courant liquide coule encore, mais plus faible qu'en février. Il est d'ailleurs caché sous le sol, sur un espace de vingt-cinq à trente milles; ce n'est qu'en quelques endroits qu'on peut apercevoir la lave, à quarante pieds de profondeur. Je suis monté au sommet du Mauna Loa. On n'aperçoit pas de trace d'activité dans le cratère de Moknaweoweo.

La source de la coulée actuelle se trouve probablement à onze mille pieds au-dessus du niveau de la mer. » (*Amer. Journ.*, t. XXVIII, p. 284.)

Suivant l'*Écho du Pacifique* des 6 et 26 juillet (*Édit. de quinzaine*), il y avait eu, vers la fin de mai, une recrudescence dans les éruptions qui avaient entièrement cessé, d'après des nouvelles du 18 juin.

Suivant le révérend H.-M. Lyman, des navires auraient rencontré, dans la semaine qui a précédé l'éruption, une grande quantité de poissons morts aux environs des îles de Hawaii, Maui et Molokai ; quelques personnes ont, d'après ce fait, supposé qu'une éruption sous-marine avait précédé celle du Mauna-Loa. Mais de simples dégagements de gaz peuvent avoir causé la mort de ces poissons. (*Proc. Bost. soc. Nat. Hist.*, t. VII, pp. 58-59).

D'après l'*Écho du Pacifique* du 20 octobre, la coulée de lave descendant à la mer aurait eu six milles (plus de huit kilomètres) de large sur soixante milles de long.

— Le 24, 5 h. 15 m. du soir, à Guatemala, secousse à peine sensible qui a cependant fait faire une petite oscillation à un pendule séismique de 5^m52 de longueur.

— Le 24 encore, à Tripoli (Syrie), une forte secousse.

— Le 28, 7 h. du matin, à Beyrouth (Syrie), tremblement assez sensible ; d'autres disent violent.

— Le 29, 10 h. 54 m. du matin, à Guatemala, secousse très-légère du NNE. au SSO, qui a fait faire une oscillation d'un demi-millimètre au pendule séismique de 5^m52 de longueur. A midi, nouvelle secousse pendant laquelle le pendule a oscillé de deux millimètres.

— Le 29 (?), dans le district de Gessopelena (Abruzze cité-ricure), tremblement qui a renversé beaucoup de maisons. Un grand nombre d'arbres ont été arrachés et divers torrents qui ont surgi du sein de la terre, ont transformé une riche campagne en un lac très-profond. (*Presse* du 22 février). Cette date n'est pas certaine, car le même journal, n° du 4 février, rapporte déjà le phénomène dans les mêmes termes d'après des nouvelles de Naples en date du 27 janvier. D'après d'autres journaux, les nou-

velles de Naples seraient du 29. Par conséquent, la secousse est antérieure à cette date. *L'Ami des sciences* (n° du 20 février) donne la date du 27.

— Le 5^e, 5 h. du matin, à Schopfheim (Bade) et dans les environs, une première secousse. Vers 6 h. $\frac{1}{2}$, une deuxième un peu plus violente. Un violent orage a régné à la même heure dans la basse Franconie.

— Au commencement du mois, à Aden, à Moka et sur d'autres points de l'Arabie, secousses assez fortes. A Aden, les oscillations étaient de l'E. à l'O.

Février. — Le 1^{er}, 7 h. 45 m. du matin, au château de Collalto, une légère secousse ondulatoire avec bruit et de cinq secondes de durée. Plusieurs autres secousses dans le jour, dont une verticale, assez violente et instantanée à 6 h. 55 m. du soir (M. le comte de Collalto). M. Berti indique 7 h. du matin et 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir.

Le 2, dans la matinée, une secousse moins violente signalée par M. Berti.

— Le 1^{er} encore, à Travnik (Albanie), un nouveau tremblement.

— Le 10 et le 16, dans la Basilicate, secousses nouvelles et répétées. (M. Boué.) — Suivant M. T. Roller, elles y étaient encore très-fréquentes au commencement du mois. (Voyez *Un tremblement de terre à Naples et la charité du gouvernement napolitain*.)

— Le 14, 9 h. 22 m. du matin à Guatémala, deux secousses assez fortes de l'E. à l'O., dans un intervalle de trois secondes. Le pendule scismique a oscillé d'un demi-millimètre.

— Le 14, vers 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Saumur (Maine-et-Loire) et dans les villages voisins, à Distré, Pocé, Saint-Florent, le Petit-Puy, Villebernier, etc., une violente secousse avec bruit pareil à celui d'un chariot. Air calme et temps doux.

— Le 14, encore (style non indiqué) à Kopalsk, à l'ouest du lac Dalkhasch (mer de Kirghis, entre 44-46° lat. N. et 74-77° long. E.), tremblement de quelques secondes de durée et sans dommage.

— Le 18, 10 h. du matin, à Rhodes, une légère secousse de l'E. à l'O.

— Le 18, une nouvelle éruption s'est produite au Mauna Loa qui a vomi de la lave sans interruption jusqu'au commencement de mars, époque à laquelle il n'était pas encore tranquille. Ajoutons que le Kilanca, volcan de la même île, dit M. Jonveaux, paraissait disposé à suivre l'exemple de son turbulent voisin. Son cratère était rempli jusqu'au bord et l'on s'attendait de jour en jour à une éruption. (*Illustration*, 16 juillet.)

— Le 19, 4 h. du soir, à Collalto, autre secousse remarquable. Il y en a eu encore les autres jours, tantôt à une heure, tantôt à une autre, mais spécialement de 6 à 7 h. du matin, de midi à 1 h., de 8 à 9 h. du soir, et de minuit à 2 h. du matin (M. le comte de Collalto).

— Le 24, à 8 h. 19 m. du soir, à Guatémala, secousse du NNO. au SSE. accompagnée de bruit et de deux secondes de durée.

— Le 25, 2 h. 30 m. du soir, à Mulhouse (Haut-Rhin), une secousse assez sensible avec détonation sourde.

— Le 25, encore, à Chacodate (Japon), deux légères secousses du N. au S. et de quinze secondes de durée.

— Le 27, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à San-Francisco (Californie), deux légères secousses du NE. au SO., et de chacune environ trois secondes de durée, avec un intervalle d'environ deux minutes.

— D'après les nouvelles de Naples, en date du 22, on avait ressenti, dans la province, deux secousses qui n'ont fait aucun mal.

— On lit dans la *Presse* du 22 : « Le Vésuve continue à dévaster les terres avoisinantes et menace les villages qui l'entourent. Son éruption incessante qui dure depuis plusieurs mois a obstrué sur quatre points le chemin qui conduit à l'Observatoire. La lave sort toujours par la base du cône.

Mars. — Le 4, vers 3 h. du soir, à Mulhouse (Haut-Rhin), secousse sensible. Ciel serein.

— Le 5, 10 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Saint-Jean-le-Vieux (Basses-Pyrénées), tremblement très-fort et très-long. On écrit de Saint-Jean-le-Vieux au *Mémorial des Pyrénées* (pas de date) :

« Les tremblements de terre ont recommencé; samedi, nous en avons ressenti un très-fort et très-long, à 10 h. $\frac{3}{4}$ du matin, on

en a été assez généralement plus effrayé que par les secousses précédentes ; les sonnettes se sont fait entendre, et très-certainement les lézardes anciennes se sont élargies dans beaucoup de maisons. Parmi les personnes plus ou moins émuves par ces phénomènes, malheureusement trop fréquents, il y en a qui craignent que nos volcans éteints, dit-on, depuis deux mille ans, ne cherchent à se rallumer... » (*Moniteur*, 17 mars.)

Nous avons cité les premières secousses aux dates des 16, 20, 26, 27 et 30 décembre 1858. Nous n'en avons pas vu de signalées en janvier et février 1859.

Dans la lettre de M. Salaberry que nous avons rapportée au 29 novembre 1858, on ne signale explicitement que le 3 mars vers 8 h. $\frac{1}{2}$ (sic) une secousse très-forte, moindre cependant que celle du 29 novembre. Les autres ont été à peine sensibles à plusieurs reprises. On n'en donne pas les dates.

— On écrit de Naples, le 8 : « Le sol ne paraît pas encore raf-fermi. A Cosenza (Calabre) et Amatrice (Abruzze ultérieure), deux nouvelles secousses très-violentes viennent de se faire sentir.

» En même temps le Vésuve, qui n'a pas cessé d'être en éruption depuis plus de dix-huit mois, continue à jeter par plusieurs cratères nouveaux qui se sont ouverts à la partie inférieure du cône, une masse énorme de laves qui ravage les campagnes situées sur le penchant méridional de la montagne, de sorte que la belle route construite en 1842, pour monter à l'observatoire météorologique, se trouve coupée aujourd'hui en quatre points.

— Minuit du 8 au 9, au château de Collalto, nouvelle secousse plus prolongée et plus forte que les précédentes. Dans les cinquante jours qui suivirent (jusqu'au 29 avril), on ne ressentit presque rien. Quelques frémissements légers furent à peine remarqués. (M. le comte de Collalto.)

— On lit dans *Le Pays* du 13 mars : « Marseille 12 mars : Télégraphie privée : Il y a eu plusieurs secousses dans les Abruzzes, de nouveaux cratères se sont ouverts dans le Vésuve. »

— Le 15, 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Janina (Épire), faible secousse du S. au N. Elle a été plus forte à Corfou, vent S., ciel clair.

— Le 14, 6 h. $\frac{5}{4}$ du soir, à Huelva (Andalousie) une secousse de huit secondes de durée.

— Le 19, vers 7 h. 40 m. du soir (1 h. $\frac{1}{2}$ après le coucher du soleil), à Janina, deuxième secousse, faible, d'environ huit à dix ondulations du SO. au NE., vent O., temps variable.

— Le 21, 5 h. 20 m. du matin, à S. Diego (Californie), tremblement.

— Le 22, 8 h. du matin, à Quito (Pérou), tremblement épouvantable. Les églises, les couvents et les édifices publics ont été la plupart renversés ainsi qu'un grand nombre d'habitations particulières. On porte à cinq mille le nombre des personnes qui ont péri, mais on croyait ce chiffre fort exagéré. Un certain nombre de petites villes, au N. de la capitale, ont été également détruites et à Guyaquil la secousse a été très-forte et a causé quelques dégâts. D'après les *Débats* du 19 mai, dix personnes seulement ont péri à Quito, mais toutes les maisons sont endommagées. Les villes de Machachi, de Peruchó, de Pomasqui, Saint-Antonio, Chillogallo, Magdalena et Cotocallao ont été également détruites.

Le phénomène a été précédé de violentes détonations souterraines, et la plus violente secousse ne s'est fait sentir que trente secondes environ après le premier ébranlement, circonstances qui ont fait fuir les habitants de leurs maisons. Dans certaines localités, des montagnes se sont affaissées, d'autres ont roulé dans les vallées qu'elles ont comblées. Dans d'autres localités, des rivières sont sorties de leurs lits; d'autres, arrêtées dans leur cours par des éboulements, ont formé d'immenses lagunes, qui rompant tout à coup leurs digues, ont porté la dévastation et la mort dans les campagnes.

— Dans la nuit du 23, vers 2 h. du matin, à Djidjeli (Algérie), une forte secousse.

— Le 27, à Aïdin (pachalik d'Anadoly), une forte secousse horizontale. On a remarqué que ce jour était l'anniversaire d'une secousse qui a renversé la ville et tranché en deux une colline située à peu de distance, d'où a jailli la rivière qui traverse aujourd'hui la ville. — La *Presse d'Orient* à laquelle j'emprunte cette citation ne signale pas l'année.

— Le 28, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Oran (Algérie), une forte secousse.

— Dans la partie septentrionale du comté de Chasta (Californie),

le docteur Mogencroft croit avoir vu une éruption volcanique pendant le mois de mars. Dans une région volcanique comme la Californie, dit M. E. Jonveaux auquel j'emprunte ce fait, cela n'aurait rien de surprenant.

Avril. — On écrit de Naples le 3 : « Le Vésuve menace Saint-Torio, le faubourg de Portici qui est le plus éloigné de la mer. La lave a comblé un ravin dans lequel elle s'était jetée pendant tout l'hiver. Sa marche est très-lente, mais sa direction est menaçante. »

— Le 6, 10 h. 45 m. du soir, à Plombières (Vosges), une secousse assez forte. On a entendu un bruit retentissant analogue au fracas que produirait une voiture chargée de lourdes barres de fer roulant avec rapidité sur un pavé inégal; ce bruit était tout à fait distinct du frémissement des vitres que l'on entendait en même temps. Il a éclaté subitement du côté de l'O., et s'est perdu du côté de l'E. en s'affaiblissant graduellement à mesure qu'il remontait le cours de la vallée. Les secousses, ou plutôt les vibrations, ont été sensibles, mais peu prononcées, très-rapides et sans direction appréciable. Le bruit a duré quatre à cinq secondes. La direction indiquée par le bruit était assez exactement celle de l'O. à l'E.

Quelques personnes prétendent avoir ressenti un deuxième tremblement moins violent que le premier, quelques minutes après celui-ci. (Lettre de M. Jutier, ingénieur chargé des travaux de captage des sources minérales de Plombières.)

Le 6 encore, 10 h. 45 m. du soir, sur la rive droite du petit ruisseau de Cleuria (Vosges) et plus loin sur le même versant, le long de la petite Moselle, roulement semblable à celui du tonnerre accompagné de trépidations qui ont duré environ une demi-minute. L'aiguille aimantée a oscillé pendant quelque temps encore après. Une pendule du rez-de-chaussée s'est arrêtée. (Lettre de M. P. Laurent.)

— Le 8, 6 h. 50 m. du soir, à Guatémala, secousse à peine sensible.

Le 9, 2 h. 20 m. du matin, secousse légère avec un craquement des poutres et de trois secondes de durée.

Le 10, 5 h. 58 m. du soir, assez forte secousse de l'E. à l'O. et

de cinq secondes de durée. Le pendule séismique a fait une double oscillation.

Le 11, 9 h. 55 m. du soir, dernière secousse avec bruit souterrain.

— Le 11, 9 h. 25 m. du soir, à Sienne, une première secousse; elle fut légère; un vent violent du SO. cessa comme par enchantement et recommença à 11 h. 50 m. A 9 h. 41 m., une deuxième secousse assez forte.

Le 12, on a noté trente-deux nouvelles secousses; à 3 h. 50 m., 4 h. 21 m., 4 h. 28 m., 4 h. 35 m., 4 h. 41 m., 4 h. 55 m., 5 h. 14 m., 5 h. 45 m., 5 h. 51 m., 6 h., 6 h. 37 m., 7 h. 24 m., 8 h. 45 m., 8 h. 48 m. 20 sec., 9 h. 10 m., 9 h. 20 m., 10 h. 4 m., 10 h. 10 m., 10 h. 15 m., 10 h. 30 m., 10 h. 43 m., 10 h. 55 m., et 11 h. 35 m. du matin; puis à 0 h. 3 m., 0 h. 22 m., 2 h. 5 m., 2 h. 25 m., 3 h., 5 h. 4 m., 3 h. 20 m., 4 h. 20 m., et 6 h. 5 m. du soir. D'autres en ont porté le nombre à cinquante.

Les secousses les plus fortes ont été celles de 4 h. 28 m. et 2 h. 3 m. La première, composée d'une ondulation très-violente, renforcée de trois chocs distincts, a duré de sept à huit secondes. Celle de 2 h. 5 m., plus violente encore, n'a pas duré plus de trois secondes.

Celles de 4 h. 21 m., 6 h. 37 m., 7 h. 24 m., 10 h. 4 m. et 10 h. 10 m. furent presque aussi intenses: deux d'entre elles, la troisième et la dernière, furent très-prolongées et pourraient être regardées comme composées chacune de trois secousses distinctes. Des vingt-cinq autres, quatre furent encore d'une intensité supérieure à la moyenne, ce sont celles de 4 h. 35 m., 4 h. 41 m., 5 h. 14 m., 6 h. Les autres furent médiocres, légères et même très-légères.

Chacune des secousses principales fut précédée et accompagnée d'un bruit fort et prolongé. Le mouvement fut en général ondu-latoire; on remarqua cependant des chocs verticaux dans les secousses de 7 h. 24 m. et 2 h. 5 m. On peut dire aussi que le sol ne fut jamais parfaitement tranquille pendant les vingt-deux heures qui suivirent la première secousse du 11. Depuis, ce ne furent plus que des trémoussements légers.

Le 13, vibrations fréquentes du sol avec quatre secousses prononcées à 0 h. 15 m., 3 h., 5 h. 55 m. et 6 h. 48 m. du soir. La troisième fut assez forte, surtout dans la campagne au NE. de la ville.

Le 14, le mouvement vibratoire du sol se ralentit et devint rare; on n'a noté que trois secousses très-légères à 1 h. 40 m., 3 h. 4 m. et 4 h. 5 m. du matin.

Le 15, 4 h. du matin, une secousse légère.

Le 16, 3 h. 15 m., 3 h. 55 m. et 5 h. 15 m. du matin, trois secousses légères.

Le 17, 4 h. 19 m. et 4 h. 55 m. du matin, deux secousses, ressenties aussi au château d'Armaiolo (à treize milles de Sienne) où l'on reconnut distinctement que le mouvement venait du côté de la ville. A 5 h. précises du soir, une troisième secousse; elle fut légère.

Le 18, minuit un quart et 4 h. 19 m. du matin, deux secousses.

Le 19 enfin, 2 h. et 4 h. 6 m. du matin, deux dernières secousses.

Ces secousses n'ont été ressenties que dans un espace de forme elliptique, s'étendant à environ seize milles à l'ONO. de Sienne et à douze milles à l'ENE., sur une plus grande largeur de quatre milles. Des murailles lézardées et des cheminées renversées sont les seuls dégâts produits par les plus fortes. De la direction des secousses observée à Sienne (du N. au S.) et à Armaiolo, et des traces laissées par ce phénomène, on a conclu que le centre d'ébranlement se trouvait très-près de la ville, probablement entre le couvent des Minor Osservanti et la villa de Colombajo.

Les auteurs du Mémoire ¹, auquel j'emprunte ces détails, ont demandé au directeur (M. E. Duval) des *Soffiani boracifères* de Monterotondo, situés à vingt-cinq milles de Sienne, si on n'y avait rien remarqué de particulier. Il leur a été répondu qu'on y avait ressenti une seule secousse, celle du 12, à 4 h. 28 m. du

¹ *Su i Terremoti avvenuti in Siena nell' aprile del 1859 e nei tempi precedenti. Memoria dei professori G. Campani e C. Toscani.* Pisa, 1859, 22 pp, in-8°.

matin : personne ne se trouvait alors dans les *lagons*, mais dans le courant de la journée, on n'a observé aucun changement, soit dans leur aspect, soit dans leur produit journalier.

— Le 18, un peu avant minuit, à Malte, une légère secousse.

Le 19, vers 1 h. du soir, deux autres secousses légères. Le temps était sombre, le vent chaud et le brouillard épais.

— Le 23, minuit, à Janina (Épire), faible secousse venant du NE. Vent N., temps variable.

— Le 24, 2 h. 5 m. du matin, à Rome, trois secousses : la première, ondulatoire de l'O. à l'E., et les deux autres verticales. (M. Scarpellini.)

— Le 24 encore, 3 h. 35 m. du soir, à Constantine (Algérie), une secousse assez forte du NO. au SE., et de quelques secondes de durée, avec bruit souterrain qui avait beaucoup de rapport avec celui de nombreuses pièces d'artillerie soumises à un rapide mouvement. Durant toute la journée, le vent du désert avait soufflé, le temps avait été lourd et couvert. Le thermomètre qui marquait $31^{\circ} \frac{3}{4}$ à midi, s'est élevé à 34° à 2 heures. A Philippeville, des plâtres se sont détachés de la voûte de l'église.

— Le 26, à Chacodate (Japon), une légère secousse qui a duré une demi-minute.

— Le 27, vers 3 h. du soir, par 32° , lat. N. et $70^{\circ}25'$ O. de Londres, à peu près à la hauteur des Bermudes, le *Winona*, cap. Fox, crut avoir touché sur un banc de corail. La secousse a duré trente secondes. Deux minutes après, on ressentit une secousse qui fut plus forte encore; vers 5 h. du soir, il y en eut une troisième qui surpassa les deux premières en violence et dura vingt-cinq secondes.

De ce fait, nous rapprocherons le suivant signalé sans date, mais qui a eu lieu vers la même époque ou au moins au commencement de cette année : « Par $29^{\circ} 35'$ latitude N. et $69^{\circ}, 10'$ long. O. de Londres, le baleinier le *Sheffield*, cap. Green, a constaté trois secousses, dont la première a duré plus d'une minute; la mer fut agitée si violemment que le bâtiment tangua. Le bruit fut tellement fort que l'on croyait entendre une décharge d'artillerie à quelque distance. » (*Illustration*, 16 juillet.)

— Le 28, 8 h. du matin, à Schwatz Jeibach, Rattemberg (Tyrol) tremblement qui n'a duré qu'une seconde.

— Le 29, entre 2 et 5 h. du matin, au château de Collalto, une secousse très-forte. De là, à des intervalles de trois, quatre et six jours, ce triste phénomène s'est reproduit jusqu'au 31 mai (M. le comte de Collalto).

— Le 30, 6 h. 15 m. du soir, à Rome, une secousse ondulatoire de l'E. à l'O. (Mme Scarpellini.)

Mai. — Le 1^{er}, 0 h. 45 m. du matin, à Rome, deux légères secousses ondulatoires; à 1 h., 1 h. 10 m. et 1 h. 25 m., autres secousses légères, mais vibrantes. (Mme Scarpellini.)

— Le 3, vers 8 h. 55 ou 55 m. du soir, à Plauen (Voigtländ), tremblement accompagné d'un bruit sourd et prolongé. Le mouvement a paru venir du SO. au NE. Quelques minutes plus tard, une seconde secousse de courte durée et accompagnée d'un bruit éclatant, semblable à un coup de tonnerre. A Zwickau, quelques minutes avant 9 h., une secousse de près d'un quart de minute de durée, avec bruit sourd. Mêmes phénomènes à Kirchberg et ailleurs.

— On écrit de Naples, le 5 : « Les affaires se compliquent en Italie, mais Naples reste calme et le Vésuve qui est maintenant en feu (la montagne de Somma, éteinte depuis des siècles, vient de se rouvrir, à ce qu'il paraît, et le volcan bicéphale fume le jour et flambe la nuit par ses deux têtes), le Vésuve, disons-nous, est bien plus agité que la population. » — Il y a dans ces paroles une exagération facile à remarquer : la Somma est restée éteinte, le Vésuve seul manifestait alors une grande activité.

— Le 6, de nuit, à Margonga, près Giralt (comitat de Saros, Hongrie), tremblement léger.

— Le 8, vers 4 h. du soir, à Philippeville (Algérie) secousse assez violente. Elle a été légère à Bone et à Guelma.

— Le 8, éruption du volcan de l'Ile Bourbon (Réunion ou Mascareigne). On lit dans le *Moniteur de la Réunion* du 11 mai : « Le volcan a rallumé, au-dessus de nos hautes montagnes, sa splendide illumination. Depuis dimanche (le 8) aussitôt la nuit close, les habitants de Saint-Denis aperçoivent par un temps clair, dans

le SE., une longue zone de lumière qui fait l'effet du coucher de soleil derrière la montagne, tandis que l'espace environnant revêt la teinte indécise du crépuscule. Ce mirage dure jusqu'aux premières lueurs du matin.

— Le 9 (heure non indiquée), à Constantine, une nouvelle secousse, légère.

— Le 15, vers 8 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Monistrol-sur-Loire, Sainte-Sigolène et Bas (Allier), deux secousses à cinq minutes d'intervalle, avec bruit; durée, deux à trois secondes chacune; direction apparente, de l'E. à l'O.

— Le 14, à Nice, trépidations du sol constatées par M. le baron O. Prost qui les signale comme correspondant à un tremblement ressenti à Quito. Ce tremblement m'est inconnu.

— Le 20, midi et midi 45 m., au château de Collalto, deux secousses, les plus remarquables depuis le 29 avril. La dernière fut la plus forte et la plus longue depuis le 20 janvier.

— Le 26 et le 28, au Vésuve, deux secousses indiquées par le séismographe de l'Observatoire.

— Le 28, 5 h. du soir, à Sugatagh (Marmaros, Hongrie), violente secousse de l'O. à l'E., précédée d'un bruit semblable au roulement d'une voiture. On n'a rien senti dans les mines. L'aiguille de déclinaison ne montra aucune variation après le phénomène. A Rhonaszek, 5 h. 19 m. du soir, le mouvement a été du SE. au NO.

— Le 31, 5 h. du soir, au château de Collalto, elle ne fut pas très-forte et termina le phénomène qui ne s'était pas renouvelé jusqu'au 27 novembre suivant, date de la notice de M. le comte de Collalto. Comme toutes les précédentes, au nombre de plus d'une centaine, elle ébranla aussi les pays voisins du château.

Juin. — Le 2, vers 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Erzéroum, deux secousses, qui n'ont pas duré quinze secondes, et dont la direction était du S. au N., ont détruit presque complètement la ville. La moitié des mosquées, des khans, des bazars et des maisons sont renversés. Ce qui était debout menaçait ruine et l'on campait dans la plaine de Cavak. On parlait de cinq cents victimes. Suivant le *Journal de Constantinople*, les secousses allaient du SO. au NE.

Un quart d'heure après, une seconde secousse, moins forte que la première, mais d'une plus longue durée, a achevé de couvrir la ville de ruines. D'après le recensement fait par l'autorité, quatre mille maisons auraient été détruites, trois mille autres menaceraient ruine et il y aurait eu environ quinze cents victimes. Mais, chaque jour, on retirait encore, au 10 juin (date de la dépêche), des cadavres enselvés sous les décombres.

Le 3, à 3 h. du soir, elles continuaient encore à quelques heures d'intervalle. Elles paraissent avoir ensuite diminué de fréquence. On écrivait le 27, à la *Presse d'Orient* :

- « Le 11 et le 14, nouvelles secousses.
- » Du 15 au 20, nous n'avons ressenti aucune secousse; mais depuis lors, elles ont recommencé et on en compte jusqu'à deux et trois par jour, qui, heureusement, n'ont pas occasionné de nouveaux désastres.
- » Le 26, 10 h. du matin, deux nouvelles secousses et nouvelles ruines.
- » Le 27, 10 h. du matin, une nouvelle secousse qui a renversé des maisons lézardées. »

Suivant un rapport officiel et postérieur, il y aurait encore eu des secousses désastreuses le 11, le 14 et le 26 : il y aurait eu quatorze cent soixante maisons détruites, deux mille quatre cent quarante-six ébranlées, treize cent deux victimes et cent quatre-vingt-douze blessés.

D'après un autre rapport, le nombre des victimes a atteint le chiffre de mille cinquante-quatre, parmi lesquelles on compte trois cent soixantequinze morts, six cent seize blessés et soixante-trois manquants. Deux mille maisons, six mosquées, dix-sept khans, cinq établissements de bains et trois édifices publics se sont écroulés; quatorze cent cinquante autres maisons sont plus ou moins endommagées.

Les secousses se sont renouvelées en juillet (voir au 15).

— Les 2, 11, 12, 14, 15 et 16, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost.

— Le 5, 1 h. 15 m. du matin, à Rome, une secousse vibrante. (M^{me} Scarpellini.)

— Le 10, à 10 h. (*sic*), une forte secousse a fait écrouler seize magasins à Tebriz-Kapoucou. On remarquait que la partie sud de la ville était le point où les secousses étaient le plus fortes.

— Le 11, le 14 et le 29, au Vésuve, trois secousses indiquées par le séismographe de l'Observatoire.

On écrit de Naples le 21 : « Le Vésuve dont l'éruption dure sans discontinuité depuis le mois de décembre 1855, avec des phénomènes inconnus jusqu'à ce jour, continue toujours à offrir un spectacle sublime, mais terrifiant.

» Deux nouvelles bouches d'où s'échappe avec abondance comme un torrent, une matière bitumineuse, viennent de s'ouvrir dans le flanc de la montagne au lieu dit *Piano delle Ginestre*, et cette lave dépassant les limites des éruptions précédentes, porte la désolation du côté de Torre del Greco. Enfin deux autres courants se sont fait jour pour accroître la destruction sur différents points. C'est la plus longue éruption dont on ait gardé la mémoire. » (*Moniteur*, 29 juin.)

— Le 12, 5 h. 20 m. du matin, à Rome, deux secousses ondulatoires de l'O. à l'E., et à 5 h. 30 m., une troisième secousse, verticale et légère.

— Le 12 encore, 5 h. du soir, à Chacodate (Japon), deux légères secousses du N. au S. et qui n'ont duré que trente secondes.

— Le 12 encore, à Schemakha (Caucasie), tremblement qui a coûté la vie à plusieurs centaines de personnes. Les secousses ont duré plusieurs jours. Le *Moniteur* dit plusieurs secondes.

Voici, d'après la gazette *le Caucase*, le résultat de l'enquête faite par la commission spéciale chargée de vérifier les dommages occasionnés par les tremblements de terre qui ont dévasté la ville de Schemakha, du 30 mai dernier jusqu'au 18 juin (v. st.) : « deux mille cent soixante et un édifices sont restés intacts; quatorze cent soixante-quatre ont été endommagés, mais peuvent être réparés; sept cent quarante et un ont été complètement détruits; mille quarante-six enfin sont tellement endommagés qu'il est impossible de les réparer. Cent personnes ont été tuées et deux cent quatre-vingt-six blessées.

— Le 15, à Philippopolis (Roumélie), tremblement qui a atteint plusieurs villages.

— Le 16, 6 h. 20 m. du matin, à Orovac, trois secousses venant du SO.; la deuxième fut la moins forte; les habitants quittèrent leurs maisons. On les a ressenties en même temps à Pakraez dans le comitat de Porega et à Diakovar, dans le comitat d'Essek.

Le même jour, 6 h. 40 m. du matin, à Vinkoveze (Slavonie), assez violente secousse horizontale, venant du SO.; accompagnée de bruit et de trois secondes de durée.

— Le 21, 1 h. du soir, à Nice, une secousse assez forte. À Grasse (Var), 1 h. moins 14 m., une secousse très-faible.

— Dans la nuit du 21 au 22, à Pontremoli (État de Parme), violentes secousses qui ont duré vingt secondes; elles ont été accompagnées d'un fort orage.

— Le 25, midi et demi, à Bouffarick (Algérie), secousse de trois secondes de durée sans interruption; seulement le commencement et la fin étaient plus violents que le milieu. Les oscillations étaient de l'E. à l'O. Une maison en maçonnerie a été assez lézardée pour nécessiter un étai.

Le même jour, midi 35 m., à Alger, deux secousses, séparées par un court intervalle; la deuxième a été la plus forte. Mouvement oscillatoire de l'E. à l'O. ou du NO. au SE., suivant d'autres.

— Le 27, 11 h. 6 m. du soir, à Rhodes, une secousse de l'O. à l'E.; durée, douze secondes. A minuit, autre secousse plus faible et moins longue.

Le 28, à Sophia (Eyalet de Rumili), pluies torrentielles qui ont causé de grands dégâts. « Ces pluies, écrivait-on le 18 juillet, ont eu pour résultat quelques secousses de tremblement de terre, dont deux fortes, mais sans accident. » — Ces secousses ont-elles eu lieu à la fin de juin ou au commencement de juillet ?

Juillet. — Le 2, 3 h. du matin, à Mirabeau (Vaucluse), secousse assez sensible de cinq à six secondes de durée.

— Le 3, vers 1 h. et demie à la turque (vers huit heures du soir), à Brousse, une secousse assez forte.

— Du 8 juillet au 5 septembre, à Levina, île dalmate, cinq secousses avec bruit souterrain.

— Le 11, 10 h. du matin, près d'Orihuela (Murcie), après une détonation épouvantable, un volcan s'est ouvert dans la montagne dite *la Cruz de la Muela*; des torrents de laves brûlantes se sont élancées du cratère jusqu'au collège de San Miguel. La campagne est couverte de cendres; les habitants ont abandonné la ville. . . . (Lettre du correspondant de la *Presse*, datée : Madrid, 13 juillet et signée Carlos de Salino.)

Le fait a été démenti par l'auteur lui-même, Carlos de Salino, dans la *Presse* du 28 juillet.

— Le 13, à Erzeroum, une forte secousse a complètement détruit les murs d'enceinte et la forteresse. Ce qui restait de maisons, à la suite du dernier tremblement de terre, a été renversé.

Le 15 et le 17, à Erzeroum, nouvelles secousses de l'E. à l'O., destruction complète.

— Le 16 et le 17, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost.

— Le 21, entre 8 et 9 h. du soir, à Szurdok (Marmaros), deux secousses du S. au N. La première a été la plus forte. A Rhonaszek, 8 h. 48 m., direction de l'E. à l'O.

— Le 25, à Philippopolis (Roumélie), secousses de l'E. à l'O., dégâts assez nombreux.

— Le 27, à Smyrne, une secousse du NE. au SO., ou du mont Sipyle au mont des Deux-Frères.

— (Sans date de jour). A l'île Hawaï (Sandwich), une secousse.

Août. — Le 12, vers minuit et demi, à Smyrne, une légère secousse.

— Le 13, peu après l'éclipse de lune (vers 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir), à Erzeroum, tremblement qui a ébranlé toute la ville. Une heure après, tremblement nouveau, suivi immédiatement d'un troisième. Il n'y a pas eu d'accident.

Le 22, dans la matinée, deux nouvelles secousses, légères.

Le 23, 10 h. $\frac{1}{2}$ (sic), une secousse qui a duré environ huit secondes.

— Le 15, vers 8 h. du soir, à Chacodate (Japon), tremblement plus fort que tous les précédents; il a duré une minute. C'est le dernier mentionné par M. Albrecht, dont les observations em-

brassent l'année entière. Les dates sont du nouveau style. — Ce sont ainsi cinq jours de tremblements pour une région où on les dit si fréquents!

— Le 15 encore, éruption du mont Hood (Orégon). Voici ce qu'on écrit de Portland : « Les 15, 16 et 17, l'atmosphère commença à devenir étouffante, on ne respirait qu'avec peine; le 17, à 10 h. du matin, il faisait excessivement chaud, ce qui est très-extraordinaire dans le pays. A midi, le ciel était à peu près sans nuages, mais peu après, il prit un aspect insolite. En portant notre attention sur le mont Hood, nous remarquâmes tous un amas de nuages des plus singuliers qui planaient au-dessus de son sommet; ils avaient un éclat légèrement argentin, mêlé de nuances plus sombres; il semblait que leur poids les faisait descendre. Le lendemain, le ciel conserva le même aspect, les nuages flottaient toujours au-dessus de la montagne. Le 18 au soir, on remarqua des lueurs brillantes et fréquentes autour du sommet d'où semblaient s'élever des masses de vapeurs lumineuses ou fortement éclairées. Le 19 et le 20, ces masses de vapeurs nébulueuses continuèrent à s'élancer du cratère; le soir, elles paraissaient enflammées, du moins, il s'en échappait des rayons lumineux et la lumière persista pendant toute la nuit. Le 20, la fumée se dissipa pendant quelques instants et permit de distinguer le sommet; à l'œil nu, on s'apercevait facilement qu'il avait changé de forme, mais avec une lunette, on reconnut que la crête NO. avait entièrement disparu, il s'était formé une brèche immense; cette crête a dû s'écrouler dans le cratère. Plusieurs personnes sont parties pour explorer la montagne; à leur retour, je vous donnerai d'autres détails¹. »

— Le 18, 4 h. 20 m. du soir, à Salonique, assez forte secousse du NO. au SE., sans dommages.

— Le 20, dans l'île d'Imbros (Archipel), tremblement après lequel mon ami M. Ritter, ingénieur au service de la Turquie, a été envoyé dans l'île par le sultan, et sur lequel il a écrit une longue lettre dont je vais donner un extrait. Après une description

¹ Amer. Jour. of Sc., 2^e sér., t. XXVIII, p. 448, nov. 1859.

aussi curieuse que complète de cet îlot à peine connu et sur lequel il ne se trouvait que cinq petits villages, M. Ritter ajoute :

« Avant le 20 août 1859, les tremblements de terre étaient inconnus à Imbros. Il y a dans l'île des vieillards de quatre-vingt-dix ans qui ne se souviennent pas d'avoir jamais senti de secousses, ou d'en avoir entendu parler par leurs pères. Même en 1855, on ne ressentit rien, ou ce fut si peu de chose qu'on ne s'en aperçut qu'après avoir reçu la nouvelle des désastres de Brousse; aussi, quelle ne fut pas la stupeur de la population quand, dans la nuit du 20 au 21 août (1859), elle fut arrachée aux douceurs du sommeil par plusieurs secousses dont, au premier moment, personne ne comprenait la nature!

» *Imbros.* — 20-21 août 1859. Dans la nuit, à 10 h. $\frac{1}{4}$ et 10 h. $\frac{5}{4}$, deux premières secousses, suivies de douze autres jusqu'au matin. Aucun accident.

» 21 août. A 8 h. 20 m. du matin, une secousse, sans accident, pendant que tout le monde était à la messe. Vers 9 h. 50 m., secousse plus forte; pas d'accident encore. A 11 h. 20 m., secousse plus forte; elle renverse des cheminées, des fours, des murs de clôture. A 11 h. 35 m., secousse plus violente encore; elle renverse des maisons. A 11 h. 55 m. du matin, secousse terrible; à cette secousse, pas une maison n'a résisté dans les deux villages d'Iskinit et de Panaya; les unes se sont écroulées, les autres ont été lézardées; dans les autres villages, il y a eu moins de dégâts, mais presque toutes les maisons, comme j'ai pu m'en assurer *de visu*, ont été lézardées. Cependant il n'y a eu dans l'île ni tués ni blessés.

» Dans le restant de la journée, le sol n'a cessé de trembler : on a noté dix-neuf secousses bien sensibles ce jour-là.

» *Direction des secousses.* — A Panaya, le fermier des douanes m'a signalé la plus forte des secousses comme allant de l'O. à l'E. J'ai moi-même relevé le croquis d'une maison isolée de ce village; elle présente, en plan, un rectangle ayant son grand axe orienté N. 42° E. (*magnétique*) à S. 42° O.; c'est l'angle NNE. qui s'est écroulé vers l'E., ce qui semble, en effet, indiquer un choc de l'O. vers l'E.

» A Ayo Theodoro, je suis entré dans une maison dont les habitants étaient occupés à croquer des noix étalées sur le plancher, qui, comme partout en Orient, sert de table. Les noix ont roulé de O. 30° S. à E. 50° N. magnétique. Cette maison est rectangulaire; son grand axe est orienté N. 50° O.; la toiture de la maison, avec sa charpente, a glissé sur les murs et s'est transportée parallèlement à elle-même d'environ dix centimètres, perpendiculairement au grand axe, c'est-à-dire dans la même direction que les noix, de O. 30° S. vers E. 50° N.

» A Pyrgos, il y a quelques maisons de pêcheurs; ce sont les murs, du reste, tous parallèles et orientés N. 23° O., qui ont été renversés de préférence, en tombant de l'O. vers l'E. Les habitants sont, du reste, d'accord pour indiquer cette direction à la secousse; c'est à peu près la direction du grand axe de l'île et celle des couches de grès tertiaires que je vous ai signalées.

» *Nature des secousses.* — A Panaya, on m'a dit que la forte secousse avait été d'abord horizontale, puis verticale; mais ce qui paraît certain, c'est que, tandis que les premières secousses n'étaient pas instantanées, elles le sont aujourd'hui. Elles durent un *clin d'œil*, ce ne sont plus des vibrations; mais un simple choc.

» *Bruit précurseur.* — La forte secousse du 21 a été précédée d'un bruit souterrain tellement sensible que tous les habitants qui stationnaient dans les rues depuis le matin, ont prévu ce qui allait arriver. Quatre ou cinq fois depuis, l'instituteur d'Iskinit a entendu le bruit un instant avant la secousse.

» *Circonstances météorologiques.* — Les habitants ont tous prétendu remarquer que c'est par le vent du sud qu'ils ont des tremblements; il n'y a eu qu'une secousse par le vent du nord, m'a-t-on dit, à Ayo Theodoro; ainsi, le 30 octobre au soir, il s'éleva un affreux coup de vent SO., et tout le monde s'attendait à quelque tremblement. Il y eut, en effet, deux secousses, comme vous le verrez un peu plus loin. Seulement, il faut observer que les vents régnants dans ce pays, surtout en été, sont du N. au NE., et qu'exceptionnellement depuis la fin d'août, nous avons eu le S. et le SO. fort souvent; ainsi, à Constantinople, du 21 août au

1^{er} novembre, nous avons quarante et un jours de S. et SO. sur soixante-dix jours ; à Constantinople, le 21 août, nous avions N. ; le S. n'est arrivé que le lendemain ; il est vrai que cela ne prouve rien pour Imbros, qui paraît être le centre du phénomène ; mais enfin, il y a eu au moins une exception à la règle à Imbros même.

» *Effets divers du tremblement de terre du 24 août.* — A la forte secousse du 24, des blocs de rochers se sont détachés des montagnes, et ont roulé jusque dans les vallées. Dans la plaine de l'Ilyssus, au pied de Kastro, le sol s'est entr'ouvert en un endroit, et il en est sorti des flots d'eau boueuse et noire (tout naturellement) qui ont coulé pendant un quart d'heure et inondé les champs voisins. Puis, la crevasse s'est refermée ; depuis, la charrette a passé par cet endroit. Le fait m'a été affirmé par un témoin oculaire, par-devant l'évêque d'Imbros.

» En divers points de l'île, l'eau, paraît-il, serait aussi sortie des flancs des montagnes, à tel point qu'il en résulta, dans la rivière, une crue subite et assez forte pour rendre un gué impraticable. J'ai oublié de demander à quelle heure, par rapport à la secousse, s'est produite la crue qu'une déformation momentanée du sol eût expliquée plus facilement que l'afflux d'eaux venues de loin successivement, et qui, pour occasionner une crue sensible, eussent laissé certainement des traces autrement désastreuses de leur passage que ce souvenir réel, mais peu précis dans l'imagination d'un Grec épouvanté. Tout autre d'ailleurs à sa place eût pu être épouvanté.

» Près d'Iskinit, à l'endroit, appelé Saouz, l'eau d'un puits, dont la nappe se trouve habituellement à cinq mètres en contrebas du sol, a failli par-dessus la margelle.

» Kastro est alimenté par deux fontaines ; l'une est tarie, l'autre a augmenté de volume. Dans le même village, les moulins à vent, qui n'ont pas été renversés, ont été brusquement arrêtés dans leur marche.

» Pendant une semaine, les eaux des fontaines d'Iskinit ont coulé troubles.

» *Secousses en mer.* — Plusieurs grandes barques entre Samo-

thraki et Imbros ont ressenti la secousse; des marins racontent même qu'ils avaient vu un instant Imbros disparaître dans la mer.

» *Zone à laquelle s'est étendu le phénomène.* — Nuit du 20 au 21, Gallipoli. Vers 11 h. du soir, légère secousse; dix minutes après, une nouvelle secousse plus forte fait quitter le lit aux personnes déjà couchées. Toute la nuit, les secousses ont continué plus ou moins intenses.

» *Dardanelles.* — A 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse suivie de plusieurs autres dans la nuit.

» *Enos.* — Les secousses ont commencé à 11 h. $\frac{1}{4}$ et ont duré toute la nuit. A Metelin, le phénomène a commencé à 11 h. du soir.

» *Andrinople.* — Un peu après minuit, secousse qui s'est répétée plusieurs fois pendant la nuit.

» *Constantinople.* — A 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, mon drogman a senti une secousse que je n'ai pas remarquée, mais qu'il m'a signalée le lendemain matin avant qu'on eût parlé d'autres localités.

» *Journée du 21 août.* — *Gallipoli.* — Dans la matinée, quatre secousses; celle de 11 h. $\frac{1}{2}$ a été terrible, et a duré plusieurs secondes; les oscillations venaient du nord; la population entière est sortie des maisons, et le soir, on a couché sous des tentes et dans des caïques, tant la peur était générale. Quelques maisons lésardées, une baraque renversée, ainsi qu'une cheminée, et un chapeau de minaret.

» *Dardanelles.* — Plusieurs secousses, seize en vingt-sept heures depuis la veille au soir. Le mouvement a toujours été ondulatoire et de l'O. à l'E. Une vieille maison et un mur écroulés; chapeau de minaret déplacé, quelques maisons lésardées.

» *Andrinople.* — A partir de minuit, neuf secousses, dont la dernière à midi et demi. Point de dommages.

» C'est à tort que le *Moniteur* donne la date du 23.

» *Enos.* — Depuis la veille au soir jusqu'à 2 h. de l'après-midi, dix-sept secousses.

» *Métilin.* — A 11 h. 5 m., secousse qui a duré plusieurs secondes; à 11 h. 20 m., deuxième secousse plus forte, mais moins longue. A 11 h. 45 m., une troisième secousse a jeté l'épouvante dans tous les esprits, en faisant craindre la répétition des trem-

blements de terre, qui, en 1845, obligèrent la population à camper pendant un mois sous des tentes. Mais, fort heureusement, les secousses ne se sont pas répétées.

» *Atiwalî* (côte d'Asie). — D'après une correspondance de Méteilin, les secousses y ont été très-fortes.

» *Smyrne*. — Voici ce que m'écrivit Rechad-Bey, commissaire impérial au chemin de fer de Smyrne à Aidin : « Dimanche, 21 août, » à 11 h. 12 m. du matin, nous avons ressenti une première » cousse de tremblement de terre qui a duré trois secondes, par » 27°5 centigrades. Le commencement de l'oscillation allait du N. » au S., sur la fin de l'E. à l'O. A 11 h. 27 m., seconde oscillation de » deux secondes, allant de l'E. à l'O. Le vent, qui était d'OOS., a » tourné au S. une demi-heure après. » La *Presse d'Orient* signale une troisième secousse de l'E. à l'O. encore, à 11 h. 50 m. Pas d'accident.

Brousse. — J'extrais ce qui suit d'une lettre que m'écrivit M. Pandiano, ingénieur, à la date du 21 août : « J'ai placé le poids pour » les tremblements de terre (pendule séismique), les thermomètres » aux bains, et le pluviomètre chez Isset-Bey. A cet instant, 11 h. » 7 m. avant midi, beau ciel, temps calme, thermomètre à 22°5 » centigrades, et baromètre au-dessus de variable, une secousse de » tremblement de terre s'est fait sentir; elle a duré dix secondes. » Cette fois, j'ai parfaitement compris que c'était dans la direction » du mont Olympe.

» Dix-neuf minutes après, 11 h. 26 m., une autre se fait sentir » plus légère que la première, mais plus durable encore; celle-ci » était dans la direction de l'E. à l'O., et elle a duré quinze secondes. » Sept minutes après, 11 h. 33 m., une autre se fait de nou- » veau sentir, plus légère encore, mais qui a duré dix-huit se- » condes. Celle-ci était dans la même direction que la deuxième. » Lorsque j'ai vu ces trois secousses se suivre successivement, j'ai » eu un peu de crainte, pensant au tremblement de terre de 1855. »

» *Constantinople*. — Voici ce que j'ai ressenti à Kourou-Tchesmé. Je m'occupais à prendre des hauteurs du soleil au sextant, et à les calculer quand je sentis à ma table où je travaillais deux tré- pidations très-sensibles, séparées par un intervalle d'environ dix

secondes. Je n'ai pu apercevoir la direction du mouvement. Il était 11 h. 50 m.

» A 11 h. 56 m., étant debout à une grande table à faire des calculs, j'ai senti une secousse très-court et peu sensible. Mais la première a été une des plus belles que j'ai senties depuis mon arrivée à Constantinople, et je n'y ai remarqué qu'une trépidation sans choc, ou forte onde initiale ou terminale.

» La *Presse d'Orient*, du 24, signale quatre secousses à Constantinople et dans le Bosphore.

« Elles étaient plus perceptibles à mesure qu'on avançait vers le nord. La première, assez forte, a eu lieu à 6 h. du matin, à peu près du NO. au SO. (*sic*); la deuxième, peu sensible, à 10 h. $\frac{1}{4}$; la troisième, peu sensible, à 10 h. $\frac{3}{4}$, et la quatrième, assez forte, à 11 h. 42 m. Cette dernière a causé une certaine émotion à Buyukdéré.

» Plusieurs personnes se sont réfugiées sur le quai. Au même instant, la mer déferlait assez vivement à l'entrée de la mer Noire. Plusieurs personnes qui traversaient le Bosphore en caïque ont cru toucher sur un bas-fond.

» Le *Journal de Constantinople* dit seulement qu'à l'exception de la secousse de 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, dont les oscillations allaient du SE. au NO., et qui a été assez sensible, les trois autres ont été très-légères.

» Suivant le même *Journal*, on a senti le même jour, à 11 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à *Salonique*, une légère secousse qui a été suivie, deux secondes plus tard, d'une autre secousse assez forte de l'O. à l'E.

» Le renseignement le plus précis que je puisse donner est l'heure du phénomène; quelques instants après, je déterminai mon midi au sextant. En tenant compte de la différence de sept minutes vingt-trois secondes entre Smyrne et Constantinople, dix minutes vingt-quatre secondes entre les Dardanelles et Constantinople, et vingt-quatre minutes sept secondes pour Salonique, vous trouverez les heures inscrites au tableau suivant, où je ne corrige pas les données de Brousse qui est sous le méridien de Constantinople :

Constantinople.	Smyrne.	Brousse.	Salonique.
h. m.	h. m.	h. m.	h. m.
5 49	3 3	3 3	3 3
10 4	3 3	3 3	3 3
10 34	3 3	3 3	3 3
3 3	3 3	11 7	3 3
3 3	11 19	11 26	3 3
11 31	11 34	11 33	11 39
11 50	3 3	3 3	3 3

» De ces nombres corrigés et rapprochés on peut conclure l'étendue de la secousse de 11 h. $\frac{1}{2}$; mais est-il possible d'en tirer quelque chose sur la vitesse de propagation du phénomène?... Poursuivons.

» *Sophia ou Sofia.* — Quelques légères secousses entre 5 et 4 h. du soir (*sic*). Il doit y avoir erreur; c'est probablement entre 3 et 4 h., à la turque, c'est-à-dire entre 10 et 11 h. du matin. Encore une fois, une petite observation sur les heures. Les horloges publiques sont inconnues ou fort rares en Orient. L'heure dont on fait usage est l'heure turque, 12 h. au coucheur du soleil; l'heure, dite à la franque, donnée dans les journaux, est l'heure *vraie*, ou du moins devrait l'être; on met sa montre sur midi quand on chante le *muezzein* qui est loin d'être réglé comme le soleil. L'heure que je vous donne pour Constantinople est l'heure *moyenne exacte*.

» *Philippopoli et Demotika sur la Maritza.* — Le tremblement y a été fortement ressenti; pas de détails.

» *Lemnos.* — La maison de l'évêque et celle d'un musulman se sont écroulées.

» *Samothraki et Tenedos.* — Secousses, mais beaucoup plus faibles qu'à Imbros. Il n'y a pas eu de maisons renversées.

» *Centre ou foyer d'ébranlement.* — Tous les points pour lesquels le phénomène a été signalé s'étendent de 38° à 43° de latitude et de 20° à 28° de longitude. Pour fixer les idées, on peut dire que

les points où les secousses ont été *maximum* et où elles se sont manifestées dès le 20 au soir sont dans le cercle ayant pour diamètre la droite qui joint Andrinople et Imbros et les autres dans le cercle ayant même centre, et dont la circonference passe par Sophia.

» *Répétition des secousses.* — Postérieurement au 24, les tremblements ont été fréquents à Imbros; dans les premiers jours, on comptait quatre, cinq et six secousses par jour; elles ont ensuite diminué de fréquence; vers la fin d'octobre, il y en avait une tous les quatre ou cinq jours.

» On en avait noté une le 27 octobre.
» Dans la nuit du 30 au 31 du même mois, il y en a eu deux, l'une à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir et l'autre à 23 m. après minuit. La seconde a été assez forte pour ébranler les tuiles et faire sortir les habitants d'Ayo Théodoro de leurs maisons. Mais je n'ai ressenti ni l'une ni l'autre. Aujourd'hui ce tremblement a encore une queue qui dure toujours à Imbros...

» Kouvou Tchesmé, 24 décembre 1859. Ch. Ritter. »

— Le 22, entre 1 h. $\frac{1}{4}$ et 1 h. $\frac{1}{3}$ du soir, à Norcia (États de l'Église), très-forte détonation souterraine semblable à une décharge d'artillerie. A peine avait-elle cessé que la terre trembla violemment; le mouvement d'abord vertical, puis horizontal se renouvela à trois reprises différentes, avec une violence toujours croissante pendant six à sept secondes. Dans ce court espace de temps, la ville entière fut couverte de ruines. Cependant le nombre des victimes ne s'éleva qu'à cent et une sur une population de quatre mille cinq cents âmes environ.

Nous ne décrirons pas les dégâts causés par ce tremblement. Nous en emprunterons seulement les principales circonstances à la monographie qu'en a publiée le P. Secchi¹ à la suite d'une excursion officielle qu'il a faite dans le pays.

Campi et Casali, Capo del Colle et la Villa de S.-Angelo ont à peu près souffert autant que Norcia; Abeto, Todiano et la Villa

¹ *Escursione scientifica fatta a Norcia al occasione dei Terremoti del 22 agosto 1859, 44 pp. in-4°.*

d'Ancarno, n'ont que moitié souffert et Fuscaro, un peu plus du tiers. Des positions relatives de ces diverses localités et de la nature du sol ont peut conclure que le centre d'ébranlement se trouvait au monte Pattino, situé au NE. de Norcia. La secousse s'est étendue à d'assez grandes distances; d'un côté, jusqu'à Rome où le P. Secchi l'a remarquée à 1 h. 32 m.¹ et de l'autre jusqu'à Camerino et à Pesaro. Cascia l'a légèrement ressentie.

La direction paraît avoir toujours été, dans les secousses qui ont suivi, comme dans la première, du NE. au SO., c'est-à-dire qu'elles semblaient provenir du Monte-Pattino.

Cette secousse désastreuse ne semble pas avoir été immédiatement précédée d'une secousse moins forte; mais depuis plusieurs jours, on en avait senti de légères auxquelles on n'avait pas fait grande attention parce qu'elles sont fréquentes dans le pays. Depuis, elles ont été à peu près quotidiennes, aussi bien que les bruits souterrains, jusque vers le milieu de novembre. Elles n'avaient pas encore cessé au 21 décembre. Il est bien regrettable que personne n'ait tenu un journal de ces secousses nombreuses dont plusieurs ont été très-fortes.

Pendant les premiers jours, les bruits souterrains ont été extrêmement fréquents². On en a compté plus de quarante dans une seule nuit. Ils semblaient avoir leur origine au monte Pattino et au monte Capregna. Cependant le P. Secchi, en descendant du monte Venterola, a entendu une forte détonation suivie d'une secousse si violente qu'il la ressentit même à cheval, ainsi que les personnes qui étaient avec lui. Tous crurent qu'elle avait son origine au monte Capregna; mais ils constatèrent ensuite que ce tremblement avait eu son maximum d'intensité à S. Pellegrino, c'est-à-dire, en un point diamétralement opposé et à cinq milles de distance.

« Ce qu'il y a de certain, dit-il, c'est que les bruits ont été souvent très-concentrés, qu'ils se sont étendus sur un espace très-

¹ Mme Cath. Scarpellini a noté, à Rome, deux secousses à 1 h. 26 m. du matin, la première de l'E. à l'O., et la seconde vibrante; toutes deux très-sensibles.

² Si sentivano quasi continuamente.

restreint et qu'ils ont été plus fréquents sur les montagnes au NE. qu'à Noreia. On peut admettre :

» 1^o Que la détonation n'a pas lieu en même temps que l'ébranlement du sol, mais qu'elle le précède de quelque fraction de seconde;

» 2^o Que l'ébranlement est ordinairement suivi d'un bruit sourd, semblable à un tonnerre lointain et que le bruit de la secousse se propage et se réfléchit dans l'air;

» 3^o Que le bruit souterrain ressemble plutôt à celui d'une masse solide frappant la terre de bas en haut qu'à une explosion ordinaire. On peut dire aussi qu'il a beaucoup d'analogie avec celui que produit la vapeur en passant dans le *tender* d'une locomotive. »

M. Secchi a désiré connaître l'état du Vésuve pendant la durée prolongée du tremblement. Il s'est adressé à M. L. Palmieri qui lui a envoyé la réponse suivante que nous traduisons textuellement :

« De continues émissions de lave se font à la base du cône du Vésuve depuis le mois de..... de l'année dernière (1858); elles sont aujourd'hui peu considérables, mais elles durent encore. En parcourant mon journal je trouve qu'elles avaient à peu près cessé vers le 15 août de cette année, car on en apercevait à peine la lueur dans l'obscurité de la nuit, mais elles augmentèrent vers le 18 et s'accrurent jusqu'à la mi-septembre et causèrent de très-graves dommages.

» Le 26 août fut un des jours de plus grandes ruines.
» Le séismographe a accusé deux secousses en mai, le 26 et le 28; trois en juin, les 11, 14 et 29; il n'y en a pas eu en août; mais en octobre, il y en a eu une très-forte le 2, et en novembre une médiocre le 22.

» J'ai constaté deux ou trois exemples d'un certain affolement de secousses au Vésuve; elles ont précédé un grand tremblement lointain par lequel le volcan n'a pas été ébranlé ¹.

¹ *Ho due o tre esempi di un certo affollamento di scosse al Vesuvio che han preceduto di giorni un grande tremuoto lontano per lo quale poi il vul-*

» Mon séismographe signale les secousses les plus faibles ; il en indique l'heure et la durée ; il enregistre la nature et constate toutes secousses (*repliche*) qui suivent le premier ébranlement du sol. »

« Durant tout notre séjour à Norcia (du 29 septembre au 6 octobre), ajoute le P. Secchi, le temps fut très-beau, les petites secousses ne cessèrent pas (*non cessarono mai*) ; les deux premiers jours nous n'osions presque pas rester dans la maison du marquis Cipriani (la seule qui fut restée presque intacte), tant les secousses étaient fréquentes et sensibles ; mais nous nous y habituâmes et nos craintes s'évanouirent. Malgré cette fréquence, nous n'avons pu y découvrir aucune périodicité. Mais il serait bien à désirer qu'on tînt une liste exacte des tremblements éprouvés à Norcia et à Spoleto (où ils sont moins fréquents et moins dangereux et où le monte Luco est pour Spoleto ce que le monte Pattino est pour Norcia), et que cette liste fût comparée au mouvement du baromètre et des autres instruments météorologiques.

« On a remarqué que le tremblement de Norcia est arrivé dans le dernier quartier de la lune, ce qui ne s'accorde pas avec l'idée de marées à l'intérieur du globe terrestre. »

Nous ferons observer qu'un fait isolé ne peut rien prouver contre une loi physique basée sur plus de six mille manifestations du phénomène. L'auteur le dit lui-même ; il est très-regrettable qu'on n'ait pas tenu une liste exacte des secousses. On aurait pu comparer cette liste non-seulement à la marche de la lune dans son orbite, mais aussi à son passage au méridien. C'est dans une série prolongée de faits et non dans des manifestations isolées qu'on doit rechercher la vérification d'une loi physique quelconque. Ainsi sur sept cent quatre-vingt-six jours de secousses marqués à Reggio (Calabre), de 1836 à 1853, nous en trouvons 436,7 aux syzygies et 549,3 aux quadratures. Différence 87,4. Relativement au passage de la lune au méridien, nous trouvons, dans le même intervalle de temps, sur sept cent cinquante-sept

cano non si è scosso. (Op. cit., p. 23.) Ceci ne semble pas se rapporter au tremblement que nous décrivons.

secousses données avec indication d'heure : 410 lors du passage de la lune au méridien supérieur ou inférieur, et 347 secousses, quand la lune était à 90° du méridien. Différence 63. Et cependant des nombres inférieurs à mille ne sont pas de ces *grands nombres* tels que les réclame le calcul des probabilités dans la vérification des lois physiques, c'est-à-dire des lois auxquelles les grands nombres seuls peuvent donner leur puissance, comme celle que nous avons établie sur plus de six mille faits. Nous ne craignons pas de le dire, peu de lois physiques ont une base numérique plus solide que la nôtre. Au reste, nous ne perdons pas de vue ce sujet qui mérite toute l'attention des savants.

Ajoutons, en finissant ce résumé, que les phénomènes magnétiques n'ont rien présenté d'irrégulier à Norcia. On sait que le docteur Ami Boué rapporte les tremblements de terre aux courants magnétiques; un de mes bons amis, que je cite souvent dans mes catalogues annuels comme un de mes correspondants les plus zélés, M. Ch. Ritter, ingénieur à Constantinople, semble avoir les mêmes idées que le docteur Boué¹. Comme je ne repousse aucune théorie, je rapporterai un passage de Humboldt : « J'ai trouvé, dit-il, que les inclinaisons étaient, en 1803, à Acapulco, à Guyaquil et à Callao de Lima, de + 38°48', + 10°42', - 9°34'. Sir Edouard Belcher a trouvé (de 1837 à 1842), + 37°57', + 9°1', - 9°34'. Cela tiendrait-il à ce que les tremblements de terre, si fréquents le long de la côte du Pérou, exercent une influence locale sur les phénomènes dépendants de la force magnétique²? »

Pendant le tremblement de Norcia, on n'a rien constaté d'extraordinaire dans le régime des sources du pays.

— Le 22 encore, à Citta Ducale et Aquila (roy. de Naples), nouvelles secousses.

— Le 23, au matin, écrit-on de Bellune le 26, un volcan a fait éruption dans le district d'Agordo, entre les communes de Hanale et Faibou, après des craquements terribles. (*Moniteur*, 6 septembre.) — Elle a été démentie plus tard.

¹ *De l'influence de la lune sur le temps. JOURN D'AGRICULTURE DE LA COTE-D'OR*, 3^{me} sér., t. V, p. 219, juillet 1860.

² *Cosmos*, L. IV, p. 85 de la traduction française.

On lit dans le *Constitutionnel* du 11 septembre : « La prétendue éruption d'un volcan près d'Agordino dans le voisinage de Bellune, se réduit à l'incendie d'une petite forêt située au haut d'une montagne, incendie qui eut lieu en même temps qu'une secousse de tremblement de terre. »

— Le 27, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Ain-Beïda, province de Constantine, une forte secousse en trois ondulations de l'O. à l'E.

— Vers minuit du 27 au 28, à Constantinople, une secousse légère ressentie par le drogman de M. l'ingénieur Ritter. Cette oscillation a laissé une trace sensible (une espèce de spirale) au pendule séismomètre que M. Ritter a établi au premier étage de sa maison à Kourou Tchesmé sur le bord du Bosphore. Le grand axe de la spirale était orienté EO. magnétique, c'est-à-dire E. 6° N. — O. 6° S.

— Le 30, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Janina (Épire), secousse assez forte d'environ vingt-cinq ondulations du S. au N. Ce jour et le lendemain, jusqu'à ce que éclate un violent orage le 1^{er} septembre. Vent S., beau temps.

— Le même jour, dans la soirée, à Guatémala, secousse du SSO. au NNE.

— Le même jour encore, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost.

— Le 31, vers 5 h. du matin, à Gallipoli (Turquie), une légère secousse.

Le même jour, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Sophia (Turquie), deux fortes secousses. Un magasin en pierre de Tchoadjikhan s'est écroulé. Chose à remarquer, c'est que la direction des oscillations cette année, comme l'an passé, est toujours la même, du SO. au NE., précisément suivant la ligne parcourue par les eaux chaudes des bains de Sophia.

— Un correspondant du *Times* informe cette feuille que ces jours derniers, au village d'Hopton, près East Harling (Norfolk), on a senti deux secousses, à un intervalle de trente secondes, dans la direction du NE. au SO. Les vibrations étaient accompagnées de grondements lointains comme ceux de la canonnade.

Le ciel était serain. Ce tremblement a été également ressenti

à Wattisfield (Suffolk) et à Brighton. (Journaux français du 25 août.)

— Des lettres de Trébisond apportent la nouvelle d'un tremblement de terre qui aurait eu des conséquences effroyables. La ville de Chirvan, dans le gouvernement général de Tiflis, aurait été engloutie sous une montagne qui s'est subitement affaissée. (*Presse d'Orient*, 31 août 1859)

— On lit dans l'*Écho du Pacifique* du 20 août : « L'année dernière on donnait la description d'une montagne brûlante située dans le comté de Prumas (Californie), à quatre milles de Jamison-City, sur le côté O. de Jamison-Creek. La matière incandescente formait sur la montagne un lit semblable à du coke enflammé. Cette année on n'aperçoit aucune ouverture d'où jaillisse la flamme ; mais une fumée abondante et épaisse s'échappe constamment des flancs et du sommet de la montagne. Ce phénomène attire un grand concours de curieux. »

Septembre. — Le 4, 4 h. 57 m. matin, à Guatémala, assez forte secousse de l'E. à l'O. et de quatre secondes de durée. A 8 h. du soir, nouvelle secousse à peine sensible du NNO. ou SSE.

— Le 8 (?), 9 h. 1/2 du matin, à San-Francisco (Californie), une légère secousse ressentie par quelques personnes seulement.

— Le 8 encore, 11 h. 1/2 du soir, à Constantinople, une faible secousse.

— Le 14, vers 11 h. 1/2 du matin, à Gallipoli (Turquie), faible secousse sentie seulement dans les étages supérieurs des maisons.

Le 19, vers 11 h. 20 m. du matin, deux nouvelles secousses dans l'intervalle de 5 m. Direction du SO. au NE.

— Le 17, à 7 h. 10 m. du soir, à Port-au-Prince, une secousse.

— Le 18, 7 h. 20 m du matin, à Lisbonne, tremblement de l'E. à l'O. sans dommages.

— Le 25, de 7 h. 1/2 à 8 h. du matin, à Constantinople, on a ressenti, notamment dans le quartier qui avoisine la Porte, un tremblement de terre avec cette particularité que c'était une espèce de soulèvement qui s'est renouvelé une dizaine de fois.

Le même jour (heure non indiquée) à Gallipoli, trois oscillations assez violentes à 10 m. d'intervalle. Direction de l'E. à l'O.

— On écrit de Naples : « Depuis quelques jours, on observe de fréquentes détonations au Vésuve, et l'on craint que ce ne soit l'indice d'une prochaine éruption. » (*Moniteur*, 28 septembre).

Octobre. — Le 2, à l'observatoire du Vésuve, une secousse très-forte.

— Le 4, 5 h. 27 m. du matin, à Saint-Pierre (île de la Réunion), une secousse, d'une demi-seconde de durée, a légèrement ébranlé les meubles de toutes les maisons en charpente. Le mouvement paraissait venir du centre de l'île en se dirigeant vers la mer. Sur les terrains d'alluvion, on n'a rien ou presque rien senti. « Malgré notre volcan, dont le cratère est toujours plus ou moins brûlant, dit M. Maillard, nous venons de ressentir, à Bourbon, un léger tremblement de terre. Ce phénomène se renouvelle de loin en loin sans jamais causer aucun dégât.

— Le 5, midi et quelques minutes, San-Francisco (Californie), une secousse très-forte. Une maison en brique a été lézardée.

— Le 5 encore, à la Serena (Chili), tremblement qui a causé de grands désastres. (M. Gay.)

— Le 11, 10 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Perjamos (?), tremblement de l'E. à l'O. avec bruit semblable au tonnerre. (M. Boué.)

— Le 11 encore, à Copiapo (Chili), tremblement qui a renversé environ deux cents maisons. Dans le port de Caldera, la mer a été fortement agitée et les navires à l'ancre ont éprouvé d'une manière très-marquée les effets de la secousse terrestre.

— Le 17, 10 h. du matin, à Lovrin, dans le Banat, secousse du SO. au NE. et à Perjamos, 10 h. 45 m. (sic), secousse de l'E. à l'O. avec tonnerre souterrain.

— Le 18, 6 h. du matin, à San Francisco (Californie), une nouvelle secousse. Le schooner *Black Warrior*, se trouvait à l'ancre dans *Half Moon Bay*, où l'eau en se retirant soudainement l'a laissé à sec pendant quelques secondes; puis elle est revenue violemment et a fait au schooner des avaries graves. Il parait y avoir encore eu une autre secousse trois ou quatre jours après.

— Le 19, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Valparaiso, tremblement assez fort. (M. Gay.)

— Le 20, 4 h. du soir, à Jalbova (entre Constantinople et Brousse), une secousse.

— Le 21, 4 h. 10 m. du matin, à Essek (Slavonie), et à Ternova, près de Diakovar, tremblement du SE. au NO. A Ternova, la croix de la tour de l'église est tombée. Maisons endommagées.

Le 25, 11 h. du soir, à Villefranche (Rhône), deux secousses assez fortes, accompagnées d'un tintement de verres, de bouteilles et de vaisselle. Les personnes couchées ont été réveillées.

— Le 26, 8 h. 10 m. du soir, à Janina (Épire), faible secousse avec deux ondulations se propageant très-distinctement du S. au N. Vent S., beau temps.

— Le 27 et dans la nuit du 30 au 31, à Imbros. (Voyez la lettre de M. Ch. Ritter.)

— On écrit de Constantinople, le 26 : « un tremblement de terre s'est fait sentir à Erzeroum. Au départ du courrier les secousses continuaient. Nous avons appris que la ville de Chamakhi (capitale de la province de Chirvan) avait été entièrement détruite. »

Novembre. — Le 1^{er}, 3 m. après minuit, à Janina (Épire), faible secousse du S. au N., vent SE., temps pluvieux.

— Le 8, à Copiapo et Caldero (Chili), une violente secousse.

— Le 14, 4 h. du matin, au Chili (localité non indiquée), grand mouvement suivi d'autres mouvements forts pendant quelques secondes. (M. Gay.)

— Le 14, 4 h. du soir, à Malte, légère secousse accompagnée d'un fort bruit de coulement.

— Le 14 encore, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost.

— Vers minuit du 19 au 20, à Arreau (Hautes-Pyrénées), deux secousses de l'O. à l'E.

— Le 21, 5 h. du soir, à Circular Head (Tasmanie), une violente secousse.

— Le 22, 7 h. 5 m. du matin, à La Guayra (Colombie), une secousse du N. au S.

— Le 22, encore, à l'observatoire du Vésuve, une secousse médiocre.

— Le 25, à San Francisco (Californie), une légère secousse.

Le 27, au soir, à San Francisco (Californie), deux secousses.

— Le 28, à 5 h. (*sic*), à Circular Head (Tasmanie), une nouvelle secousse précédée d'un bruit sourd qui dura une minute. Le tremblement fut très-fort et dirigé du N. au S.

(Sans date de jour). À l'île Hawaï (Sandwich), deux secousses.

Le journal *Olympia Pioneer* du 5 décembre contient l'article suivant : « Plusieurs personnes au nombre desquelles figure M. J.-A. Tennant, rapportent que le mont Baker (situé près de la frontière N. du territoire de Washington), a été vu en état d'éruption par des résidants de Semiahmoo et par des navires voisins de ces localités. On a remarqué deux larges jets de flammes s'échappant de la crête de la montagne et paraissant sortir de deux fissures distinctes. Ce phénomène ne s'est produit que pendant peu de jours, et l'on n'a point remarqué qu'il fût accompagné, comme cela arrive d'ordinaire en pareil cas, d'épais nuages d'une fumée noire. Il est rare que l'on ait eu à constater des éruptions émanées de la montagne Baker. »

— On lit dans le *Moniteur* du 19 novembre, un petit article sur la ville de Jeddo au Japon : « Il n'y a aucune trace d'architecture. La cause en est dans les tremblements de terre qui sont si fréquents dans ces contrées. Il n'y a de hautes et solides murailles qu'au bord du fossé qui défend la ville. Ces murs, qui s'élèvent à trente ou quarante pieds, sont formés de grands blocs de granit curieusement encastrés les uns dans les autres. Par la singularité de la maçonnerie et par son épaisseur, il semble que de telles murailles doivent résister même aux tremblements de terre. Mais toute autre muraille dans la ville est bâtie en traverses de bois fortement agencées, reliées entre elles par des cloisons de bambou et n'ayant jamais plus de deux étages... C'est un mode de construction qui a l'avantage de résister admirablement aux secousses terrestres. Même à présent, depuis que j'écris, toute la maison et la terre sous mes pieds ont tremblé plusieurs fois, cependant la solidité de la construction n'a été aucunement ébranlée;

les habitants n'ont pas craint pour leur sûreté un seul instant. Si l'on se préoccupait, outre mesure des tremblements de terre, il ne resterait personne dans Jeddo, et nous l'avons dit, cette ville a deux ou trois millions d'habitants. »

Décembre. — Le 1^{er}, 1 h. moins 8 m. du matin, à San-Francisco (Californie) une forte secousse, cinq ou six vibrations ont ébranlé les murailles.

— Le 1^{er} encore, 7 h. 20 m. 54 s. (temps vrai), à Bologne, une très-faible secousse ondulatoire du SE. au NO.; durée une seconde.

— Le 4 à Valparaiso, plusieurs tremblements; les plus forts ont eu lieu à midi quelques minutes, à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir et le dernier à 3 h. $\frac{1}{3}$ du matin, le 5. (M. Gay.)

— Le 6, 3 h. 45 m. du soir, à Donzère (Drôme), du côté de la montagne et sur les bords du Rhône, tremblement sensible dans les étages supérieurs; au rez-de-chaussée et en pleine rue on n'a eu qu'une espèce de frémissement. A Pierre Latte, à la Garde et aux Granges, on n'a rien ressenti. On ne se rappelle pas avoir éprouvé, dit-on, de tremblement de terre au bourg de Donzère.

— Le 8, 8 h. 20 m. du soir, à Guatémala, violent tremblement du SO. au NE. et de quatre-vingt-dix secondes de durée pendant lesquelles le pendule séismique de trois mètres cinquante-deux millimètres de longueur a fait des oscillations de quarante millimètres d'amplitude et les poutres ont fait entendre un craquement fort et continu.

Le 10, 8 h. 46 m. du soir, deux légères secousses du NE. au SO. et de quatre secondes de durée. Le pendule a oscillé d'un millimètre. M. J. Canudas a accompagné la note à laquelle j'emprunte les secousses de Guatémala d'une lettre à M. Deville, président de la société météorologique de France. « Pour l'observation des tremblements de terre, dit-il dans cette lettre, je me sers d'un disque de bois bien gros d'un décimètre de diamètre : du centre partent seize petits canaux dont la largeur va croissant à mesure qu'ils s'éloignent du centre, où se trouve fixé un petit verre convexe sur lequel j'équilibre une petite boule d'ivoire ; au moindre mouvement, la boule tombe pour entrer dans un des petits canaux

où elle se trouve arrêtée par le bord qui entoure le disque. Ce petit appareil couvert d'une cloche de cristal se trouve sur un plan horizontal pratiqué dans une muraille très-solide de l'édifice et avec les canaux bien orientés. J'ai en outre un pendule de plomb de cinq cent cinquante grammes de poids, suspendu à un fil d'archal fin de trois mètres cinquante-deux de longueur sous lequel se trouvent bon nombre de cercles concentriques d'un millimètre de distance : huit petites aiguilles fixées au pendule dénotent ses oscillations et leur direction. J'ignore si ces futiles appareils sont usités quelque part ailleurs pour cette espèce d'observation, mais je les ai imaginés faute d'autres moyens et ne connaissant pas la manière de les observer qu'on suit en Europe ; je vous serais bien obligé, si vous aviez la bonté de m'indiquer quelle en peut être la valeur pour les observations.

» Je vous envoie ci-jointe une note des tremblements de terre que j'ai observés pendant l'année 1859.

» Le tremblement le plus considérable eut lieu le 8 décembre. C'était une secousse violente qui s'est prolongée pendant l'espace d'une minute. Quand le bruit qui l'accompagnait eut cessé, l'oscillation de la terre continuait encore bien sensiblement durant environ une autre demi-minute. Chaque oscillation paraissait durer comme une demi-seconde ou quelque chose de plus. La boule tomba du côté du SO, tandis que le pendule oscillait dans une direction perpendiculaire, c'est-à-dire du NO. au SE., différence de mouvement qui a été remarquée par beaucoup d'observateurs; d'ailleurs l'eau contenue dans un grand bassin de la fontaine qui occupe le centre de la cour a débordé d'abord dans le premier sens indiqué, puis dans l'autre. Il régnait alors un vent assez fort du NNE., qui avait soufflé tout le jour et fait baisser considérablement le thermomètre, tandis que le baromètre se trouvait très-élévé; le ciel, à l'exception de quelques cirrus-stratus qu'on distinguait sur l'horizon vers le NE., était très-serein. Ce tremblement a été éprouvé, à ce qu'il paraît, avec plus de force et de désastres vers le SE. et particulièrement dans les environs du volcan d'Izalco dans l'État de San Salvador, où il est censé avoir eu son foyer. Mais ce qu'il y a de plus étonnant, à mon avis,

c'est que l'aiguille magnétique de la position d'environ $7^{\circ}15'35''$ où elle se trouvait tout le 8, se trouva une demi-heure après, très-fixe à $7^{\circ}6'3''$ et qu'elle ait continué depuis lors, dans cette nouvelle position, avec une certaine tendance vers la précédente. »

Voici ce que je lis dans le *Times* : « Le 8, vers 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Izalco (Guatémala), tremblement qui a continué pendant deux minutes et trente-cinq secondes. L'église de la paroisse a été détruite, à l'exception de la nef et de la sacristie; quarante environ des meilleures maisons et un certain nombre de plus petites ont été aussi détruites; personne heureusement n'a péri. Pendant la nuit, plusieurs autres secousses plus ou moins fortes et longues ont été ressenties. L'une d'elles, plus violente que les autres, a amené la destruction de plusieurs bâtiments qui avaient résisté au premier choc.

» Le tremblement de terre s'est fait sentir à Guatépèque, Opico, Apopa, Tepecoya et dans d'autres villes. A Tepecoya, l'église, la maison de ville et plusieurs maisons ont été détruites. A Guatépèque, l'église et la maison de ville l'ont été en partie.

» Jacquaque a souffert également; plusieurs maisons ont été détruites et l'église grandement endommagée. Dans les faubourgs, de grands trous se sont ouverts, quelques-uns de plus de cent yards de largeur.

» A Guayamoco, des maisons ont été détruites et l'église a beaucoup souffert. A Panchimalco, des maisons ont été endommagées et de larges crevasses se sont ouvertes dans la terre. A San Martin et Comasagua, l'église et la maison de ville ont été en partie détruites. Nanhuisaleo a souffert aussi.

» Dans la nuit du 10, à 9 h. 30 m., il y a eu encore deux fortes secousses.

» Lors de ces deux tremblements, les nuits étaient très-claires; seulement le vent du nord souffla avec violence jusque un peu avant les secousses, pendant lesquelles il s'apaisa pour recommencer aussitôt après.

» Le volcan d'Izalco a été sans aucun doute, le centre du tremblement, parce que les secousses se sont fait sentir tout alentour,

mais très-fortement, surtout dans la direction NE. et sur une distance de cent cinquante milles environ. (*Times.*) »

M. l'abbé Brasseur de Bourbourg a simplement écrit à M. Malte Brun :

« Le 8 décembre dernier, à 8 h. 20 de la nuit, nous avons éprouvé ici (à Guatémala) un fort tremblement de terre; il a duré une minute; Guatémala n'en a éprouvé aucun dommage; mais à Escuintla, il y a eu plusieurs édifices renversés. Le choc qui paraissait venir du volcan d'Izalco, dans l'État de San Salvador, a renversé un grand nombre de maisons dans la petite ville d'Izalco et ébranlé beaucoup d'édifices à Sanzonate dans d'autres endroits. » (*N. Ann. des voyages*, 1860, t. I^e, p. 560).

— Le 10, de nuit, à Circular-Ilead (Tasmanie) plusieurs secousses moins fortes que celles de novembre.

— Le 11 et le 20, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost.

— Le 15, entre 2 et 3 h. du matin, dans diverses parties du comté d'Yorkshire, principalement à Grassington et dans la vallée de Wharte, une secousse qui a ébranlé plus de deux cents milles carrés. Des minœufs qui travaillaient à Grassington-Moor, à trois cent soixante pieds de profondeur ont senti cette secousse qui s'est annoncée par un bruit distinct.

— Le 18, entre 9 et 10 h. du soir, à Janina (Épire) faible secousse venant du S. et se dirigeant vers le N. Vent NE., temps pluvieux.

— Le 18 encore, à la Pointe-à-Pitre, tremblement violent, mais qui ne paraît pas avoir causé de dégâts, d'après le rapport du capitaine Quéma commandant le brick *Trois-Frères*, qui a quitté la rade le lendemain matin.

— Le 21, entre 10 et 11 h. du soir, à Sziget (Comitat de Mar-maros), violent tremblement avec bruit souterrain; durée, sept secondes; vingt ou vingt-cinq chocs; pas de dommages.

— Le 22, 1 h. 25 m. du matin, à Oran (Algérie) deux secousses. C'était la cinquième fois, dit l'*Echo d'Oran*, que cet effrayant phénomène se reproduisait dans le même mois; heureusement, ajouté-t-il, que les secousses étaient très-peu sensibles.

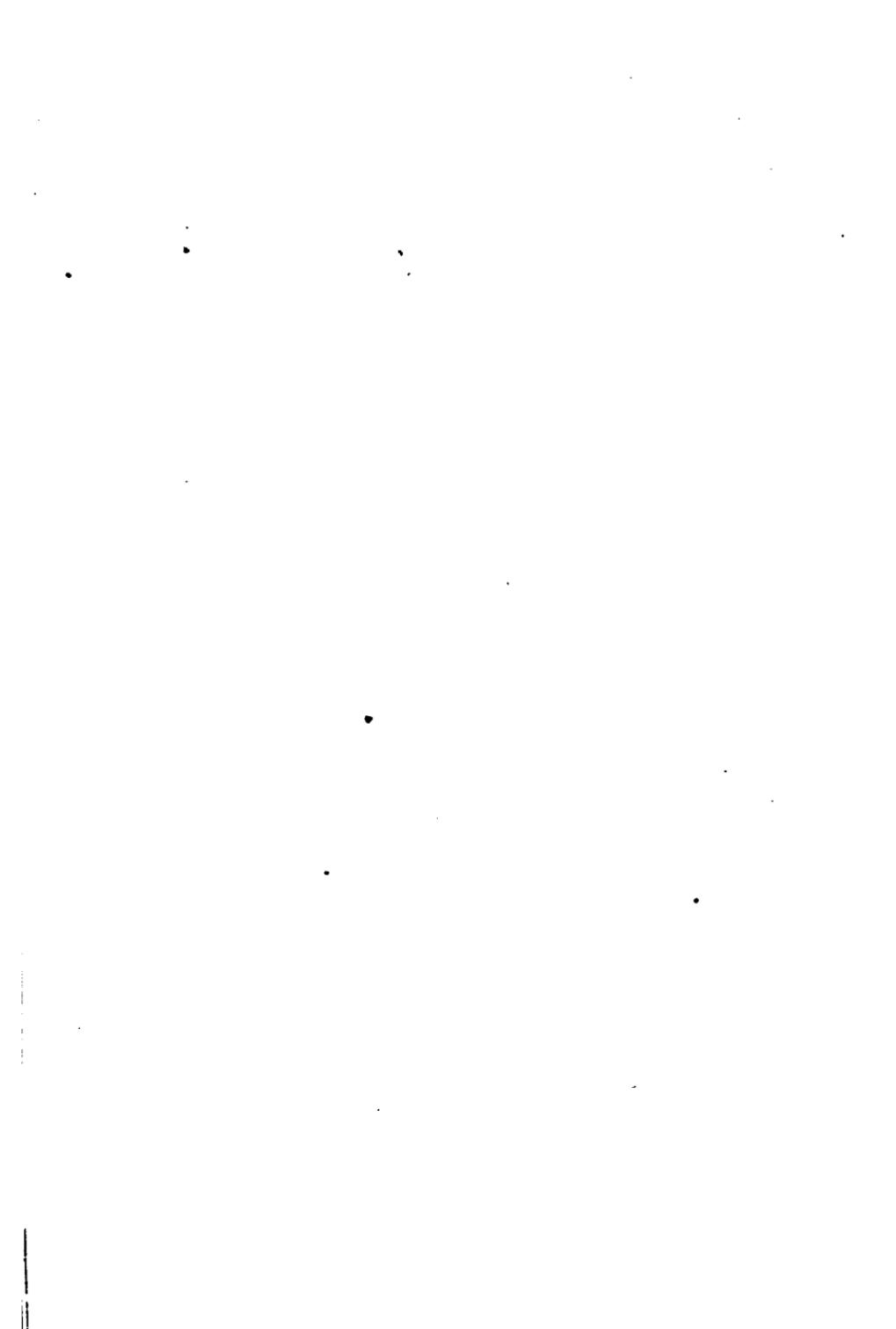
— Le 22 encore, 10 h. du soir, et le 25, 2 h. du matin à Breslau (Silésie prussienne), secousses pendant un ouragan. Le 26, 2 h. 1/2 du matin, tonnerre et dégel à Prague, non pas à Vienne. (M. Boué.)

— Le 50, 4 h. 10 m. et 11 h. 5 m. du soir, à Bikes (Comitat de Gran, Hongrie), deux violentes secousses de l'O. à l'E., durée sept minutes suivant M. Boué, sans dommages.

— Dans le courant de décembre, des bâtiments de guerre français, se rendant en Chine, ont relâché à Ténériffe; un officier a fait l'ascension du pic. « Près de la pointe, écrit-il, on voit de nouvelles crevasses; une vapeur brûlante en sort et occasionne un bourdonnement semblable à celui des abeilles. Cette vapeur fait monter le thermomètre à 67° et jusqu'à 75°. Autour de ces ouvertures, le sol est couvert d'une terre argileuse très-blanche, provenant de la décomposition des produits volcaniques exposés constamment au contact de l'acide sulfurique et de l'eau qui sortent de ces soupiraux. »

— On lit dans le *Journal de Constantinople*, le passage suivant d'une lettre d'Odessa, en date du 17 : « ... Depuis hier, on parle d'un tremblement de terre qui aurait eu lieu à Rastoff et à Taganrock. J'ai cherché, mais en vain, à aller à la source de cette nouvelle; je suis donc assez porté à douter de son exactitude ou tout au moins à la croire exagérée; peut-être a-t-on ressenti quelque légère secousse dans les deux villes que je vous ai nommées et grossit-on le fait. S'il en était autrement, nul doute que l'autorité, comme nos maisons de commerce qui ont presque toutes des succursales, en eussent été informées. »

— On lit dans la *Presse*, du 23 janvier 1860 : « La frégate mixte la *Bellone*, a mouillé le 28 décembre sur la rade de Saint-Pierre (Martinique). La situation du pays, aux dernières dates, était satisfaisante. On avait ressenti sur différents points des Antilles, plusieurs secousses de tremblements de terre, mais la manifestation du phénomène n'avait pas eu de gravité et l'on était sans inquiétude sur les suites. »



ERRATA

à la dernière note de M. Alexis Perrey, sur les tremblements de terre en 1858.

1854. *Au lieu de* : — Le 23 juillet et le 8, *lisez* : le 25 juillet et le 8 août.
1855 Septembre. *Au lieu de* : Le 7 et le 8, *lisez* : Le 7 et le 18.
Octobre. » Le 25, » Le 5.
1856. Septembre. » Lamengan. » Lamongan.
1857. Le 13 août. » Someroe, » Semerœ.
Octobre. » Le 12 et le 18, » Le 12 et le 13.
14 novembre. » Et 7 h. $\frac{1}{2}$, » A 7 h. $\frac{1}{2}$
17 » Secousses et, » Secousses de.
17 » Hema, » Kema.
1858. 15 janvier » 9 h. 31 m., » 9 h. 34 m.
Nuit du 21 au 22 janvier. *Au lieu de* : (Lombardie), *lisez* : dei Lombardi.
27 janvier. *Au lieu de* : Entlibluch, *lisez* : Entlibuch.
27 » » Aaran, » Agrau.
21 février. » Depuis le 9 au 12, *lisez* : Depuis le 9/21, et
» Lettre du 7 au 10, lettre du 7/19 mars.
23 » » Et le soir, *lisez* : Et le soir vers 7 h. $\frac{1}{4}$.
26 » » 3 h. avant l'aube, *lisez* : 3 h. avant l'aube (vers
2 et 3 h. 10 m. du matin).
Mars. » Le 13, 9 h. et 10 h., *lisez* : le 13, 9 h. et 10 h.
6 juin. » Grontovon, *lisez* : Grantown.
7 » » Santa Johanna, » St. Johann (Autriche).
21 septembre. » Le 21, 11 h. du soir. Le 23, 4 h. du matin.
— Le 24, 20 h. $\frac{1}{2}$.
Lisez : Le 21, 11 h. du soir, le 23, 4 h. du matin, le 24, 10 h. $\frac{1}{2}$.

Enfin, le dernier alinéa du Mémoire doit être précédé de la phrase suivante :

« M. le Dr A. Schlaefli, médecin d'un régiment en garnison à Janina (Épire), a fait des observations et en a publié les résumés. Nous donnons.... »

