

NOTE

SUR

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

EN 1862,

AVEC SUPPLÉMENTS POUR LES ANNÉES ANTÉRIEURES.

Je manquerais certainement à l'un de mes devoirs les plus chers, si, en commençant cette Note, je n'adressais pas mes vifs et sincères remerciements aux personnes qui m'ont honoré de leur bienveillante sympathie et soutenu de leur actif et gracieux concours. Mes premiers remerciements sont pour l'Académie royale de Belgique qui, depuis près de vingt ans, me fait l'honneur d'accueillir mes travaux, et en particulier pour MM. Quetelet et Duprez, qui m'ont toujours témoigné un intérêt dont je ne puis être assez reconnaissant.

Comme marque de sa haute sympathie, S. Exc. le maréchal Vaillant a enrichi ma collection séismique du *Voyage de la REINE HORTENSE dans les mers du Nord*.

S. Exc. M. le ministre de la marine a bien voulu non-seulement m'envoyer en communication les journaux officiels de nos colonies, le *Moniteur de la Martinique*, la *Gazette de la Guadeloupe* et le *Moniteur de la Nouvelle-Calédonie*, mais il m'a fait l'honneur de transmettre mes lettres à MM. les gouverneurs, en leur

recommandant de faire observer les phénomènes séismiques et de faire publier les résultats des observations dans les journaux officiels que je viens de signaler.

M. de Francesco Martin, ministre du Guatemala à Paris, a eu l'extrême obligeance de m'envoyer en communication une collection étendue, mais malheureusement un peu incomplète, de la *Gaceta de Guatemala*.

M. Herran, ministre du Salvador et du Honduras à Paris, m'a communiqué, avec la même gracieuseté, une collection semblable du journal officiel de San-Salvador.

M. de Marcoletta, ministre du Nicaragua à Paris, n'a pas été moins bienveillant; à un volumineux paquet de journaux de son pays, il a joint l'ouvrage de Squier : *Nicaragua; its people, scenery, monuments*. New-York, 1852; 2 vol. in-8°.

Enfin, M. Galvez, ministre du Pérou à Paris, a bien voulu me faire parvenir une énorme caisse contenant le journal quotidien *el Comercio* de Lima. Cette collection, qui remonte à plusieurs années, est malheureusement incomplète; mais M. Galvez m'a fait espérer qu'il pourrait la compléter. De plus, il a recommandé à son gouvernement l'observation des tremblements de terre, en lui exposant, dans un rapport spécial, tout l'intérêt que mérite l'étude de ce phénomène. A l'appui de son rapport, il a joint un exemplaire de mes *Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques au Pérou*.

M. de Khanikof a continué à me communiquer des extraits séismiques du journal *le Caucase*, et, de plus, il m'a envoyé le journal anglais le *Times* pendant plusieurs mois cette année. Au moment de partir pour Saint-Pétersbourg, où il va passer quatre ou cinq mois, il m'écrivait récemment (27 novembre 1863): « Je tâcherai d'engager la Société de géographie russe à publier annuellement une liste de tous les tremblements de terre arrivés en Russie dans le courant de l'année, et je prierai aussi le directeur du département asiatique d'inviter nos consuls en Chine, au Japon et en Perse, à informer le ministre chaque fois qu'un phénomène séismique aura lieu dans l'endroit de leur résidence. Si je réussis à obtenir une réponse favorable à ce sujet, je ne manquerai pas de

vous la communiquer, et il va sans dire que les résultats de ces rapports vous seront transmis à la fin de l'année. »

M. le baron Osten-Sacken, chef de division au ministère des affaires étrangères, département asiatique, à Saint-Pétersbourg, m'a continué de même ses communications relatives à l'Asie. A ma prière, il a compulsé les rapports annuels (de 1840 à 1860) des agents de la Compagnie russe américaine. Dans sa dernière lettre, il m'écrivait encore qu'il allait prier la Société géographique de Russie de s'adresser elle-même au directeur de cette compagnie, avec prière de recommander à ses agents dans les îles Aléoutes l'observation des phénomènes sésismiques et volcaniques. Il me promet encore de compiler les rapports officiels relatifs au Kamtschatka, ou du moins ce qui s'en trouve dans les cartons de sa division. Je dois à l'obligeance de M. Osten-Sacken un rapport de M. Lopatine sur un tremblement de terre extrêmement remarquable, qui a eu lieu le 11 janvier 1862 (n. st.), et qui a duré plusieurs mois, à Irkutsk et sur les bords du lac Baikal. A ce rapport était jointe une carte de la région qui a subi un affaissement permanent produit par ces secousses. Ce rapport, écrit en russe, a paru dans un journal d'Irkutsk. M. Brullé, doyen de notre faculté des sciences, a bien voulu m'en faire la traduction, que je reproduis à peu près intégralement.

Ces secousses se sont étendues jusqu'à Sselenginsk, où M. Kehlberg, qui y note les tremblements de terre depuis 1847, en a tenu le journal. J'en dois la communication à M. Renard, premier secrétaire de la Société des naturalistes de Moscou.

M. Reiche a publié, dans le *Natuurkundig tijdschrift* de la Société d'histoire naturelle de Batavia, le catalogue des tremblements de terre ressentis dans l'archipel indien en 1862, et m'en a envoyé le tirage à part. Malheureusement, je n'ai pas encore reçu celui de 1861, ni les volumes postérieurs au t. XIX. Les faits que je rapporte, pour 1859 et 1860, sont extraits des t. XXI, pp. 396-406, et t. XXII, pp. 136-137 et 497-501.

M. Erman m'a gracieusement envoyé sa carte du Kamtschatka et le numéro de ses *Archiv...*, t. XXI, 3^{me} cahier, dans lequel se trouve la relation de l'apparition d'une île nouvelle dans la mer Caspienne.

M. le docteur Julius-César Haentsche, de Dresde, m'a envoyé un tableau contenant les tremblements de terre qu'il a ressentis et recueillis dans ses voyages en Orient, de 1851 à 1861. Ce tableau, extrait de son journal météorologique, ne contient que six tremblements, que je mentionne à leurs dates dans mes suppléments.

Je dois à l'amitié de M. Ch. Sainte-Claire Déville, de l'Institut, le journal des secousses notées par MM. les pharmaciens de la marine aux Antilles, de 1857 à 1862, et à M. André Poey, directeur de l'Observatoire météorologique de la Havane, des renseignements sur les tremblements de terre de Cuba, de Manille, etc.

M. Stocks-Eaton, secrétaire de la Société météorologique de Londres, a bien voulu m'informer que, conformément à ma demande, la société avait recommandé l'observation des tremblements de terre à ses correspondants dans les colonies, notamment dans la Nouvelle-Zélande, où ce phénomène paraît être assez fréquent.

M. le comte de Castelnau, que j'ai eu l'honneur de voir avant son départ pour Melbourne, m'a promis de s'occuper activement de ce phénomène et de m'envoyer tout ce qu'il pourrait noter. On connaît toute son ardeur pour la science.

Relativement à l'Europe, mon vénérable et excellent ami, M. le docteur Boué, a non-seulement continué à m'envoyer des faits nombreux, mais il a bien voulu se charger de transmettre mes lettres à plusieurs voyageurs allemands et leur recommander personnellement de noter les tremblements de terre. MM. Roth, Soechting et Jeittelès m'ont aussi continué leurs précieux envois pour l'Allemagne.

Mon ami, M. l'ingénieur Ritter, m'a communiqué ses notes personnelles et celles de ses confrères, MM. Rechad-Bey et Padiano, relatives à l'empire ottoman.

M. Barbiani m'a transmis son journal des secousses ressenties à Zante en 1862, et un volumineux catalogue manuscrit remontant jusqu'au quinzième siècle.

M^{me} Scarpellini m'a de même, avec son obligeance ordinaire, envoyé la note des secousses qu'elle a constatées à Rome en 1862.

M. Toscani, de Florence, et M. Guiscardi, de Naples, ont bien voulu me promettre de noter à l'avenir tous les phénomènes séismiques mentionnés dans les journaux italiens qu'ils parcourent, et de m'envoyer les faits qu'ils pourraient recueillir.

M. Tscheinen, curé à Graechen (Valais), m'a encore envoyé son catalogue des secousses pour 1862.

Enfin mon excellent ami, M. Casiano de Prado, m'a envoyé, avec de nombreux extraits de journaux espagnols, la liste des secousses notées, à sa prière, par don Suarez, directeur des salines de Torrevieja.

Je dois à M. Fradesso da Silveira, directeur de l'Observatoire de Lisbonne, la communication de quelques secousses ressenties en Portugal.

MM. Bailleuil, de Paris, et Reimer, de Berlin, ont continué à m'envoyer gracieusement de nombreuses *bonnes feuilles* contenant des notes séismiques.

A cette liste déjà si étendue, j'ajouterai les noms de MM. Élie de Beaumont, Daubrée, Lamé, Fournet, d'Abbadie, Laudy, Lemerrier, Walferdin, Servaux, H. Chevreul, vicomte de Sarcus, Defrémery, Thévenot, Baudouin, Lespès, Le Riche, Murchison, Mallet, Daubeny, Edmonds, Hume, Greenfield, Palmieri, Guidi, etc., etc., auxquels je suis heureux d'exprimer ma gratitude.

Dijon, le 9 janvier 1864.



PREMIÈRE PARTIE.

SUPPLÉMENTS POUR 1843 à 1861.

1843. Avril. — Le 25 (n. st.), au lever du soleil, sur l'île Oourop (la dernière des Kouriles appartenant à la Russie), deux violentes secousses du côté du SO., séparées par un intervalle de trois secondes; les chocs ont duré jusqu'à sept secondes et ont été précédés d'un bruit souterrain. Le ciel était serein. Quelques minutes après ces chocs, pendant une brise fraîche venant de l'O., la mer s'est subitement retirée, de manière que la baie, où se trouvait la factorerie russe, était mise à sec; ensuite l'eau est revenue avec véhémence et a submergé une partie du rivage. Le mouvement de l'eau a duré vingt-quatre heures de suite. (M. Osten-Sacken.)

— Le 26, 1 h. 57 m. du soir, et non 1 h. 5 m. comme on l'a imprimé par erreur dans mon dernier catalogue, une secousse à Zante.

Juillet. — Le 5, 11 h. 30 m. du matin, à Penzance (Cornouailles) et dans les localités voisines, agitations extraordinaires des eaux de la mer. (M. Edmonds.)

— Dans les mois de juillet et d'août, sur l'île Ketoy (groupe des Kouriles), forte éruption. Toute l'île paraissait être enflammée pendant ces deux mois. (M. Osten-Sacken.)

Octobre. — Les 21 et 23, à Raguse, tremblements signalés par erreur pour les 20 et 23 dans mon dernier catalogue.

— Le 30, 5 h. du soir, à Penzance et aux mêmes lieux que le 5 juillet, mouvements à peu près semblables de la mer. (M. Richard Edmonds, *Trans. of the R. Geol. Soc. of Cornwall*, t. VI, pp. 112-120, 1846, et *The Land's End district*, pp. 78-81. London, 1862, in-8°.) L'auteur ne signale pas de tremblements de terre simultanés dans le pays. Dans mes précédents catalogues, je n'ai mentionné qu'une secousse à la Pointe-à-Pître (Guadeloupe), le 5 juillet, à 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, et, le 30 octobre, un tremblement dans l'Arracan (Inde anglaise), à 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin.

Les mouvements du 5 juillet se sont étendus sur la côte d'Écosse et jusqu'aux îles Orkneys. (*Trans. of Cornwall*, vol. cité, pp. 196-210 et pp. 259-264.)

Décembre. — Le 16 (n. st.), 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Novo-Arkhangelsk (Amérique russe), faible tremblement. A 4 h., une secousse plus forte qui a duré trois secondes; les maisons craquaient; les ouvriers voyaient comme les arbres remuaient par un temps calme. Aux sources chaudes, à vingt-huit verstes de la ville, on a aussi remarqué les secousses, mais trente-cinq minutes plus tôt. (M. Osten-Sacken.) — J'ai déjà signalé des secousses pour le 15, à 1 h. 21 m. et 1 h. 33 m. du soir.

1844. *Juillet.* — Le 4, éruption du volcan de la Réunion; une coulée s'ouvrit dans les pentes; pendant tout le temps que la lave en sortit, une fissure, qui se trouve dans les remparts du Bois-Blanc, laissa dégager des bouffées de chaleur; des papiers réactifs furent soumis à l'influence de ces exhalaisons, sans accuser aucun caractère d'acidité ni d'alcalinité. (M. Hugoulin, *Rapport sur l'éruption de novembre 1858*, p. 8.)

— (Sans date mensuelle.) A Tipitapa, village situé à trente milles au nord de Granada, sur le canal qui réunit le lac de Nicaragua à celui de Managua, tremblement pendant lequel la rivière a cessé de couler et le canal est resté à sec. Lorsque M. Froebel visita ce village, le 15 janvier 1851, le canal était dans le même état. Il vit au fond du lit desséché quelques petites mares d'eau stagnante. Mais dans la saison pluvieuse, ces eaux peuvent encore former un

petit ruisseau. (J.-F. Froebel, *Seven year's travel in central America*, p. 61. London, 1859, in-8°.)

1845. *Mars*. — Le 9, à Campsie, près Glasgow, une forte secousse. La plus grande sécheresse du mois dans le Cornouailles. (M. Edmonds, *l. c.*)

— Le 9 encore, à Mexico, tremblement que M. Edmonds signale comme aussi considérable que celui du 7 avril suivant (*l. c.*, p. 115).

Avril. — Le 7, à un degré de l'équateur (*sic*), par 27°17' de longitude O. de Gr., le navire anglais, le *Viper*, éprouva une secousse pendant le tremblement de Mexico. Le bâtiment se trouvait alors à cinq mille milles de Mexico. Sécheresse insolite dans le Cornouailles. (*Ibid.*)

Août. — Le 19, 4 h. 45 m. du soir, à Raguse, tremblement signalé par M. Barbiani. J'ai déjà mentionné une secousse pour ce jour-là, à 4 h. $\frac{1}{4}$ du matin.

1846. *Mars*. — Le 25, dernière crise de l'éruption de l'Hécla (commencée le 2 septembre 1845). Ce jour-là, les roulements devinrent très-intenses; de grandes colonnes de feu jaillirent du sommet de la montagne et un nouvel épanchement de lave se produisit par le bord déchiré de son cratère. Puis tout rentra dans le repos, et, c'est à peine si, pendant quelques mois encore, un léger nuage de vapeurs indiqua de loin au navigateur la place où les éléments s'étaient livré un si effroyable combat. (MM. de Chancourtois et Ferri-Pisani, *Géologie de l'Islande*, p. 75, à la suite du voyage de la *Reine Hortense* dans les mers du Nord.)

Juillet. — Le 5, 4 h. 50 m. du matin, à Marazion (Cornouailles), mouvements de la mer semblables à ceux du 5 juillet 1845. (R. Edmonds, *l. c.*, pp. 81-82.)

Août. — Le 1^{er}, 4 h. du matin, à Penzance, phénomène analogue. (*Ibid.*) Je ne connais pas de tremblement de terre pour le 5 juillet. Le 1^{er} août, il y a eu des secousses à Castel Fiorentino (royaume de Naples) de 9 h. à 11 h. $\frac{3}{4}$ du soir.

— (Sans date mensuelle.) Aux îles Zébécier (mer Rouge), éruption volcanique constatée par le capitaine du steamer *Victoria*. (Voyez plus loin, au 7 mai 1861.)

1847. — Du mois de février 1847 au mois de février 1848, on

a noté dix-huit fois des tremblements de terre à Schemacha (même source que pour le 27 novembre 1849. *Vide infra*. M. Abich n'en donne pas les dates).

Mai. — Le 23, 5 h. du matin, à Mount's Bay, Plymouth, Falmouth et Scilly, mouvement extraordinaire des eaux de la mer. L'agitation atteignit son *maximum* vers 9 h. du soir. (M. Edmonds, *l. c.*, pp. 82-84.) Je ne connais pas de tremblement pour ce jour-là.

1848. *Février*. — Le 11, au Maroc, tremblement signalé comme désastreux (*a very destructive*) par M. Edmonds (*l. c.*, p. 113) et accompagné d'un violent ouragan. Le baromètre marquait 28 p. 598, à Greenwich. C'est un *minimum* tout à fait insolite.

Juillet. — Le 29, le long du Rhin, tremblement pendant qu'une tempête épouvantable sévissait à Whitehaven. (M. Edmonds, *l. c.*, p. 114.)

Août. — Le 13, 4 h. 48 m. (*sic*), à Khoroat, grand village de 200 maisons, à une journée de Caschan (route de Téhéran à Ispahan) deux tremblements de terre à trois minutes d'intervalle ; le premier est accompagné d'un bruit souterrain. Le mouvement a été horizontal, suivi de trépidation comme si une masse cherchait à se remettre en place. (Hommaire de Hell, *Voyage en Turquie et en Perse*, t. IV, p. 140.) — L'auteur qui, la veille, était parti de Caschan à 5 h. 20 m. du soir, arriva à Khoroat ou *Khorout* (p. 193 et 308) à 4 h. 10 m. du matin. Il se trouvait excessivement fatigué. Il y passa la journée et en repartit le 14, à 5 h. 37 m. du matin. Il était malade et mourut le 29 du même mois à Ispahan. Ce sont les deux seules secousses mentionnées dans son voyage ; il paraît probable qu'elles ont eu lieu dans la soirée.

— Le 21, aux Indes occidentales, une secousse pendant un ouragan mêlé d'éclairs les plus vifs. (Edmonds, p. 117.) J'ai déjà cité une secousse à S^t-Kitt's pour ce jour-là.

— (Sans date mensuelle.) Éruption du mont Hlaskar, au Chili. On voyait le feu la nuit, non-seulement d'Atacama, qui s'en trouve à une distance de 20 à 25 lieues, mais encore de Calama, qui est à 30 lieues plus loin. Personne, à Atacama, n'a pu dire à M. Philippi si le volcan n'avait lancé que des cendres ou s'il avait vomi de la lave. (*Petermann's Mittheilungen*, 1856, p. 371.)

— (Sans date mensuelle). Dernière éruption du volcan de San Miguel (San Salvador), elle ne causa aucun dommage. (Squier, *Apuntamientos sobre Centro-America*, p. 500. Paris, 1856, in-8°.)

1849. *Avril*. — Le 6, 10 h. 50 m. et non 11 h. 50 m. du soir, comme je l'avais écrit dans mon dernier catalogue, à Zante, une deuxième secousse.

Octobre. — Le 28 (n. st.), 8 h. du soir, sur les îles Mednoj et Beringof (groupe des îles Commandeurs), tremblement violent qui a duré toute la nuit; l'eau était dans un mouvement continu. Un rocher s'est écroulé sur l'île Mednoj. (M. Osten-Sacken.)

Novembre. — Le 27, de nuit, à Derbent, tremblement signalé par M. Abich dans un tableau de ses *Meteorologische Beobachtungen in Transcaucasien*, p. 12, t. IX du *Bulletin physico-mathématique* de l'Académie de Saint-Pétersbourg. L'auteur emploie le nouveau style dans ses tableaux.

Décembre. — Le 27, 2 h. du matin, à Derbent, fort tremblement. (M. Abich, même source.)

— Vers 1849, à l'île Simusir (archipel des Kouriles) éruption considérable qui ravagea l'île entière. Toutes les sources tarirent de manière que le manque d'eau dut faire abandonner l'île qui, depuis, n'a plus été habitée. Dans le détroit qui sépare les îles Urup et Simusir, se trouvent deux îlots : Zschirpoy du nord et Zschirpoy du sud. Sur le premier est un volcan encore actif dont les colonnes de feu et de fumée sont visibles à une grande distance en mer. M. Otto Esche les a vues en 1857. Tous ces groupes portent les traces d'activité volcanique récente; d'énormes masses basaltiques descendent jusqu'au bord de la mer, où elles forment des écueils escarpés. (*Petermann's Mittheilungen*, 1858, p. 161.)

1850. *Janvier*. — Le 22, 6 h. 15 m. du soir, à Zante, une secousse signalée à tort pour le 23 dans mon dernier catalogue.

Avril. — Le 11 et le 12, dans les environs de Léon (Nicaragua), bruits sourds, semblables au tonnerre. Ils semblaient venir de la direction des volcans et on les attribua au Momotombo qui en fait souvent entendre de semblables, vomit de la fumée et montre d'autres symptômes d'activité. Dans cette occasion, cependant, ce grand volcan ne manifesta rien d'extraordinaire. Les bruits de-

vinrent plus forts et plus fréquents dans la nuit du 12, et quelques secousses de tremblements de terre s'étendirent jusqu'à Léon; près des montagnes, elles furent très-violentes et répandirent la terreur parmi les habitants. De bonne heure, dans la matinée du dimanche 13, un orifice s'ouvrit près de la base du volcan de Las Pilas, éteint depuis longtemps et situé à une vingtaine de milles de Léon. Les mouvements du sol furent très-violents dans le voisinage de ce nouvel événement; pendant qu'il se forma, au dire des indigènes, ils ressemblaient à une série de chocs. Le point précis où se fit l'ouverture se trouvait dans la plaine, mais dans un endroit déjà exhaussé par l'accumulation de laves anciennes; c'est à travers un lit de ces laves que l'éruption a eu lieu. Comme il ne se trouve pas d'habitations à plusieurs milles de distance, je n'ai pu, continue M. Squier, auquel j'emprunte ces détails, obtenir de renseignements précis sur les premiers phénomènes manifestés par ce nouveau volcan. Il semble cependant que l'éruption a été accompagnée de beaucoup de flamme, et que d'abord des quantités de matières fondues ont été vomies d'une manière irrégulière dans toutes les directions. C'est ce dont je me suis convaincu dans une visite que j'y ai faite quelques jours après. J'ai remarqué qu'à une assez grande distance les alentours présentaient de larges places recouvertes de matières semblables à des scories fraîchement sorties d'un haut fourneau. Cette première décharge irrégulière n'a duré que quelques heures; elle a été suivie d'un courant de lave qui a coulé sur la pente du sol à l'ouest, où elle a formé une haute crête, s'élevant au-dessus des arbres et renversant tout ce qui s'opposait à son passage. Pendant tout le temps qu'a duré cette coulée, c'est-à-dire pendant le reste de la journée, la terre a été tranquille, sauf une très-légère secousse, qui ne s'est étendue qu'à quelques milles.

Le 14, la lave a cessé de couler; un mode d'action tout nouveau lui a succédé. Une série d'éruptions a commencé; chacune durait environ trois minutes et était suivie par un temps de repos d'égale durée. Chaque éruption était accompagnée de mouvements du sol (trop légers cependant pour être sentis à Léon), et d'une émission de flamme qui s'élevait à une centaine de pieds ou plus de hauteur.

Des averses de pierres, chauffées au rouge, étaient projetées en même temps à chaque fois jusqu'à une hauteur de plusieurs centaines de pieds. La plupart retombaient dans le cratère, les autres roulaient en dehors et y formaient un cône qui s'éleva graduellement tout autour de la bouche. Par leur frottement mutuel et leurs chocs successifs, ces pierres devinrent plus ou moins arrondies. Ces explosions durèrent sept jours sans interruption. On pouvait parfaitement les suivre depuis Léon pendant la nuit.

Dans la matinée du 22, je me mis en route pour visiter ce nouveau volcan. J'étais accompagné du docteur J. W. Livingston, consul des États-Unis. Personne ne s'en était encore approché, nous n'eûmes pas de peine à décider quelques *vaqueros* de la hacienda d'Orata à nous servir de guides. Malgré les difficultés que nous opposaient les lits de lave sur lesquels nous avançons, nous allâmes à cheval jusqu'à un mille et demi du cratère, puis nous mimés pied à terre. Pour obtenir une vue complète du nouveau volcan, nous montâmes sur une crête haute, nue et entièrement formée de scories. De ce point, il s'offrit à nous comme une immense chaudière, renversée (*upturned*), avec un trou percé au fond; c'était le cratère. De l'un des côtés de celui-ci s'échappait un courant de lave encore incandescente et qui se divisait en plusieurs branches. Les éruptions avaient cessé ce matin même, mais il s'en échappait encore de la fumée qu'un fort vent de NE. balayait en l'entraînant comme un courant le long de la cime des arbres.

On remarquait sur le cône beaucoup de taches jaunes, de la couleur du soufre cristallisé, que les vapeurs qui se dégageaient à travers les pierres y avaient déposé. Tous les arbres à l'entour avaient perdu leurs feuilles, leur écorce et les extrémités de leurs branches; ils ressemblaient à des squelettes de géants. Tentés par le calme du volcan et désireux de l'examiner de plus près, malgré les avertissements de nos guides, nous descendîmes de notre station élevée, nous passâmes au vent et nous grimpâmes vers le cône sur les lits de lave à travers les *cactus* et les *agaves* épineux. Partout nous rencontrâmes des amas de matières fondues qui avaient été vomies le premier jour de l'éruption, et qui s'étaient modelées sur les endroits où elles étaient retom-

bées. Nous pûmes, sans grande difficulté, atteindre la base du cône, le vent entraînait la fumée et les vapeurs du côté opposé au nôtre. Ce cône pouvait avoir 150 ou 200 pieds de hauteur et deux cents mètres (yards) de diamètre à la base; il présentait une grande régularité dans sa forme. Il était entièrement composé de pierres, plus ou moins arrondies, et de toutes grandeurs; leur poids pouvait varier de une livre à cinq cents. Lorsque nous l'atteignîmes, on n'y entendait qu'un faible bruit sourd, accompagné d'un simple frémissement très-léger. Désireux de l'examiner de plus près encore et de vérifier l'exactitude de la croyance populaire que tout trouble marqué près des événements volcaniques est un pronostic sûr d'éruption, nous nous préparâmes à en faire l'ascension. Craignant de trouver les pierres trop chaudes près du sommet, pour qu'on pût s'appuyer dessus avec les mains, je me munis de deux bâtons, comme supports. Le docteur dédaigna cette précaution. L'ascension fut très-laborieuse, les pierres roulaient sous nos pieds. Nous finîmes cependant par atteindre le sommet lorsque le docteur, qui se trouvait un peu en avant, recula en poussant un cri de douleur; il s'était brûlé les mains en les posant sur une couche de pierres si chaudes que la peau s'était soulevée en ampoules au premier contact. Nous nous arrêtâmes un moment, et je regardais à mes pieds lorsque mon compagnon poussa un cri de terreur en se jetant de côté avec une rapidité *surhumaine*. Au même instant un bruit des plus étranges me terrifia; il me sembla que l'atmosphère tourbillonnait autour de moi et que le sol s'affaissait en masse sous mes pieds. Tout à coup, au moment même où je regardais au-dessus de moi, le ciel me parut tout noir de pierres au milieu desquelles brillaient des milliers d'éclairs. Tout cela fut l'affaire d'un instant; au même moment, je me laissai glisser sur la pente et j'arrivai ainsi au bas en même temps que mon compagnon, juste assez tôt pour éviter les pierres qui retombaient comme une averse de grêle et roulaient comme un torrent à l'endroit même que nous venions de quitter. Je n'ai pas besoin de dire que, en dépit des cactus épineux et des lits rugueux de lave, nous ne fûmes pas longtemps à mettre une distance respectable et salutaire entre nous et le

but enflammé de notre curiosité. L'éruption dura à peu près une heure, avec de courts intervalles de repos, interrompus par de longs ronflements. Le bruit ressemblait à celui d'innombrables soufflets de forges à la fois en activité; l'air était rempli de pierres projetées et retombant dans tous les sens. Le calme revint aussi brusquement qu'il avait été troublé, et nous attendîmes vainement une autre éruption pendant plusieurs heures. Nos guides nous assurèrent qu'une seconde tentative d'ascension, comme tout autre dérangement marqué (*any marked disturbance*) sur la pente ou dans le voisinage, serait suivie d'une éruption; mais nous n'avons pas tenu à le vérifier par expérience.

Depuis lors, jusqu'à l'époque où j'ai quitté l'Amérique centrale, je n'ai pas appris qu'il y ait eu plus d'une autre éruption.

Celle-ci paraît avoir eu lieu pendant la première averse considérable de pluie qui est tombée le 27 mai suivant. Je ne sais pas que ce nouveau volcan ait montré des signes d'activité postérieurement à cette date.

Les décharges de ce nouvel événement volcanique ne consistaient qu'en pierres, tandis que celles des volcans voisins étaient composées de pierres, de cendres en grande quantité et de sable scoriacé, alternant avec des lits ou couches de lave.

Quelques jours avant notre visite, une députation des *vaqueros* et des habitants des environs de Las Pilas était venue prier l'évêque de Léon de *baptiser* le nouveau volcan. C'est une coutume reçue dans le pays depuis la conquête. Le Momotombo seul, parmi les volcans du Nicaragua, n'a pas encore été ainsi sanctifié. (Squier, *Nicaragua; its People, Scenery, Monuments*, t. II, pp. 105-109. New-York, 1852, 2 vol. in-8°, et *On the volcanoes of central America*, PROCEED. OF THE AMER. ASS. FOR THE ADVANC. OF SC. 4th MEETING, pp. 104-107, 1851.)

Octobre. — Le 27, 4 h. du matin, à 18 milles au NE. de Léon (Nicaragua), secousses ressenties par M. Squier. Je les ai rapportées, par erreur, au 27 octobre 1849, dans les suppléments à mon catalogue de 1850.

1851. Mars. — Le 18, vers huit heures du matin, à San José, Heredia Barba, et dans le voisinage des volcans d'Orosi et de

Cartago (Costa Rica), secousses qui renversèrent ou endommagèrent les églises et les maisons (Squier, *Nicaragua*, t. II, p. 114.)

Mai. — Le 15, à l'isthme de Panama, tremblement signalé sans détails par M. Squier (*l. c.*).

1852. *Juin.* — Le 8, on a remarqué dans l'eau du lac que forme le cratère du volcan de Massaya, un bouillonnement extraordinaire avec dégagement de gaz qui s'élevaient du fond avec une grande force.

Le 29, on y entendit des bruits souterrains qui, semblables aux mugissements du tonnerre, répandirent l'effroi parmi les habitants. Enfin, la montagne s'ouvrit le 9 avril 1853. (Voyez plus loin, à cette date.)

Novembre. — Le 17, dans la matinée, à Newham (in Sancreed), à l'ouest de Penzance, une secousse qui dura 15 à 20 secondes. Le même jour et la veille, il y en eut à Sagoa en Styrie. (M. Edmonds, *l. c.*, p. 84.) J'ai déjà cité Trisaïl (Styrie) à ces deux dates.

— En novembre, un schooner à l'ancre dans le Colorado, à 30 milles au-dessus de son embouchure, éprouva une secousse précédée de bruit. Le fond du fleuve fut soulevé tout à coup, et le schooner, qui flottait par 14 pieds d'eau, resta engravé dans le sable, n'ayant plus que 3 pieds d'eau autour de lui. Il ne fut remis à flot que par la marée suivante. M. Ives attribue aux tremblements de terre de grands changements qui s'opèrent non-seulement dans le fond, mais sur les rives. (*Report upon the Colorado River of the West*, p. 40.) Dans les suppléments à mon catalogue de 1854, j'ai rapporté, pour le 26 novembre 1852, des secousses qui se sont étendues jusqu'au fort Yuma sur le Colorado. J'ai même signalé un vaisseau comme ayant été laissé à sec, mais à la mer et non sur le fleuve.

— (Sans date de jour ni de mois.) Dans l'Ounyanimbé (Afrique orientale) une secousse sérieuse dont les Arabes ont gardé la mémoire. Ce phénomène reçoit des indigènes le nom de *tété-maka*, c'est-à-dire tremblement (même source que pour les 13 et 14 juin 1858. Voyez plus loin à cette date).

1853. *Avril.* — Le 9, un nouveau cratère s'ouvrit sur le flanc occidental du volcan de Massaya. Il en sortit d'épais nuages de vapeur qui, depuis le mois de septembre de cette année, ont encore

beaucoup augmenté. Le volcan reposait depuis 80 ans. (Scherzer dans *Petermann's Mittheilungen*, 1856, p. 246.)

— Le 11, 9 h. et 9 h. 20 m. du soir, à Zante. J'ai par erreur indiqué le matin dans ma dernière note.

— En *mai et juin*, pendant son séjour et ses excursions aux environs du Turrialva (Costa-Rica), M. le Dr Moritz Wagner a vu fumer ce volcan, dont il évalue la hauteur à 12,500 pieds. Le cratère aujourd'hui actif s'ouvre au NE. un peu au-dessous du sommet : il vomit presque continuellement des colonnes de fumée, tantôt minces, et tantôt épaisses et peut-être aussi des pierres incandescentes, car de nuit la fumée paraît quelquefois enflammée sur les bords. La vapeur n'a pas toujours la même teinte, elle varie du gris blanchâtre au gris sombre. Personne encore n'est monté au sommet de ce volcan. Les épaisses forêts qui le recouvrent en grande partie en rendent l'ascension sinon impossible au moins très-difficile et dispendieuse. La partie supérieure de la montagne jusqu'à environ 1500 pieds au-dessous du sommet n'est formée que d'une masse rocheuse et nue sur laquelle on distingue clairement un cône de cendres au SE.

L'Irazu, autre volcan actif, le plus rapproché de Turrialva, fumait aussi, mais beaucoup plus faiblement. (*Die Republik Costa-Rica*, p. 261.)

M. le Dr C. Scherzer a fait l'ascension du dernier, qui a deux cratères de l'un desquels de légers nuages de fumées s'échappaient par une crevasse. Ce volcan a environ 12,000 pieds de hauteur. Du sommet le panorama est magnifique.

Par un temps clair, on aperçoit les deux mers. (*Petermann's Mittheilungen*, 1856, p. 243.)

— En *juillet*, et plus tard en *janvier 1854*, dans le voisinage du mont Herradura (Costa-Rica), fréquents tonnerres souterrains (*retumbos et bramidos*), qui semblaient provenir du volcan. « Pendant les deux mois que j'ai bivouaqué dans les forêts entre Jesus Maria et Esparza, dit le docteur Moritz Wagner ¹, avec M. Jac-

¹ Il est arrivé à San-Matteo le 27 juillet, et il est revenu visiter cette région le 12 janvier suivant. A-t-il entendu ces tonnerres souterrains pendant les deux séjours qu'il a faits dans le pays ?

ques Hutzel, jeune pharmacien wurtembergeois, demeurant alors à Costa-Rica, j'ai entendu ces explosions souterraines se renouveler à des intervalles d'une heure et avec des intensités inégales. Là, elles me paraissaient évidemment venir du S. Que ces explosions aient été restreintes au foyer souterrain, ou qu'elles aient été accompagnées d'émissions scoriacées quelque part (semblables aux petites éruptions que de Humboldt a remarquées dans le cratère du Popocatepetl à une époque où l'on doutait, à Mexico, de l'activité de ce volcan), c'est ce que je ne déciderai pas. Un ancien pêcheur de la baie de Tarcoles m'a assuré que ces *retumbos*, après une interruption souvent plus longue, se renouvellent toujours et se succèdent ensuite à des intervalles de quelques heures. Felipe Molina, dans son *Bosquero de Costa-Rica*, compte l'Herradura au nombre des volcans du pays, contrairement à l'opinion de M. de Frantzius, et dit : *Se los considera como el origen probable de los frecuentes terremotos que se experimentan*. Ces bruits s'entendent non-seulement de Tarcoles, mais d'Esparza et de San-Matteo, dont tous les habitants que j'ai interrogés attribuent ces *retumbos* au mont Herradura. Je les ai entendus la première fois au village de San-Matteo, à moitié chemin entre San-José et le port de Punta-Arenas. C'était la nuit. Le señor Nicolas Chaves, bien connu dans le pays, répondit à la demande que je lui fis, que ces *retumbos* y sont fréquents, surtout dans les nuits calmes, qu'ils ressemblent aux roulements du tonnerre pendant un orage lointain, mais qu'ils proviennent évidemment des profondeurs de la terre, et toujours dans la direction du mont Herradura. » (*Petermann's Mittheilungen*, XI, p. 409; 1862.)— Le docteur ne dit pas si ces *retumbos*, qu'il a si souvent entendus, ont été quelquefois accompagnés de tremblements de terre.

Il dit ailleurs, dans son voyage, à la date du 27 juin 1855 : « Nous apercevions au SO. le double cône du volcan de la Herradura, qui ressemble beaucoup, dans sa forme, au Vésuve et à la Somma, mais le bord du cratère est couvert d'épaisses forêts jusqu'à son sommet. On voit quelquefois de minces colonnes de fumée s'élever au-dessus de sa cime, et un fort bruit, pareil au tonnerre, se fait entendre dans le cratère à des époques détermi-

nées. Il est remarquable que ces détonations régulières ne soient jamais accompagnées de projections de pierres ni de grandes éruptions. Elles cessent souvent pendant plusieurs mois; puis le vieux volcan recommence à mugir si fortement qu'on l'entend de San-Matteo, à une distance d'au moins six lieues ou dix-huit milles anglais en ligne droite. Personne, jusqu'à ce jour, n'a fait l'ascension du volcan énigmatique. Ce n'est pas la hauteur de la montagne, mais l'épaisseur des forêts, dans lesquelles on ne trouve aucun chemin frayé, qui en rend l'ascension aussi difficile que coûteuse. » (*Die Republik Costa-Rica in central America*, p. 412. Leipzig, 1857, in-8°.)

L'auteur a tenté, avec son confrère, M. le docteur Scherzer, l'ascension du volcan de Miravalles; mais, en trois jours, ils n'ont pu s'élever qu'à huit mille pieds environ; ils ont été forcés de redescendre sans avoir atteint le sommet. (*Petermann's Mittheilungen*, 1856, p. 244.)

1854. Janvier. — Dans la seconde moitié du mois, le docteur Philippi a fait un voyage à Atacama, qu'il a quitté le 30. Le mont Hlaskar, qui avait fait éruption en 1848, fumait encore. (*Petermann's Mittheilungen*, 1856, p. 57.)

En février, à son retour d'Atacama, le docteur Philippi a vu fumer le Cerro de Azufre, à l'E. de Rio-Frio (ne pas confondre avec un autre Cerro de même nom qui se trouve plus au S., dans la Cordillère de Copiapo). Lorsqu'il l'aperçut du haut d'un plateau du désert, il pouvait en être éloigné de quinze ou vingt lieues. Il dit aussi que le Llullaillaco, situé par $24^{\circ} \frac{1}{2}$ environ à l'E. de Salina de Punta Negra, fume de temps en temps. (*L. c.*, p. 61.)

— Dans le courant de janvier, *retumbos* ou tonnerres souterrains au mont Herradura. (Voyez plus haut à juillet 1853.)

Février. — Le 1^{er}, le Dr Moritz Wagner a entrepris l'ascension du volcan Miravalles (Costa-Rica), dont le sommet n'a jamais été visité. Il était accompagné de quatre habitants notables du pays, dont deux Indiens demi-sang (Ladinos). Ce volcan forme l'extrémité d'une chaîne latérale qui court du SE. au NO., et se rattache à la chaîne principale des Cordillères. Il forme un cône presque régulier, jusqu'à une certaine hauteur, à laquelle il se divise en

deux cimcs séparées par un enfoncement dont à l'aide d'une lunette on reconnaît parfaitement l'excavation en entonnoir. La pente la plus abrupte est celle de l'O., où se trouvent les plus grands courants de laves. De vastes savanes forment une espèce de triangle au milieu de sombres forêts qui recouvrent ses flancs escarpés. C'est là, dans la moitié supérieure de la montagne, qu'on reconnaît plus facilement les énormes coulées dont la lave est plus décomposée dans les régions inférieures. Après une heure de marche, le docteur atteignit un rancho (hutte en bois) situé au pied SO. de la montagne, où la roche, formée d'un trachyte gris, se montre au milieu de petites savanes qui alternent avec des bois plus fourrés. Bientôt la montée devint plus difficile et il fallut abandonner les mules. Après cinq heures de marche, il atteignit la région supérieure des forêts dans lesquelles il passa la nuit sous un arbre. Un vent violent du N. souffla jusqu'à 4 h. après-minuit. A 5 h. du matin, le thermomètre marquait 9° R. A 6 h., les nuages se dissipèrent; mais le Rincon de la Vieja, volcan encore actif et le plus voisin du Miravalles, en resta couvert.

Il se remit alors en route et atteignit en quatre heures de marche l'endroit le plus élevé qu'on eût encore atteint avant lui sur le Miravalles. Là s'était arrêté Don Crisanto Medina dans son expédition de mars 1851. Ses gens prétendirent qu'ils avaient senti trembler la montagne, mais ce fut un simple effet de l'imagination et de la crainte. Notre voyageur voulut s'élever plus haut; à droite et à gauche s'ouvraient des précipices plus ou moins escarpés; devant lui s'étendait la végétation la plus épaisse qu'ait jamais offerte une forêt vierge. L'ascension devenait de plus en plus difficile. A une hauteur de 6800 pieds, la végétation était si serrée qu'il ne fut plus possible de se frayer un sentier au travers; il fallut grimper sur les branches de ces taillis fourrés, mais rabougris sous l'influence des vents violents du N. Dans les dernières heures, on ne voyait plus la terre entièrement couverte de broussailles. Il fallut grimper de branche en branche, sauter d'un arbre sur un autre, jusqu'à ce qu'on se trouvât enfin sur le bord d'un rocher vertical, en face d'un précipice d'au moins 40 pieds de profondeur. M. Wagner et ses compagnons étaient tous engourdis par

le froid. Il ne fut plus possible d'aller plus loin. On avait atteint une altitude de 8000 pieds environ.

Le lendemain matin, l'atmosphère reprit sa pureté, on redescendit dans la plaine située à l'O.; le volcan fumant de Vieja était parfaitement visible à l'E., ainsi que le volcan d'Orosi, dont on distinguait les murailles qui entourent son cratère de soulèvement. Le Miravalles est séparé du cratère de soulèvement du Rincon de la Vieja par une vallée profonde, large et bien boisée. (Voyage cité, pp. 485-489.)

Le 2, M. le docteur Moritz Wagner a entrepris l'ascension du volcan de Miravalles (Costa-Rica); son guide, Domingo Urega, bien connu dans le pays, et un allemand Daniel Becker, établi depuis longtemps dans cette contrée, n'ont jamais vu, contrairement à ce que dit M. de Frantzius, de fumée s'élever du sommet dont l'activité volcanique lui paraît douteuse. Il ne pense pas que depuis lors elle se soit réveillée. Mais si une étude attentive des alentours de la montagne ne lui a laissé aucun doute sur la non-activité actuelle du cratère de ce volcan, les nombreux et grands courants de laves qui en couvrent le flanc à l'O., et les *hornillos* encore fumants à son pied méridional, ainsi que les petits cratères boueux dont l'activité se continue dans le voisinage des sources chaudes, prouvent suffisamment la nature volcanique du Miravalles, dont les forces intérieures ont dû agir pendant un temps considérable dans le passé. (*Petermann's Mittheilungen*, XI, p. 440; 1862.)

Août. — M. le docteur Moritz Wagner a fait, dans ce mois, une première ascension au volcan de Pacaya (Guatemala); le cratère était couvert en partie d'une riche végétation; cependant il s'en échappait de légères vapeurs qu'on ne remarquait pas des villes voisines, même avec une lunette. (*Petermann's Mittheilungen*, 1862, p. 409.)

Octobre. — Le 1^{er}, 2 h. 15 m. du soir, à Recht, capitale de la province du Ghilan (Perse) et à Enzeli, port de cette province sur la Caspienne, trois longues secousses très-violentes, dirigées de l'E. à l'O. et de trois minutes de durée, faible bruit vers le milieu du phénomène. Air très-oppresif. La veille, 30 septembre,

une faible odeur particulière, à peu près semblable à celle qui provient des décharges électriques, a été observée à Recht, dans l'air, durant une heure avant le coucher du soleil, après une faible pluie de plusieurs heures, avec un ciel presque couvert; vers 6 h. du soir, elle disparut peu à peu.

Dans le même temps, tremblement plus fort à Schemakha. (M. le docteur Haentzsch.)

Novembre. — Le 3, près du Ghor, à l'embouchure des deux rivières Wadi Derah et Beni Hamed, dans le golfe de El Lisan (côte orientale de la mer Morte), une secousse. M. Poole y arriva le 6, et on lui dit qu'on y avait ressenti, trois jours auparavant, une secousse de tremblement de terre. Il se trouvait le 3 près du mont Usdum, dont il visitait les grottes (caves) à l'extrémité méridionale de la mer Morte. Il ne dit pas qu'il y eût remarqué cette secousse qui fut pourtant ressentie aussi à Jérusalem. (*Jour. of the R. geog. Soc.*, t. XXVI, p. 63; 1856.)

1855. — En cette année, dernière éruption du volcan de Llanquihue, plus connu sous le nom de volcan d'Osorno (Chili). Il est très-douteux que celui de Talbuco, situé au SE. du lac de Llanquihue, soit encore actif. Il reste constamment couvert de neige. (R. A. Philippi, dans *Petermann's Mittheilungen*, 1860, p. 132.)

1856. *Septembre.* — Le 8, M. Piazza Smyth a fait l'ascension du pic de Ténériffe. « En comparant ses observations à celles des voyageurs qui l'avaient précédé, Humboldt a conclu que le cratère se refroidissait; Berthelot, en 1830, conclut des siennes au contraire que la chaleur du cratère augmente et pense (*Speculates in a lively French manner*) que le volcan menace de reprendre son ancienne énergie. Tout ce que nous avons pu faire, ajoute-t-il, c'est de mesurer la température du sol échauffé par les vapeurs : dans les événements où elles se dégagent avec le plus de force, nous avons trouvé seulement 150°F. (65°56 C.) Dans une fente profonde, sur la paroi occidentale du cratère, nous avons trouvé 191°08 (88°58 C.) pour le point exact de l'ébullition de l'eau. Il paraît, d'après ces expériences, que la vapeur n'est pas à une haute pression, et qu'il ne s'y est pas manifesté de

différence sensible depuis le jour où le cap. Glas a visité le volcan, il y a environ un siècle. » (*Teneriffe, an Astronomer's Experiment*, pp. 294-316. London, 1858, in-8°, 1 carte et 20 planches photographiées pour stéréoscope.)

Octobre. — Le 12, vers 3 h. du matin, à Janina (Épire), dix ou douze courtes et fortes secousses dans l'espace d'une minute. Elles étaient dirigées du SE. au NO. et accompagnées d'un très-grand bruit. On se rappelle qu'il y eut ce jour-là, et à peu près à la même heure, un grand tremblement de terre dans presque tout le bassin de la Méditerranée. A Monastir (Bitolia), dans l'intérieur de la Macédoine, il fut aussi considérable qu'en Épire. (M. le docteur Alexandre Schlaefli.)

— Le 14, 4 h. du matin, et le 22, 3 h. du soir, à Guatemala, deux tremblements du NNE. au SSO. (*Gac. de Guatem.*, n° 84, nov. 6.)

Novembre. — Dans le courant du mois, sur divers points du Guatemala, *retumbos* ou tonnerres souterrains. (*Gac. de Guat.*, n° 95, décembre 14.)

— Vers le mois de novembre (?), à Tébriz, tremblement assez fort. « Les tremblements de terre y sont fréquents, dit M. le comte A. de Gobineau, et nous en avons ressenti un assez fort à mon précédent voyage. Il y a même un dicton qui annonce que Tébriz (*sic*) sera détruit et renversé par un tremblement de terre. » (*Trois ans en Asie*, p. 509. Paris, 1859, in-8°.) L'auteur n'indique presque aucune date dans ce voyage, fait de 1855 à 1858. C'est parce qu'il est resté assez longtemps à Tébriz où sa fille était malade, en novembre 1856, que je cite le fait à cette date.

Décembre. — Le 8, 7 h. 16 m. du matin, à Guatemala, *retumbo* ou tonnerre souterrain avec léger tremblement. Le pendule décrivit un arc de 26 millim. de diamètre.

Le 9, 10 h. 55 m. du matin, autre tremblement assez fort de 10 secondes de durée. Il fut d'abord de trépidation, puis d'oscillation du NE. au SO. Le pendule resta immobile. Le ciel était nébuleux, l'atmosphère tranquille, sauf un vent du NNE. à peine sensible dans les régions inférieures.

A 11 h. 40 m. du matin, midi 4 m., et midi 6 m., trois secousses très-peu sensibles. (*Gac. de Guat.*, n° 96, décembre 19 de 1836.)

1857. *Janvier*. — Le 8, 8 h. du matin, dans la haute Californie, secousses que j'ai rapportées au 9 dans mon catalogue de 1857. On écrivait de Los Angelos à la date du 9 :

« Les fortes secousses de tremblement de terre que nous avons commencé à ressentir hier sont extrêmement graves et semblent nous menacer de quelque terrible catastrophe. Le premier tremblement commença à 8 h. du matin et dura quatre-vingt-dix secondes. Peu sensible au commencement, il fut fort au milieu et moins fort à la fin; le mouvement paraissait venir du centre de la terre.

» Les gens, qui se sauvaient dans les rues, pouvaient à peine se tenir sur leurs pieds et criaient miséricorde. Presque toutes les maisons ont été lézardées; elles seraient tombées si elles n'eussent pas été légèrement couvertes. Beaucoup de personnes ont éprouvé des nausées. Les eaux ont cessé de couler et ont changé leur cours. La terre s'est entr'ouverte en beaucoup d'endroits.

» Peu après eut lieu un autre tremblement de courte durée et un troisième à 11 h. du soir; celui-ci dura quatre secondes. Il y en eut trois autres encore dans le reste de la nuit. Ce qui rend ce phénomène vraiment extraordinaire et menaçant, c'est que depuis hier, 8 h. du matin, jusqu'à présent, 5 h. du soir, la terre est restée dans une oscillation, faible il est vrai, mais continue.

» Il était tombé, il y a quatre semaines, une espèce de brouillard gluant qui déposa une poussière semblable à de la cendre. On remarque encore que, depuis deux ans, les pluies ont éprouvé un retard très-considérable, et qu'en décembre dernier il y a eu trois fortes bourrasques du SE. et du NO., qui ont obscurci l'atmosphère et l'ont remplie d'une poussière si abondante, que la circulation en a été embarrassée sur les sentiers et les chemins.

» On croit, ajoute l'auteur de la lettre, que les cavités terrestres sont pleines d'asphalte, qui aurait causé ces tremblements. Ils ne se sont déclarés qu'après le commencement des pluies. »

La même personne écrit, à la date du 14, qu'il y a encore eu trois autres tremblements dans la nuit du 9 au 10.

• Quatre éboulements (*derrumbes*) ont eu lieu dans la Cordillère de Tojunga. — A Santa-Barbara, toutes les maisons ont été endommagées. »

Dans une lettre postérieure, il est dit encore :

• Le 16, 5 h. du soir, autre tremblement fort, mais court.

• La nuit suivante, trois autres.

• Le 17, de nuit (nuit du 17 au 18), deux autres encore.

• Le 18, 8 h. du matin, l'oscillation continue du sol était sensible. A 10 h. du matin, apparurent à l'E. des nuages d'une couleur d'un rouge de feu. A minuit, météore extraordinaire (mal décrit).

• Le 19, dans la nuit, Vénus brilla d'une manière peu commune.

• Jusqu'au 24, chaleur excessive à Los Angeles, pendant que les montagnes, situées à trois lieues de la ville, étaient couvertes de neige. Le 25, le froid commença à se faire sentir.

• Ces dernières secousses ont été ressenties avec beaucoup de force dans le poste militaire de Tejon; dans les montagnes voisines, il s'est fait des crevasses dont trois ont un mille de longueur. De nouveaux ruisseaux ont paru, d'autres ont tari. Des maisons ont été renversées.

• Dans la Sierra-Nevada, ces secousses ont produit des éboulements qui ont épouvanté les habitants.

• A San-Buenaventura, les cloches de la paroisse sonnèrent par le seul effet des secousses, une partie du toit de l'église s'affaissa; des maisons s'écroulèrent et la mer s'élança à quatre cents varas dans les terres.

• A Santa-Clara, la rivière éprouva une crue considérable qui dura deux jours. Il s'ouvrit beaucoup de crevasses sur ses rives, et de l'une d'elles, grande et profonde, jaillit une eau verdâtre. Beaucoup de maisons furent renversées, presque toutes furent endommagées.

• Les tremblements s'y continuèrent, mais furent légers.

• Le 28, à 2 h. du matin, il y en eut un très-fort.

» A quinze lieues de Los Angeles, les eaux d'un petit lac et les poissons furent lancés dehors.

» Toute l'eau d'un puits, de trois cuartales (*cuartales*) de diamètre, fut aussi projetée à la première secousse et alla tomber à quatre varas de distance.

» A San-Francisco, on ne sentit une secousse que le 8; elle y fut légère.

» On croit qu'il s'est ouvert un nouveau volcan dans le désert situé entre la Sierra-Madre et la Sierra-Nevada. » (*Gac. de Guatemala*, n° 31, 19 avril de 1837.)

— Dans la nuit du 15 (c'est-à-dire du 15 au 16, comme l'entend toujours dans des cas semblables le journal que je cite), le volcan de Fuego lançait beaucoup de fumée. L'air était très-calme (*Gac. de Guatemala*, n° 13, 15 de février.)

Février. — Le 16, éruption du volcan de Fuego, au Guatemala. Je lis, dans une lettre écrite d'Escuintla, le 18 février : « Nous sommes arrivés le 16, à 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin à Amatitlan, d'où nous sommes repartis à 9 h. pour Palin. A peine avions-nous doublé l'extrémité de la montagne que le volcan de Fuego s'offrit à notre vue; au-dessus du pic qui est le plus au S. s'élevait verticalement une colonne de fumée en forme de panache. Une partie était très-obscur et le reste d'un blanc resplendissant. Par intervalles on entendait des détonations assez fortes, semblables à des coups de canon.

» La colonne de fumée augmentait à chaque instant et resta verticale pendant une vingtaine de minutes. Il commença alors à souffler un léger vent du N., qui l'inclina vers le S., de sorte qu'elle perdit graduellement de sa hauteur et de sa beauté.

» Le vent soufflant avec plus de force, la fumée qui sortait du cratère s'étendit horizontalement jusque vers le S. A cette heure, 11 h. du matin, les détonations ou tonnerres du volcan (*retumbos*) étaient plus fréquents et dans les intervalles de l'une à l'autre, on entendait un bruit monotone et continu. Nous arrivâmes à Escuintla à 11 h. $\frac{1}{2}$. Le bruit et la fumée augmentaient. On ne vit pas de feu au commencement de la nuit; mais il devint visible avant que le jour parût.

» Le 17, au matin, on reconnut que la quantité de fumée était beaucoup plus considérable que la veille. Elle s'élevait par moments bien au-dessus du cratère, mais en s'inclinant toujours vers le S. A 8 h. du matin, le bruit continu était plus fort et les *retumbos* se répétaient plus fréquemment. Cet état dura tout le jour. A l'entrée de la nuit, le feu s'aperçut parfaitement, on distinguait de grandes flammes passagères (*llamaradas*) au milieu de beaucoup de fumée. On reconnut un courant de lave incandescente, d'un éclat très-vif, qui descendait sur la pente de la montagne. Le cratère manifestait alors la plus grande activité, il projetait avec la plus grande impétuosité des matières enflammées et lumineuses dans toutes les directions, comme un immense bouquet de feu d'artifice. Les matières projetées étaient probablement de grandes masses de pierres incandescentes, d'une couleur rouge, qui, en retombant, roulaient avec une grande rapidité sur le flanc du volcan.

» Le courant de lave, qui coulait vers le S., cessa par moments et perdit graduellement de son éclat, ainsi que la grande bouche d'où on le voyait s'échapper.

» A 8 h. $\frac{1}{4}$, l'éruption de feu avait beaucoup perdu de sa force primitive, mais le bruit continu paraissait plus fort.

» Un peu avant 9 h. du soir, on aperçut, dans un autre point peu éloigné de la première bouche, une explosion de feu plus grande que les précédentes et avec *retumbos* très-forts; on remarqua alors un grand courant de lave qui se dirigeait vers le N.; il se divisa à peu de distance de sa source et forma deux immenses rivières de feu qui suivirent chacune une direction différente.

» Ce fut alors un spectacle aussi surprenant que magnifique. La scène changeait à chaque instant, de sorte qu'il eût été impossible de la peindre; la forme variait à chaque moment, le feu augmentait ou diminuait à la sortie de la source; descendait comme un liquide et s'étendait plus ou moins suivant la surface du terrain qu'il rencontrait. Nous restâmes à l'admirer jusqu'après 10 h. de la nuit.

» Aujourd'hui 18, l'atmosphère était très-chargée et c'est à

peine si, à de courts intervalles, on a pu voir le pic du volcan qui lançait encore de la fumée, mais incomparablement moins qu'hier.

» Le bruit continu a cessé, les *retumbos* ne sont ni si fréquents, ni si forts qu'hier. Nous attendons la nuit avec l'espoir de voir quelque chose de plus. A l'heure qu'il est, 4 h. du soir, le volcan est entièrement couvert de nuages, il souffle une légère brise du S. (*Gaceta de Guat.*, n° 15, 22 février.) »

A ces détails, j'ajouterai les observations suivantes, faites par le R. P. Canudas à l'observatoire du séminaire de Guatemala : « Le 15, dans la soirée, on observa une légère colonne de fumée, qui, quoique insignifiante, ne laissa pas d'attirer l'attention. Un léger vent du SSO. régnait dans l'atmosphère.

» Le 16, de grand matin, on distingua une épaisse colonne de fumée, mêlée de vapeurs, formant comme un cône tronqué qui reposait sur le volcan par sa petite base. Le volcan ne présenta aucun phénomène nouveau dans le courant du jour, pendant lequel le vent fut très-variable. Le vent tomba la nuit.

» Le 17, à 7 h. du matin, le volcan commença à lancer une immense colonne de fumée noire et de vapeur avec une violence extraordinaire; il s'en formait des nuages énormes qui offraient les formes les plus bizarres. On entendit des détonations répétées dans les environs de la capitale. Le volcan resta découvert jusqu'au milieu de la matinée, époque à laquelle les nuages de fumée et les cendres, qu'il vomissait sans doute, le couvrirent entièrement. Dans la soirée, le nuage noir, qui s'était étendu du volcan sur une grande partie du ciel, parut aller en se retirant sur le volcan lui-même, et présentant toujours un aspect sombre et menaçant. A 6 h. du soir, on commença à distinguer une grande masse de feu, que le volcan vomissait probablement depuis déjà un certain temps. A mesure que l'obscurité de la nuit avançait, le feu paraissait augmenter. Au commencement, il avait paru subir des interruptions à de courts intervalles; mais depuis 6 h. ^{1/2} jusqu'à 10 h. de la nuit, que je me retirai, il fut constamment visible. La colonne de feu que vomissait le volcan était énorme. En admettant que le volcan soit à une distance de 45518 mètres

(ou 7 l. $\frac{1}{2}$) en ligne droite, d'après les triangulations récemment effectuées, et d'après la hauteur apparente de la colonne ignée, qui, vue du collége, soutendait un angle d'environ 49 minutes, il résulterait que la colonne de feu avait environ 620 mètres ou 735 varas.

» Le 18, à 4 h. du matin, le volcan était entièrement couvert, on n'y voyait aucun indice de feu. Pendant le jour, on put l'apercevoir à divers intervalles, il semblait vomir des cendres. Le ciel resta couvert d'un voile léger et chargé de beaucoup de nuages d'un gris cendré qui lui donnaient un aspect triste. Les jours suivants, l'atmosphère est redevenue pure, mais d'une manière lente et progressive. (*Ibid.* n° 16, 26 février.)

Mars. — Le 4, dans la matinée, le volcan de Fuego lançait beaucoup de fumée et de vapeur. Dans la nuit, on vit un grand halo autour de la lune.

Dans les soirées du 9 et du 11, un nuage très-dense de fumée noire s'étendait du volcan sur une grande partie du ciel. (*Gac. de Guat.*, n° 22, 19 de mars.)

Avril. — Le 16, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, entre Archidana et Osoyacu (province de l'E., Équateur), une violente secousse qui dura à peu près une minute (*sic*) et qui fut accompagnée d'un bruit terrible produit par la chute des arbres; c'est une sensation effrayante dans une pareille solitude. (*Jameson's Excursion from Quito to River Napo*, J. OF THE R. GEOG. Soc., t. XXVIII, p. 347; 1858.)

— Le 18, 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Recht (Ghilan, Perse), 2 ou 3 oscillations très-faibles et très-courtes, dans l'espace d'une demi-minute. Direction du NO. au SE. Pas de bruit. (Comm. de M. le D^r Haentzsché, qui ne les ressentit pas lui-même.)

Juin. — Le 20, 2 h. 0 m. 40 s. du soir, à Manille, une légère secousse de NNE. au SSE. (*sic*) et de 14 secondes de durée: un pendule séismique (dont on ne dit pas la longueur) oscilla de 1 $\frac{1}{2}$ degré. A 2 h. 47 m., une deuxième secousse du NE. au SO. et de 26 secondes de durée; le pendule oscilla de 2 degrés.

Le 23, 5 h. du soir, autre secousse, du SO. au N. (*sic*) et de 13 secondes de durée; la plus grande oscillation du pendule fut de 6 degrés; mais de légers mouvements se renouvelèrent pendant une

minute, et les oscillations observées varièrent de 2 degrés à $\frac{3}{4}$ de degré. (Bowring, *A visit to the Philippine Islands*, p. 82. London, 1859, in-8°.)

En juin ou juillet, dans l'Afghanistan, une secousse légère ¹.

Juillet. — Le 16, 3 h. 40 m. du soir, à Mostaganem (Algérie), tremblement. (*Ann. météor. de France*. Tab. météor., 1860, p. 120.)

Septembre. — Le 8 (n. st.), 11 h. du matin, dans le port de Paul (Pavlovskaja gavn), sur l'île de Kadjak (Aléoutes), deux secousses à une distance de quelques secondes; la dernière assez forte. Aueun dommage. (M. Osten-Sacken.)

— Le 16, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Guatemala, léger tremblement qui dura 4 à 5 secondes dans la direction du SSO. au NNE. Le pendule fit des oscillations de deux minutes. (*Gac. de Guat.*, 25 de septembre.)

Octobre. — Le 6 et le 7, le volcan de Fuego lançait une grande quantité de fumée blanche. La variation de l'aiguille de déclinaison magnétique a été extrêmement petite dans cette semaine du 4 au 10.

Le 14, 6 h. du matin, à Guatemala, léger tremblement de trépidation qui dura une seconde. (*Gac. de Guat.*, 14 et 27 du mois d'octobre.)

— Le 13, 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Lima, tremblement léger. (*El Comercio*, 13 octobre.)

Novembre. — Le 5, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, le 6, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin et le 7, 10 h. 56 m. (et non 46), puis 11 h. du matin, à Guatemala, secousses décrites dans le supplément de mon catalogue pour 1859. Tremblements simultanés à San Salvador. Une lettre écrite de Cojutepeque, le 6, contient ce qui suit :

« Il y a eu aujourd'hui, à 11 h. du matin, un horrible tremblement de terre qui a endommagé plusieurs maisons. Depuis, il y a eu encore plusieurs secousses moins fortes. »

¹ Dans le n° 1835 de l'*Athenaeum*, décembre 27, 1862, en faisant la revue du *Journal of a political mission to Afghanistan in 1857.... by H. W. Belley*, je trouve: *The advance was enlivened by an earthquake on a minor scale.* — Il s'agit de juin ou de juillet 1857. (Note de M. A. d'Abbadie.)

On lit dans une autre lettre écrite de San Salvador, le même jour :

« De 11 h. du matin à 5 h. du soir (au moment où j'écris), il y a eu six tremblements de terre très-forts qui tiennent en alarmes toute la population. Le premier a été très-fort et long; nous nous sommes tous sauvés dans la rue; je n'y étais pas arrivé, qu'il y en a eu un autre qui a fait tomber les tuiles des toits; depuis que j'écris, j'ai encore été arrêté par un autre aussi fort que le premier. Nous craignons pour la nuit, nous la passerons en plein air. »

Et dans une autre écrite aussi de San Salvador, le lendemain :

« Le 6, il y a encore eu deux tremblements après 5 h. du soir; puis à 8 h. $\frac{1}{2}$, un autre très-grand. »

« Le 7, 7 h. du matin : — Nous ne nous sommes pas couchés la nuit; heureusement il n'y a eu que deux tremblements très-petits. Il vient beaucoup de monde de Cojutepeque et de San Martin; on présume que quelque volcan a fait éruption. Le nôtre est tranquille. Le désastre n'est pas si grand qu'on le dit à Cojutepeque. (*Gac. de Guat.*, n° 87, 13 de novembre.)

On lit dans la *Gaceta del Salvador* du 7 novembre :

« Hier, entre 11 h. et midi, à San Salvador, on a ressenti un tremblement plus fort que celui qui précéda la ruine de cette ville, le 16 avril 1854. Jusqu'à 7 h. du soir, on a senti huit tremblements, dont quatre ont été à peine sensibles; les autres ont été assez forts, mais moins que le premier. Les maisons et les édifices publics ont éprouvé quelques dommages.

— Le 11, de 5 h. $\frac{1}{2}$ à 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin, M. Spruce, qui avait passé la nuit à 8000 pieds de hauteur sur le flanc nord du Tun-guragua, a vu de la fumée s'élever du bord oriental du sommet tronqué. En montant du même côté, le long du grand courant de lave qui a englouti la ferme de Juivi (le 23 avril 1773) et bloqué, pendant huit mois le Rio Pastasa au-dessous de l'embouchure du Patate, il rencontra successivement six petites fumeroles dont s'échappaient de minces colonnes de fumée. Les habitants du côté opposé de la vallée lui ont assuré qu'ils en voyaient quelquefois sortir de la flamme pendant la nuit. Ceux de la ferme

actuelle de Juivi se plaignaient aussi à lui qu'ils avaient été plusieurs fois épouvantés récemment (notamment pendant les mois d'octobre et de novembre 1859) par la montagne qui mugissait (*bramando*) pendant la nuit. Le volcan, ajoute l'auteur, est donc seulement endormi et non éteint; le Tunguragua et le Llanganatis (ou grand volcan de Topo) pourront bien un jour reprendre leur activité.

Il compte six volcans actifs dans les montagnes de Llanganatis (Cordillère orientale de Quito), entre 0°40' et 1°53' S. et entre 0°40' long. O. et 0°50' long. E. de Quinto.

Ce sont, à partir du Cotopaxi :

1° Le volcan de los Mulatos, séparé de ce dernier par le Valle Vicioso ;

2° Le volcan de las Margasitas au SE. $\frac{1}{4}$ E. de los Mulatos et un peu à l'E. de l'embouchure du Rio Verde Grande ;

3° Le Zunchu-urcu, volcan plus petit que le précédent; il s'en trouve à une petite distance au SSE.;

4° Les Siete Bocas, large montagne qui vomit de la flamme par sept orifices, au SO. $\frac{1}{4}$ S. du Margasitas, et à l'O. un peu S. du Zunchu ;

5° Le grand volcan de Topo, ou Yurag-Llanganati, à l'E. à peu près des Siete Bocas et au SO. du Zunchu; c'est le seul dont le pic soit couvert de neiges perpétuelles, ce qui lui a valu son second nom de Yurag (Blanc) Llanganati. Villavencio lui donne 6520 varas (17,878 pieds anglais) ou 5449 mètres de hauteur ;

6° Le Jorabado ou Hunchback, au SSO. $\frac{1}{2}$ O. du précédent. (*Journ. of the R. geog. Soc.*, t. XXXI, pp. 167-169; 1861.)

— Le 25, par latit. 39°57' N., long. 25°50' O. de Gr., grand dégagement de vapeurs chaudes qui faisaient bouillonner les eaux de la mer. Le phénomène (*ein Seebeben*, tremblement de mer) a été observé par M. William Cook, commandant le schooner anglais *Estramadura* qui se rendait à Fayal. Il dura une demi-heure. Le vent ne manifesta, pendant ce temps, aucun changement dans sa force, ni dans sa direction. En signalant ce fait, M. Petermann rappelle les éruptions sous-marines qui ont eu lieu dans ces parages en 1720 et en 1811. (*Mittheilungen*, 1858, p. 429.)

— Le 27, une expédition anglaise partit de Calcutta pour aller explorer les îles Andaman. Elle consacra quelques heures à l'examen de l'île Barren, située à l'E. de cet archipel, par 12°15' de latitude. « Elle offre maintenant, dit M. Mouat, une belle végétation, et vue du S., elle se présente comme une grande colline qui s'élèverait brusquement de la mer. Il n'y a d'ouverture praticable que du côté du NO., d'où le cône du volcan est visible. A la base de ce cône est entassée une quantité considérable de basalte noir; à l'endroit où nous abordâmes se trouve une source chaude d'eau douce dont on ne prit pas exactement la température. La vapeur, qui s'en dégagait à marée basse, nous fit penser qu'elle devait être à peu près à la température de l'eau bouillante. Le cône était couvert de cendres fines qui avaient une couleur d'un gris léger en plusieurs endroits. Il s'élevait, sous un angle de 40°, jusqu'à la hauteur de 975 pieds, et de son sommet tronqué s'échappait une petite quantité de fumée blanche. L'île est à peu près circulaire et d'environ 2970 yards de diamètre. L'ascension ne présente pas de difficultés particulières, seulement le sol a, dans quelques endroits, une chaleur qui n'est rien moins qu'agréable. » (*J. of. the R. geog. Soc.*, t. XXXII, p. 114; 1862.) — Cette visite a eu lieu dans les premiers jours de décembre, comme le montre l'extrait suivant d'une lettre écrite par le rév. Ch. Parish, chapelain de l'expédition, et datée du 10 décembre.

« Le cône paraît avoir une hauteur de 800 pieds. Il est entièrement composé de stries et de matières meubles; il est parfaitement noir; la pente excessivement rapide (45° environ), est très-difficile à gravir. Nous en sommes cependant venus à bout. Les matières meubles dont le cône est composé sont réunies par une espèce de ciment qui forme une croûte assez dure à la surface; c'est, je crois, un dépôt de soufre et de gypse qu'ont laissé précipiter les vapeurs qui s'en dégagent continuellement. Le cratère qui couronne le sommet est petit, il n'a que 40 ou 50 pieds de profondeur et une centaine de diamètre. Le fond est tout à fait uni, ferme et froid (du moins il l'était au moment de notre visite). C'est le long du bord du cratère, percé de longues et étroites fissures, que se dégagent les vapeurs sulfureuses. Vu à distance, le

cône paraît complètement privé de toute végétation. Cependant il ne l'est pas..... Les flancs des collines qui font face au cône sont couverts des mêmes produits volcaniques..... J'ajouterai que l'eau de la mer était si chaude à l'endroit où nous avons abordé, que cette circonstance imprévue nous fournit un spectacle assez curieux. Quelques-uns de nos matelots, qui s'étaient jetés à l'eau pour gagner la terre, se mirent à danser d'une manière tout à fait comique jusqu'à ce qu'ils eussent atteint la plage ou qu'ils fussent revenus à bord. » (*Proceed. of the R. geog. Soc.*, t. VI, p. 216.)

Décembre. — Le 7, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Potenza (Basilicate), détonation souterraine, semblable à celle d'une mine, et légère secousse. (M. Mallet, *Great Neapolitan Earthquake of 1857*, t. II, p. 158.)

— Le 16, 10 h. 10 m. du soir, à l'observation de Capodimonte (Naples), une légère secousse de 4 ou 5 secondes de durée; deux minutes après, une secousse plus grande et de 25 secondes de durée. Toutes deux ondulatoires du S. au N. A la seconde secousse, deux pendules qui oscillaient dans le plan du premier vertical, s'arrêtèrent.

Le 17, à 5 et 5 h. du matin, trois légères secousses d'une seconde de durée. (M. Mallet, p. 214.)

— Le 16, encore vers 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Potenza (Basilicate), première secousse ondulatoire et verticale; environ trois minutes après, secousse désastreuse; elle fut ondulatoire, verticale et rotatoire. La première fut seule précédée et accompagnée de bruit. Toutes deux eurent la même durée. Une heure plus tard, il y eut encore une forte secousse, ressentie de même en beaucoup d'autres localités.

Le 19, 6 h. et 10 h. du matin, à Salerne, deux secousses.

Le 21, heure non indiquée, à Lago Negro, secousse qui causa de nouveaux dommages.

Le 23, 6 h. du soir, à Saponara, deux fortes explosions à 30 secondes d'intervalle.

Le même jour, heure non indiquée, à Balvano, une légère secousse.

Le 26, 3 et 6 h. du matin, à Montemurro, deux fortes secousses qui ont renversé ce qui restait des bâtiments.

La première a été aussi violemment ressentie à Viggiano. (M. Mallet, *l. c.*, p. 220.)

— Le 27, à la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), tremblement signalé par les initiales T. T. dans le tableau des observations météorologiques faites par MM. les pharmaciens de la marine. Il n'est pas indiqué dans les observations de la Basse-Terre, ni dans celles du Camp Jacob.

Le 31, 1 h. 3 m. du matin à Fort-de-France (Martinique), une légère secousse qui n'est pas indiquée dans les observations faites à l'hôpital St-Pierre de la même île, ni dans aucune des trois stations météorologiques de la Guadeloupe. (M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

— En décembre, le docteur Garcia Moreno, alors professeur de chimie, aujourd'hui président de la république de l'Équateur, a visité le Pichincha. (*Vide infra*, 24 mai 1859.)

— En 1857, M. Otto Esche a vu des colonnes de fumée et de feu s'élever du volcan situé sur l'îlot Zschirpoy du nord, qui se trouve dans le détroit entre les îles Urup et Simusir, dans l'archipel des Kouriles. (*Vide supra*, 1849.)

— La même année, dans l'île Poromuchir (groupe des Kouriles), une éruption volcanique. (M. Osten-Sacken.)

1858. Janvier. — Le 29, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Lima, tremblement que n'ont pas annoncé les cloches. (*El Comercio*, 29 de Enero.)

Février. — Le 6, M. Foote, consul anglais à Sonsonate, a vu le volcan Izaleo, lancer une forte colonne de fumée noire; elle fut suivie d'un bruit sourd semblable au tonnerre.

Le 7, il visita le volcan Apaneca. Le cratère, qui forme un lac, a environ $\frac{3}{4}$ de mille anglais de diamètre et pas plus de 12 pieds de profondeur, avec une altitude de 5550 pieds. (*Zeits. f. allg. Erdkunde*, neu F., t. IX, pp. 480 et 481.)

— Le 9, 3 h. 12 m. du matin, à Manille, une secousse ressentie par M. le baron Osten-Sacken, qui m'a gracieusement envoyé l'extrait suivant de son journal de voyage : • Je me suis réveillé la

nuit dernière; mon lit se remuait; la maison craquait. C'était un tremblement de terre; cependant une force invisible m'attachait à mon lit; le mouvement m'a paru durer très-longtemps. Le maître de la maison entra dans la chambre quand tout était fini; il me dit que pendant les cinq années qu'il se trouvait à Manille c'était la plus forte secousse qu'il eût ressentie. D'autres personnes étaient cependant d'un avis contraire. Toutefois, MM. Grisewald et C^o m'ont dit qu'ils se sont tous sauvés dès le commencement dans la cour; c'est une précaution indispensable, à ce qu'ils disent, et la plupart des habitants de Manille ont fait la même chose. On remarque en général que les nouveaux arrivés sont moins sensibles aux secousses; il y a quelques jours, on m'avait demandé si j'avais ressenti une faible secousse; mais je ne me rappelais pas avoir remarqué quelque chose d'extraordinaire. Le tremblement de terre n'a fait aucun dégât.

« Le *Boletín oficial de Filipinas* du 10 contient la notice suivante sur le tremblement de terre : « Voici les observations » d'une personne curieuse et entendue, relativement au tremblement de terre qui s'est fait sentir dans cette capitale à 5 h. » 12 m. de la matinée d'hier. Le mouvement a été du NNE. au » SSO., tout à fait oscillatoire sans aucune trépidation; l'inclinaison *maxima* du pendule séismique a été de 7° et sa durée d'un » peu plus d'une minute. L'atmosphère était découverte, et le » vent du NNO. On suppose, d'après la direction des oscillations, » que la secousse provenait du volcan de Taal. »

« Le 11, j'ai rencontré M. Wood, mon ami, un excellent observateur, à ce qu'il m'a paru : il n'est pas tout à fait de l'opinion de l'observateur du *Bolletín oficial*, et dit que le tremblement d'avant-hier a commencé par deux légères secousses verticales. Il croit pouvoir affirmer ce fait, car, me dit-il, dès le commencement du mouvement, j'ai jeté mes yeux sur les lampes attachées au plafond; elles ne balançaient pas, mais tournaient autour de leur axe. »

Mars. — Le 4, éruption du Bromo à Java. Un terrible grondement souterrain se fit entendre sur une étendue de huit à dix pales ou milles anglais; le troisième jour, on vit s'élever d'épaisses

colonnes de fumée, auxquelles se mêlaient quelques pierres. Le quatrième jour, ces colonnes de fumée se dissipèrent soudainement, et le cratère vomit une masse énorme de laves avec une telle violence que des pierres furent jetées à une distance d'un mille et les cendres jusqu'à dix pales (seize kilomètres et demi). Quelques mois après cette éruption, le 20 septembre, le naturaliste Émile Stohr, de Zurich, visita le Bromo, et voici quelques détails sur son excursion :

« On sait que la chaîne de Tengger renferme, dit-il, un immense et ancien cratère, véritable désert de sable, presque entièrement dépourvu de végétation, formé par des murs gigantesques de 1500 à 2000 pieds de haut, et dont l'épaisseur atteint parfois jusqu'à un mille allemand. Les parois du cratère ne sont fendues qu'à une seule place, et encore cette fente s'est-elle refermée à sa partie inférieure. Du milieu de ce désert de sable s'élèvent les cônes d'éruption des cratères Widodarin et Segoroweddi, tous deux éteints; celui du Bromo, d'une élévation moindre, mais qui est encore en activité, et, à quelque distance, le cône de Batok, éteint comme les deux premiers. Nul de ceux qui ont pu la contempler n'oubliera la scène que présente cette immense surface sablonneuse, complètement nue, enfermée tout autour par de hautes murailles, et dans laquelle règne le plus profond silence et la plus complète immobilité, troublés seulement par les colonnes de fumée s'élevant du Bromo. L'œil ne rencontre que couleurs sombres, brun ou noir foncé, produites par la mer de sable et par le cône complètement stérile du Bromo, car les parois aiguës du cratère ne portent çà et là que de maigres arbrisseaux. Les cônes éteints de Widodarin, de Segoroweddi et de Batok, revêtus presque partout de buissons, et qui s'élèvent du sol nu, présentent, par leur verdure, un contraste frappant avec le fond du tableau.

» Lors de ma visite, je trouvai le Bromo lui-même revêtu d'une couche compacte de cendres d'un rouge brun, qui ne pouvait effacer cependant l'impression générale que nous venons de décrire, car, à distance, la montagne paraissait complètement d'un noir brun. Elle était, en effet, couverte presque partout de sable

noir; tout autour étaient répandus des éclats de lave plus ou moins poreuse, souvent assez gros, renfermant du feldspath quelquefois noir, quelquefois gris ou rouge, et le plus souvent blanc. Le bord du volcan, qui se trouve à environ six cents pieds au-dessus de la mer de sable, presque circulaire et dentelé, descend à pic dans l'intérieur par un angle de 50 à 60° et même davantage, jusqu'au fond du cratère, à cinq cents pieds au-dessous. Là, dans le milieu du fond du cratère, se trouve une plaine presque circulaire, de deux cents pas environ de diamètre, formée de sable, et d'où ne s'élevait aucune vapeur. A son contour apparaissaient quelques fentes, et tout était teint d'un jaune de soufre. A mes pieds, on voyait, sur le fond du cratère, du côté du nord, une ouverture d'environ vingt pieds carrés, d'où sortaient avec violence de la fumée et de la vapeur. La principale ouverture se trouvait cependant du côté oriental, où tourbillonnait en sifflant une épaisse colonne de fumée et de vapeur; quand, par intervalles, le vent chassait la vapeur de côté, on apercevait un abîme sans fond d'environ soixante pieds de diamètre. Je n'ai remarqué aucune apparence de flamme, et les épais nuages de fumée et de vapeur, qui parfois m'enveloppaient entièrement, m'incommodaient peu; ils ne me parurent composés que de vapeur d'eau, et l'odeur d'acide sulfurique, qui s'y mêlait, était tout à fait insignifiante. Il était complètement impossible de descendre dans le fond du cratère; cependant, à une faible distance au-dessus, on pouvait tout apercevoir très-distinctement. Il me paraît même que, sur la petite plaine du milieu du cratère, à la périphérie de laquelle montaient des vapeurs, un petit cône d'éruption, qui avait déjà huit à dix pieds de haut, commençait à se former. » (*Le Tour du monde*, chronique du n° 196, d'après les *Mittheilungen* de Petermann.)

— Le 7, 5 h. du matin, à Lago-Negro, une secousse de cinq à six secondes de durée, plus forte que celles du 6, à 5 et 8 h. du soir, que j'ai citées.

Le 7 encore, 2 h. 50 m. du soir, à Salerne, une secousse, et une autre la nuit suivante après minuit.

Le même jour, 1 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Potenza, une secousse

d'abord verticale, puis ondulatoire. Elle causa de grands dommages à Tramutola. Elle eut lieu une heure plus tôt à Montemurro. (M. Mallet, *l. c.*)

Le 8, 5 h. du soir, à Lago-Negro et à Montemurro.

Le même jour, de 12 h. à 1 h. après minuit, à Salerne. Toutes les secousses, entre le 7 et le 8, ont été senties à Potenza, à Tramutola, qui ont été fortement endommagés, ainsi qu'à Montemurro, à Vibonati et à Sapri. (Journaux français.)

Le 12, vers 3 h. du soir (vers 20 h. $\frac{1}{2}$ ou 21 h. ital.), à Salerne, une violente secousse; plusieurs autres légères, la nuit suivante, notamment à Vibonati, Casalitto et Sapri; elles furent précédées d'un bruit terrible.

Le 13, à Rodi (Capitanate), une légère secousse, précédée d'un bruit sourd.

Le 17, à Potenza et sur divers points de la Capitanate, la terre fut dans une agitation continuelle. Les secousses avaient encore été fréquentes les jours précédents. (M. Mallet, *l. c.*)

— Le 28, 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Litschau, trois secousses que j'ai indiquées pour 9 h. dans mon dernier catalogue.

Avril. — Le 1^{er}, à Plymouth et Liskeard (Cornouailles), une secousse. Temps considérablement pluvieux le lendemain (Edmonds, p. 116.)

— Le 5, vers 9 h. 50 m. du soir (3 h. 20 m. après le coucher du soleil), à Janina (Épire), une secousse assez forte du N. au S., vent SO., beau temps.

Le 7, vers 5 h. $\frac{1}{4}$ du soir (1 h. $\frac{1}{4}$ avant le coucher du soleil), nouvelle secousse, faible et sans direction appréciable. Vent S., temps pluvieux (Schlaefli, *Versuch einer Climatologie des Thales von Janina*, dans les *Nouv. Mém. de la Soc. helvétique*, t. IX, in-4°; 1862.)

— Le 8, 5 h. $\frac{3}{4}$ et 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Palmi (Reggio), deux secousses verticales et assez fortes.

Le 10, 8, 9 et 10 h. (*sic*), à Reggio (Calabre), trois secousses; les deux premières courtes et légères, la troisième longue et plus forte. (M. Mallet, *l. c.*) Elles ont eu lieu dans la matinée.

— Le 22, 6 h. 29 m. du matin, à Guatemala, fort tremblement

de trépidation qui dura 35 secondes ; un pendule de 5,5 mètres fut agité en tous sens pendant quelques secondes, puis il prit la direction du NE. au SO. en faisant des oscillations de 4 millimètres.

Le 24, 3 h. 14 m. du soir, autre tremblement, fort et d'oscillation, dans la direction du NE. au SO; il dura 40 secondes et fut composé de trois secousses. Le pendule fit des oscillations de 53 millimètres.

On a ressenti ce dernier à la Antigua, à Amatitlan, à Escuintla et à Cojutepeque. Le corrégidor d'Escuintla écrivait le 30 au ministre : « Le 24, entre 3 et 4 h. du soir, nous avons eu un tremblement qui a maltraité les maisons en briques et l'église paroissiale, dont le toit aura besoin d'être réparé. Peu après, il y en eut un autre moins fort et jusqu'à ce jour on continue à ressentir de légères secousses. » (*Gaceta de Guatemala*, n° 31 et 33, avril 29 et mai 6 de 1858.)

Mai. — Le 1^{er}, 3 h. 4 m. du soir, à Guatemala, léger tremblement, d'abord de trépidation, puis d'oscillation ; il dura 5 secondes. Direction du NE. au SO.

Le 2, 2 h. 31 m. du soir, une secousse qui dura très-peu.

Le 6, 3 h. 50 m. du soir, autre tremblement léger d'oscillation qui dura très-peu. Le pendule décrivit des arcs de deux millimètres. (*Gac. de Guat.*, n° 35, mai 13.)

— Le 6, vers 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir (3 h. 25 m. avant le coucher du soleil), à Janina (Épire), une secousse ondulatoire assez forte du SE. au NO., il y eut 8 ou 10 ondulations dans l'espace d'une seconde, elles furent précédées d'un faible bruit souterrain. Chute de grêle 10 minutes après. Vent S. et temps étouffant.

Le 18, vers 4 h. 10 m. du soir (3 h. avant le coucher du soleil), une nouvelle et faible secousse ondulatoire du SE. au NO. On compte 8 ondulations. Vent O., le ciel se couvrit.

Le 26, 3 h. 20 m. du matin, encore une faible secousse, mais du NO. au SE. Vent SE., temps couvert, orage le soir. (M. Schlaefli.)

— Le 7, 3 h. du matin, à la Pointe à Pitre (Guadeloupe), une forte secousse (M. Ch. Sainte-Claire Deville).

Juin. — Le 5, 8 h. du matin, à Boulogne-sur-Mer, marée ex-

traordinaire, que j'ai déjà signalée à cette date pour divers points de la mer du Nord. Voici un extrait d'une lettre de Boulogne : « Un phénomène extraordinaire, considéré comme volcanique, s'est manifesté ici, le 5, à 8 h. du matin. La marée qui se retirait, est tombée tout à coup et a laissé le port à sec, puis en cinq minutes, elle est revenue avec une grande force et s'est élevée de huit pieds plus haut. Elle était accompagnée d'un véritable *tornado* et le ciel s'était tout à fait obscurci. Le tout n'a pas duré plus de dix minutes, mais ce qu'il y a d'étrange, c'est qu'immédiatement après, le soleil a brillé de tout son éclat comme il brillait avant. — P.-S. Les passagers arrivés par le vapeur de Folkstone, à 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, rapportent qu'un phénomène semblable a été observé sur divers points de la côte d'Angleterre. (M. Edmonds, *l. c.*, p. 109 en note.)

— Le 15, dans la matinée, dans l'Ounyamouzi (Afrique orientale), une première secousse, ressentie par le cap. Burton. Elle fut légère.

Le lendemain, au milieu du jour, une deuxième secousse peu violente. Malheureusement, dit ce voyageur, nous étions privés des moyens nécessaires pour en reconnaître la direction. Il n'est pas rare d'y ressentir de ces légers tremblements après la saison des pluies. (Le cap. Burton, *Voyage aux grands lacs de l'Afrique orientale*, trad. par M^{me} H. Loreau, p. 369. Paris, 1862, in-8°. Comm. de M. le vicomte Félix de Sarcus.)

Plus loin, vers le S., les tremblements de terre ne sont pas très-rares sur la côte orientale d'Afrique. Livingstone a appris du senhor Candido, à Tete, qu'on nomme aussi Nyungwe (sur le Zambesi, par lat. 16° 9' 3" S., et long. 51° 8' E. de Paris), que dans le pays des Maravis, et à une courte distance de Tete, on éprouve assez fréquemment de légères secousses. « Le mouvement, dit-il, paraît venir de l'E. et ne dure jamais que quelques secondes. Les Maravis désignent le phénomène sous le nom de *schitwo*, et les habitants de Tete sous celui de *schitakolêto* (frémir ou tressaillir). Cela s'accorde avec ce qui a été observé sur la côte de Mozambique, où l'on éprouve aussi de légères et courtes secousses qui toutes viennent de l'E. A Senna (sur le Zambesi, par

lat. 17° 27' 1" S., et long. 32° 57' E.), on ressent aussi des secousses légères qui font vibrer les portes et les fenêtres. Mais elles ne paraissent pas y avoir leur origine; elles se propagent de l'E. à l'O. et semblent être en relation avec le volcan actif de l'île Bourbon. Il y a des sources chaudes dans les environs de Tete et de Senna. »

Suivant Anderson, on entend aussi des bruits souterrains et on éprouve quelquefois des tremblements de terre dans la Grande Namaqua, sur la côte occidentale, entre 7° et 27° de lat. S. (*Petermann's Mittheilungen*, 1858, p. 185). — Malheureusement je ne trouve aucune date indiquée.

A son retour d'une excursion de Linyanti aux Chutes Victoria (*Falls of Victoria*) sur le haut Zambezi, et à travers les collines au confluent du Kafué, le docteur David Livingstone écrivait de Hill Chanyuné, sur les bords du Zambesi, le 25 janvier 1856 : « On n'a conservé, dans ce pays, aucune tradition relativement aux tremblements de terre; les habitants n'ont pas même un mot pour exprimer ce phénomène, et quoiqu'ils conservent quelquefois, par des noms, le souvenir des événements passés depuis des siècles, je n'ai jamais rencontré parmi eux un Tom Earthquake ou un Sam-Shake-the-ground. » Mais, plus tard, le 4 mars suivant, il écrivait de Tete : « Ce que j'ai dit dans ma dernière lettre sur l'absence de toute tradition relative aux tremblements de terre ne doit s'entendre que du pays compris entre les montagnes, car j'apprends qu'on éprouve fréquemment des secousses dans celui des Marávis ainsi que dans le Mosambique; mais toutes durent peu et paraissent se diriger de l'E. à l'O. » (*J. of the R. geog. Soc.*, t. XXVII, pp. 364 et 378; 1857).

« Au point de vue géologique, la Grande-Namaqua, dit M. Charles J. Anderson, présente des caractères intéressants. Le pays a évidemment été témoin d'éruptions volcaniques dont la génération actuelle n'a pas conservé le souvenir; mais les bruits souterrains et les tremblements de terre y sont encore fréquents. Dans une occasion, à Rehoboth, pendant que la congrégation des missionnaires était réunie pour la prière, une secousse ébranla tout à coup l'église jusque dans ses fondements. En même temps

on entendit un roulement comme celui du tonnerre ou du canon dans le lointain. » (Même recueil, t. XXV, p. 103; 1853.)

Juillet. — Le 6, 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Santiago (Chili), bruit prolongé suivi d'une forte secousse. (*Gac. de Guat.*, n° 68, septembre 9.)

— Le 8, 6 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Guatemala, premier tremblement. A 1 h. du soir, deux secousses dans un intervalle de cinq m. A 3 h. et 10 h. 25 m., deux autres secousses très-courtes et très-peu sensibles, le pendule resta immobile.

Le 12, 9 h. 40 m. du soir, une légère secousse qui dura 6 à 7 secondes. Cinq minutes après, fort tremblement de trépidation qui consista en deux fortes secousses à un intervalle de 3 à 4 secondes; sa direction fut de l'ESE. à l'ONO. A 10 h. $\frac{1}{2}$, une petite secousse et un quart d'heure plus tard, une autre secousse assez forte.

Le 13, 1 h. 50 ou 51 m. du matin, une légère secousse. Enfin à 1 h. 57 m. du matin, une forte secousse qui dura 6 secondes. Ce fut la dernière de la nuit du 12 au 13. (*Gac. de Guat.*, n° 52 et 54, juillet 13 et 22.)

Le 21, midi et quelques minutes, à Guatemala, léger tremblement de l'ENE. à l'OSO.

Le 23, 2 h. 55 m. du soir, autre tremblement dont le R. P. Canudas n'a pu déterminer la direction. (*Gac. de Guat.*, n° 56, juillet 29.)

— Le 15, 4 h. 30 m. du soir, à la Pointe à Pitre (Guadeloupe), une secousse assez forte. Une deuxième secousse à 9 h.

Le 18, 10 h. 30 m. du matin, une nouvelle secousse et une autre à 9 h. du soir.

Nuit du 18 au 19, minuit et demi, une secousse encore.

Le 20, 5 h. 45 m. du matin, une sixième secousse.

Le 28, 8 h. 30 m. du soir, une septième et dernière secousse.

Le 18, 11 h. 10 m. du matin, à la Basse-Terre, une secousse du NE. au SO. N'est-ce pas la même que celle que je viens de noter pour 10 h. 50 m. à la Pointe à Pitre? On ne paraît pas l'avoir ressentie au Camp Jacob, situé à 545 m. d'altitude. (M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

Août. — Le 13, 8 h. 45 m. du soir, à la Pointe-à-Pitre, une secousse très-légère. (Même source.)

Septembre. — Le 2, dans la soirée, à Guatemala, une légère secousse du NNO. au SSE. (*Gac. de Guat.*, n° 70, septembre 16.)

Le 14, 5 h. 55 m. du soir, à Guatemala, léger tremblement qui dura deux secondes. (*Gac. de Guat.*, n° 72, septembre 24.)

— Le 20, M. Émile Stohr a fait l'ascension du Bromo. (Voyez au 4 mars précédent.)

— Le 29, 3 h. du soir, à Janina (Épire), une faible secousse du NO. au SE. Je l'avais indiquée comme ayant eu lieu à midi. (M. Schlaefli.)

Octobre. — Le 9, vers 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin (et non pas 9 h. $\frac{1}{2}$ comme je l'ai dit ailleurs), à Janina (Épire), une secousse assez forte, d'environ 6 secondes de durée avec 25 ou 30 ondulations du SE. au NO. et sans bruit. A midi $\frac{3}{4}$ (12 h. 45 m. après-midi), encore une faible secousse. Vent SE. ciel couvert.

Le 13, 8 h. du soir, une secousse légère, sans direction sensible. Vent NO., beau temps.

Le 22, vers 6 h. 20 m. du soir, une faible secousse en trois ondulations du SE. au NO. Vent S., beau temps. (M. Schlaefli.)

— Le 9, 9 h. 30 m. du matin (et non du soir, comme on l'a imprimé dans mon dernier catalogue), à Zante, une secousse.

— Le 23, à Oran (Algérie), tremblement. (*Ann. météor. de Fr.*, *Tabl. météor.* 1860, p. 114.)

Novembre. — Le 3, 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, au quartier de Saint-Philippe et dans les rampes du Bois-Blanc (île de la Réunion), détonation semblable à celle d'une décharge de mousqueterie; elle marquait le commencement de l'éruption du volcan. Quelques heures après, à l'entrée de la nuit, une immense coulée de feu se révélait au sommet du plateau, elle atteignait bientôt la rampe, et descendait en cascades majestueuses sur le versant oriental de la montagne; elle s'avavançait lentement mais d'une manière constante jusqu'à la grand'route, qu'elle inondait le lendemain matin, sur un parcours de plus de 400 mètres, et après quarante-huit heures de marche, elle atteignait le rivage de la mer, dont les eaux bouillonnaient à son contact, dans une étendue d'une demi-lieue.

M. le gouverneur de la Réunion pensa qu'il pouvait être utile à la science de faire étudier les phénomènes qui accompagnaient cette belle éruption ; il nomma, dans ce but, une commission scientifique dont M. Hugoulin, pharmacien en chef de la colonie, fut le président.

« Nos préparatifs de voyage, dit M. Hugoulin dans son rapport, furent bientôt achevés, et nous partîmes de Saint-Denis le 13 novembre à quatre heures du matin. Le voyage au volcan, qui était, il y a peu d'années, une excursion pénible et même dangereuse, n'est plus aujourd'hui qu'une partie de plaisir ; un petit voyage qui peut s'accomplir presque entièrement en voiture, et dans de bonnes conditions de bien-être et de sécurité, grâce aux travaux de viabilité dont on poursuit l'exécution depuis quelques années.

» Après avoir changé de chevaux à Sainte-Marie, à Sainte-Suzanne et à Saint-Benoît, nous arrivâmes avant la tombée du jour à Sainte-Rose, dernière paroisse qui avoisine le volcan du côté de Saint-Denis. Le jour était trop avancé pour nous permettre de continuer notre route et d'arriver à temps pour faire nos observations au voisinage du volcan. Nous renvoyâmes le tout au lendemain matin, et après quelques heures de repos, nous quittâmes Sainte-Rose vers minuit, pour nous trouver au volcan à deux heures du matin.....

» Un coup d'œil imposant, un spectacle magique s'offrit à notre vue lorsque, parvenus, à 2 h. du matin, au sommet de la rampe du Bois-Blanc, nos regards avides se promenèrent sur le vaste horizon de feu qui se déployait devant nous. Nous suivions, avec un étonnement mêlé d'admiration et de terreur, la marche imposante de la lave enflammée qui, s'élançant du haut de la montagne, descendait majestueusement à la mer, sous forme de rivière incandescente.....

» A quelques mètres de la coulée, dont la surface était à peine refroidie, nous descendîmes de voiture, et nous nous dirigeâmes avec empressement vers le ruisseau de lave qui, arrivant jusqu'à la mer, obstruait le chemin de ceinture ; si notre course fut rapide, elle ne fut pas de longue durée, un obstacle invincible se pré-

sentait devant nous. Les coulées successives, qui se répétaient depuis plusieurs jours, avaient formé un barrage de 7 à 8 mètres d'élévation sur la route et sur tout le sol environnant ; les premières coulées étaient déjà figées, mais les nouveaux ruisseaux de lave liquide, qui se succédaient par intermittence, pénétraient sous la lave refroidie et gercée, la relevaient, la faisaient éclater en mille fragments anguleux et mobiles, sur lesquels on ne marchait qu'avec difficulté. Il fallait cependant essayer de franchir cet obstacle, car la brise venant du S. passait sur la rivière de feu et, s'imprégnant de calorique, nous arrivait avec ces bouffées suffocantes qui nous rappelaient le *sirocco* des déserts de l'Afrique et nous empêchaient de respirer.

» Nos observations pouvaient devenir difficiles sous le vent de la coulée. Nous ne pouvions songer à gagner les hauteurs de la montagne de ce côté, car, outre des difficultés insurmontables du terrain volcanique avec ses crevasses, ses ravines anguleuses, ses précipices constants, l'air respirable eût manqué à nos poumons dans cette lutte avec les difficultés que nous opposait la nature..... Nous nous mîmes à gravir le barrage de lave solidifiée, mais à peine avions-nous parcouru une distance de 50 pas, que nous sentîmes nos chaussures se crispier au contact du terrain brûlant ; les gratons qui formaient cette éminence étaient mobiles, ils se dérobaient sous nos pieds, et dans les interstices qu'ils présentaient entre eux, nous apercevions la sinistre clarté de la lave encore liquide, dans laquelle un faux pas pouvait nous engloutir ; les bâtons dont nous étions munis, pour soutenir notre marche, et avec lesquels nous sondions notre route, s'enflammaient par le bout ; nous pouvions, sans métaphore, dire que nous marchions sur un volcan ; l'imminence du danger nous força, à regret, de rebrousser chemin ; notre enthousiasme, du reste, commençait à s'éteindre sous l'impression d'un danger contre lequel nous étions impuissants ; il nous fallut renoncer à notre entreprise de traverser la coulée, et nous arranger pour faire le plus commodément possible nos observations sous le vent de la coulée.

» Cependant le jour se faisait peu à peu, et le spectacle changeait d'aspect à chaque instant. Les objets environnants s'éclair-

raient de plus en plus, tandis que la lavo jetait des lueurs moins vives, et notre regard pouvait embrasser tout le panorama du grand enclos, que l'on nomme *le Grand-Brûlé*.

» Ce vaste terrain, formé de laves anciennes et modernes, est un demi-cirque dont le diamètre inférieur longe la mer sur une largeur de neuf kilomètres environ, et s'étend sur la montagne à près de douze kilomètres, formant ainsi un large enclos de dix mille hectares environ de surface. Tout ce terrain devait autrefois se trouver au même niveau que le versant de l'île; mais, par une catastrophe dont la date doit remonter à une époque bien antérieure à la découverte de l'île, ce vaste cirque s'est affaissé en grand, et il se termine aujourd'hui par deux hauts remparts; du côté de Sainte-Rose, au N., par le rempart du *Bois-Blanc*, et au S., du côté de Saint-Joseph, par le rempart du *Tremblat*. Ces deux remparts se joignent au sommet de la montagne, enfermant ainsi dans leur enceinte les divers cratères qui sont aujourd'hui les seuls en activité dans toute l'île. Le haut de la montagne est à 2336 mètres au-dessus du niveau de la mer.

» M. l'ingénieur Maillard, qui a étudié les lieux dans les temps où le volcan sommeille et permet aux curieux de s'approcher des gouffres qui mettent l'intérieur de la terre en communication avec son atmosphère extérieure, a distingué dans les diverses sinuosités du terrain, dans les différents espaces qui présentent leurs saillies à nu, plusieurs soulèvements et affaissements successifs et partiels, dont les traces sont à découvert; comme nous, il pense que le cratère aujourd'hui en activité, celui qu'on nomme *la Marmite*, a été dès les premiers temps le point central des éruptions modernes, et formait le sommet d'un cône dont la base reposait à la mer; un grand affaissement a produit le vaste enclos actuel qu'on nomme *le Grand-Brûlé*, puis il s'est formé successivement divers cônes qui se sont aussi affaissés, et qui ont laissé à nu des saillies que M. Maillard a si exactement exprimées dans sa carte en relief.....

» Un habitant de Saint-Joseph, qui a pu, par le nord de la montagne, gravir jusqu'auprès du grand cratère aujourd'hui éteint, a pu constater que, dans l'éruption actuelle, il s'était

formé au-dessus des grandes pentes de la montagne quatre petits cratères, dont deux vomissent de la lave et deux ne donnent qu'un dégagement de gaz et de vapeur : l'un des cratères lance la lave obliquement, l'autre la projette verticalement. Il y a lieu de croire, d'après ce que nous avons pu observer nous-mêmes, que les cratères qui ne laissaient dégager que des gaz et des vapeurs au moment de l'observation de l'habitant de Saint-Joseph, étaient en repos, mais que, à leur tour, ils devaient lancer aussi des laves : car l'éruption du volcan n'a pas un caractère continu, mais *bien périodique* ; il se forme une large coulée qui sillonne la montagne en divers ruisseaux de feu ; cette matière liquide, éclatante de lumière d'abord, s'obscurcit ensuite peu à peu, s'éteint, disparaît à la vue, puis, quelques heures après, il se forme une nouvelle coulée que l'on voit descendre de la montagne et illuminer de nouveau le panorama ¹.....

» Les éruptions du volcan de la Réunion sont généralement assez placides ; quoique bien rapprochés des communes de Saint-Philippe et de Sainte-Rose, les cratères vivent en bonne intelligence avec les habitants de ces localités, jamais ils ne leur causent de frayeur, soit par leurs détonations, soit par les tremblements de terre auxquels ils peuvent donner lieu. (Il faut en excepter pourtant l'éruption du 19 mars 1860.)

» L'éruption actuelle a commencé, avons-nous dit, d'après le témoignage de plusieurs habitants de Sainte-Rose, par une forte détonation, sans doute occasionnée par la rupture des quatre points qui forment les quatre cratères adventifs de cette coulée ; mais cette détonation n'a pas eu de suites, et quoique à l'instant où nous contempions ce magnifique spectacle la coulée fût tellement abondante qu'elle arrivait liquide à la mer, le silence le plus absolu régnait sur toute la contrée en feu. Une vive lueur éclairait l'atmosphère à la cime de la montagne, mais nous ne distinguions aucun gaz enflammé. Lorsque accidentellement un

¹ Il est bien à regretter qu'on n'indique pas, au moins d'une manière approximative, les intervalles de temps qui séparent l'apparition des coulées successives, et qu'on ne dise pas quelle est à peu près la longueur des périodes dans lesquelles elles se renouvellent. (A. P.)

nuage venait à traverser les régions supérieures de l'air, il s'illuminait d'une teinte rougeâtre, ce qui répandait encore plus de clarté sur les lieux circonvoisins.

» Ce ne fut que vers le matin, au moment où le soleil se leva, que des brouillards se formèrent et couronnèrent complètement toute la cime des montagnes, mais la lumière du soleil empêcha alors de refléter les lueurs du cratère.

» Les caractères chimiques de la lave sont les mêmes pour toutes les coulées du Grand-Brûlé, comme ils sont identiques pour toutes les laves qui composent le sol solide de la Réunion. Partout ce sont des matières *péridotiques* inattaquables par les acides; si elles varient entre elles, c'est seulement dans leurs caractères physiques, leur compacité, leur forme extérieure. La majeure partie des roches sont compactes dans les parties profondes, mais au-dessus du sol l'on trouve habituellement des roches spongieuses; tous les états intermédiaires de densité se rencontrent entre ces deux limites; et l'on peut voir fréquemment dans les remparts occasionnés par les éboulements, ou les dégradations que font les cours d'eau, des masses de 6 à 10 mètres de hauteur, dont les parties les plus basses sont formées de lave à grain fin, et les parties élevées de scories spongieuses, et présentant dans les diverses hauteurs tous les degrés intermédiaires entre ces deux états. On pourrait comparer ces masses à un culot de matière qui aurait subi la fusion ignée dans un creuset, la partie inférieure est entièrement compacte, et les divers étages ont des densités différentes suivant leur position. Ce sont évidemment les gaz qui se dégagent de la lave en fusion qui lui donnent un caractère spongieux, lorsque la fluidité de la masse n'est plus assez grande pour permettre aux bulles gazeuses de s'échapper. Les parties inférieures qui conservent le plus longtemps la chaleur en sont entièrement dépourvues, mais les parties supérieures les retiennent encore dans leur matière pâteuse à demi refroidie. Chaque bulle présente dans sa cassure les reflets azurés de la gorge de pigeon.

» Un caractère encore essentiel de la lave de la Réunion, c'est de renfermer une foule de cristaux plus ou moins gros, mais

toujours fort nets, de *chrysolithe* jaune, verte, et souvent azurée lorsque le contact de l'air les a dégradés. Ces cristaux se trouvent en grande quantité aussi dans le sable que produit le ressac des lames, qui est incessant sur le rivage de l'île et qui pulvérise les galets de lave.....

» Un phénomène curieux qui accompagne les coulées, et qui ne paraît pas cependant se manifester au cratère même, là où l'action si violente de la chaleur devrait le développer au plus haut degré, c'est la production de fumées abondantes; elles se dégagent des ruisseaux de lave, comme les brouillards qui se forment sur les rivières; ces fumées se colorent de teintes livides qui ont quelque chose d'effrayant; ce ne sont pas des gaz enflammés qui se produisent, car nulle part on ne voit de combustion avec flamme que là où il y a incendie d'oasis; ce sont des fumées qui n'ont aucune odeur sulfureuse ni chlorhydrique; nous les avons approchées d'assez près pour ressentir une sensation de constriction et de sécheresse à la gorge, mais sans éprouver aucun picotement dans les yeux. Cette vapeur se concrète, sous forme de poussière grise, sur les corps froids environnants; un fragment de lave refroidie, recouverte de cette poussière approchée de la langue, fait percevoir le goût âcre et piquant du sel ammoniac. L'analyse chimique que nous en avons faite plus tard au laboratoire de l'hôpital militaire ne nous a laissé aucun doute sur la nature de ce corps, qui est réellement constitué par le chlorhydrate d'ammoniaque; et ce corps, si volatil qu'il s'évapore sur la surface de l'étain en fusion, n'est point éliminé de la lave au moment où elle se trouve à l'état de fluidité complète, et conséquemment à un degré excessif de température, mais seulement à l'instant où elle commence à se solidifier.

» Ce dut être un beau spectacle que celui que présenta le vaste cirque du Brûlé dans la journée du 22 novembre, alors qu'il tomba une pluie torrentielle sur le quartier est de l'île. L'eau devait être immédiatement évaporée à mesure qu'elle touchait le sol, et les vapeurs devaient couvrir tout le Brûlé d'un brouillard d'une température élevée. Ce phénomène a été observé, en effet, par M. P..., habitant de Saint-Denis; d'après son récit, la lumière

disparaissait un instant sous l'ondée et les brouillards qu'elle formait, puis reparait plus éclatante encore quand la vapeur s'était dissipée.

» Il eût été fort curieux d'observer aussi les eaux minérales de Salasia pendant l'éruption volcanique, car il est évident que ces deux phénomènes ont des rapports intimes entre eux, et que le volcan doit influencer la source thermale, soit dans sa température, soit dans sa composition; des expériences ultérieures permettront peut-être un jour d'éclaircir les doutes sur cette question.

» Nous voulions nous rapprocher d'un ruisseau de lave pour en puiser quelques cuillerées et en déterminer la température par la voie des mélanges; nous nous étions munis d'appareils dans ce but, mais nos essais furent infructueux. Avant d'y renoncer complètement, nous envoyâmes trois de nos ouvriers avec promesses de récompenses s'ils atteignaient le courant. Les pauvres noirs firent des efforts désespérés pour nous contenter; mais après une demi-heure de fatigues, de marches et de contre-marches sur le sol qui brûlait leurs pieds nus, nous dûmes, par humanité, leur faire le signal de retraite, et une ample libation d'arack les consola parfaitement de n'avoir pu satisfaire, ce qu'ils durent croire, un caprice de notre part.

» Au lever du soleil, nous étions prêts pour nos observations météorologiques: le soleil levant fut pointé avec une bonne boussole de déclinaison; notre étonnement fut complet lorsque nous vîmes la direction que prenait l'aiguille aimantée. L'amplitude calculée pour le 24 novembre étant de $19^{\circ}43'$, nous trouvâmes une amplitude de vingt-cinq degrés NO. Il en résultait donc une différence de $5^{\circ}17'$.

» La variation étant à Sainte-Rose, d'après la note que nous a communiquée M. Bridet, directeur de l'observatoire de la colonie, de $12^{\circ}40'$ NO., l'aiguille aimantée aurait été-influencée de plus de sept degrés. Nous aurions hésité à indiquer des résultats aussi surprenants avant de les constater par de nouvelles observations, dans la crainte qu'on ne les attribuât à des erreurs de notre part, si nous n'avions rencontré un fait analogue décrit par M. Maillard

dans un rapport adressé à la Société géologique de France, en juin 1833.

» Me trouvant un jour, dit M. Maillard, sur le bord d'un ancien cratère, j'avais observé l'angle que formait avec une direction donnée l'aiguille d'une boussole que j'employais comme simple instrument à mesurer les angles. Quand plus tard je voulus vérifier mon observation, je trouvai une erreur sensible. Cette erreur s'étant renouvelée plusieurs fois, j'observai l'aiguille avec soin, et je m'aperçus que, sollicitée probablement par des courants intérieurs, elle faisait des soubresauts brusques, des espèces d'embarquées qui allaient de trois à quatre degrés de chaque côté de la ligne à relever : puis, après chaque soubresaut, l'aiguille restait fixe et comme collée à sa nouvelle position.

» Ces faits, observés par M. Maillard, s'accordent donc parfaitement avec les phénomènes observés par nous. En effet, nous avons suivi avec attention quelques autres variations qui se manifestaient dans l'aiguille aimantée : pendant toute la durée de l'observation, qui s'est prolongée au delà de trois heures, l'aiguille a éprouvé dans sa position d'équilibre des mouvements brusques et irréguliers ; elle donnait des signes évidents de perturbation d'une amplitude peu considérable, il est vrai, mais assez sensibles pour éveiller notre curiosité. Ces agitations peuvent être comparées aux faibles vibrations d'une corde tendue qu'on fait dévier légèrement de son axe de tension.

» L'aiguille passait alternativement du mouvement au repos : tantôt elle semblait vouloir tourner sur elle-même, tantôt elle se ballottait obliquement en parcourant de part et d'autre de sa position d'équilibre des arcs de près de $4^{\circ}15'$. L'axe du barreau obéissait certainement à un mouvement de rotation qui s'effectuait sur la surface d'un cône, dont l'axe central était déterminé par l'intersection du plan magnétique avec celui de l'horizon, et dont l'angle au sommet mesurait près de deux degrés et demi d'ouverture.

» Dans ces moments, le volcan paraissait en pleine éruption ; les projections de lave étaient annoncées par des gerbes de feu qui s'élevaient avec abondance sur la partie culminante du plateau

igné; bientôt une nouvelle coulée abondante de matières en feu est venue confirmer nos prévisions.

» Les mouvements de l'aiguille aimantée se sont ensuite ralentis peu à peu, les déviations circulaires ont diminué d'amplitude, et au bout d'une demi-heure d'attente l'aimant est rentré dans un repos presque complet.

» Nous avons eu l'occasion de déterminer l'intensité relative de l'action magnétique de la terre dans le voisinage du volcan. Nous avons entrepris une série d'observations sur le nombre et la durée des oscillations sur la pente orientale du volcan et au centre de la ville de Saint-Denis. A chaque station, nous avons écarté le barreau aimanté d'un même nombre de degrés du méridien magnétique, et nous avons calculé le nombre d'oscillations que décrivait l'aiguille pendant la durée d'un quart d'heure. Cette expérience répétée quatre fois, tant au pied du volcan que dans la ville de Saint-Denis, nous a fourni une moyenne à peu près exacte de l'excès magnétique développé par l'éruption volcanique. Nous avons trouvé ainsi que les intensités horizontales du magnétisme terrestre sont aux deux stations dans le rapport de 4 à 0,875 ou, en nombres entiers dans le rapport de 8 à 7. Ces résultats nous paraissent assez remarquables pour être signalés à l'attention des géologues et des météorologistes.....

» L'éruption à laquelle nous avons assisté, et qui avait commencé le 3 novembre 1858, n'a cessé que vers les premiers jours de janvier 1859; pendant tout ce temps, deux mois environ, la lave n'a cessé de couler du cratère, mais d'une manière intermittente. Au récit des curieux qui affluaient de toutes les directions de la colonie, il y avait des jours où l'éruption semblait finir, puis elle reprenait avec plus d'intensité qu'auparavant. La lave, d'abord scoriacée, spongieuse, est devenue plus compacte vers la fin de l'éruption; mais le phénomène s'est constamment accompli sans qu'aucune détonation, sans qu'aucune secousse du sol ne trahit l'énergique activité de notre terrible voisin.

» L'amoncellement des laves sur le chemin de ceinture de l'île, dans un parcours de plus d'un kilomètre, a, pendant plusieurs mois, intercepté les communications en voiture entre les quartiers

séparés par le Grand-Brûlé... Pendant toute la durée de l'éruption, les matériaux ignés ont recouvert un espace de terrain de plus de 500 hectares, sur une hauteur moyenne de deux mètres et demi, ajoutant ainsi une masse de douze millions et demi de mètres cubes de laves à celles qui forment le sol du Grand-Brûlé de la Réunion. » (*Revue marit. et colon.*, oct. 1862.)

— Le 3, vers 2 h. du matin, à Janina (Epire), une faible secousse avec une vingtaine d'ondulations du SE. au NO. Pluie, vent SE.

Le 13, vers 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir (43 m. après le coucher du soleil), nouvelle secousse légère du SE. au NO. Vent NO., beau temps.

Le 22, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, une dernière secousse assez forte, ondulatoire du SE. au NO. et précédée d'un bruit sourd. Vent SE. Temps variable, fort orage le matin. (M. Schlaefli.)

— Le 11, midi 20 m., au Mont-S^t-Michel (Baie de Penzance), une secousse de deux ou trois secondes de durée, suivie d'une autre semblable à un intervalle de 3 à 4 secondes. Elles furent accompagnées chacune d'une détonation pareille à celle d'un coup de canon tiré en mer à une grande distance. On les ressentit aussi au fond de la mine de Tholvaddon. (M. Edmonds, *l. c.*, p. 84-86.) Le même jour, 7 h. 45 m. du matin, on avait éprouvé à Lisbonne une violente secousse, qui ébranla une partie de l'Espagne comme du Portugal. L'auteur fait remarquer qu'elle fut ressentie quatre heures plus tard au Mont-S^t-Michel, comme on y avait déjà senti quatre heures et quelques minutes plus tard, les grands tremblements de Lisbonne, le 1^{er} novembre 1755 et le 31 mars 1761.

— Le 22, vers 3 h. du soir, dans l'Ounyamouzi, une troisième et dernière secousse, bien caractérisée, comme les deux précédentes. (Le cap. Burton, *l. c.*)

Décembre. — Le 6, 2 h. du soir, à Mariposa (Californie) tremblement accompagné d'un bruit semblable à un fort tonnerre dans le lointain. (*Gac. del Guat.*, n° 3, février 12 de 1859.)

— Le 24, après deux tentatives infructueuses, M. le docteur Moritz Wagner et le professeur Carlo Cassola, de Naples, ancien préparateur de M. Boussingault, et aujourd'hui professeur de

chimie à Tacunga ; sont parvenus jusqu'à la roche dite *Pichacho*, à une altitude de 14,416 pieds de Paris (4683 m.) sur le Cotopaxi. De là, après une ascension pénible qui n'a pas duré moins de sept heures, ils se sont élevés le lendemain jusqu'à un endroit où le baromètre ne marquait plus que 405 mill. et le thermomètre — 1°3, c'est-à-dire, à une attitude de 16,645 pieds de Paris (5407 m.), d'après des observations faites simultanément au port de Guayaquil, où le baromètre était à 762 mill. et le thermomètre à 28° C. Le sommet du bord du cratère qui fumait beaucoup s'élevait encore de 1067 pieds (345 m.) au-dessus d'eux. Il leur fut impossible de monter plus haut; sept de leurs compagnons furent malades de fatigue à leur retour. (*Petermann's Mittheilungen*, n° XI, p. 441; 1862.)

— J'ai publié, dans un de mes précédents catalogues, une lettre de M. Cassola sur le tremblement de terre ressenti, le 12 février 1856, dans la république de l'Équateur. Depuis, M. Cassola a cessé, à mon grand regret, de m'envoyer les notes qu'il avait bien voulu me promettre avant son départ pour l'Amérique.

1859. *Janvier*. — Le 30, 3 h. du matin, à la Basse-Terre (Gua-deloupe), une secousse horizontale de 10 secondes de durée. (M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

Mars. — Le 10, 9 h. du soir, à Tjikadjang (régence de Soc-kapoera, Preang. Reg., Java), tremblement de l'O. à l'E., et de 3 secondes de durée. C'est le premier mentionné dans le résumé annuel des observations météorologiques de M. H.-F. Holle. (*Natuurk. Tijdsch.*, t. XXII, p. 305.)

— Le 29, 0 h. 44 m. du matin, à la Pointe-à-Pitre, une première secousse assez violente; à 4 h. 43 m. du soir, une seconde secousse, faible. (M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

— Le 31, 5 h. du matin, à Raguse, une légère secousse de 2 ou 3 secondes de durée (M. de Bortoli). Elle avait été oubliée dans mon dernier catalogue.

Avril. — Le 7, 4 h. du matin, à la Pointe-à-Pitre, une secousse légère. A Saint-Pierre (Martinique), 4 h. 5 m. du matin, une légère secousse horizontale; durée, deux secondes environ; sans bruit.

Le 27, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à la Poiate-à-Pitre, une secousse légère. (M. Deville.)

— Le 16, 7 $\frac{1}{4}$ (sic), à Tjikadjang, tremblement du S. au N. et de huit secondes de durée.

Le 26, 4 h. du soir, nouveau tremblement du S. au N. et de cinq secondes de durée. (M. Holle.)

Mai¹. — Le 5, à Larentoeka (Timor), une secousse horizontale du SE. au NO. et de trois secondes de durée. J'en ai déjà signalé une ce jour-là, à Atapoepoe, dans la même île.

Le 24, à Atapoepoe (Timor), tremblement du SO. au NE.

Le 28, à Larentoeka (Timor), une secousse verticale. (*Jav. Cour.* 20 et 30 août, N. T., t. XXI, p. 396.)

— Le 13, 8 h. 5 m. du soir, à Saint-Pierre (Martinique), deux secousses horizontales du N. au S., à huit secondes d'intervalle; la deuxième fut plus marquée.

Le 14, 8 h. du soir, à Fort-de-France, tremblement signalé sans détails; très-probablement le même que celui de Saint-Pierre. (M. Deville.)

— Le 24, le docteur Moritz Wagner est monté au sommet du Pichincha, et du bord oriental il est descendu dans l'horrible double cratère. Il a reconnu, de la manière la plus évidente, que de légères vapeurs se dégagent de nombreuses crevasses dans le cratère de l'O. Cependant l'activité volcanique était beaucoup moindre que celle qu'avait constatée le docteur Garcia Moreano en décembre 1857. Ces vapeurs n'étaient pas visibles de Quito, même avec une bonne lunette de Steinheil. (*Petermann's Mittheilungen*, n° XI, p. 409; 1862.)

— Le 26, à Tjikadjang, bruit provenant de la montagne.

Le 28, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, tremblement de l'O. à l'E., et de six secondes de durée. (M. Holle.)

— Le 28, dans la matinée, à San-Salvador, tremblement fort, mais sans dommages. (*Gac. del Salvador*, n° 8, 1^{er} juin.)

Juin. — Le 1^{er}, 8 h. du matin, à Erzeroum, une première

¹ Les 3, 9, 29 et 30, dans le Minahassa, diverses secousses signalées dans ma dernière note, où l'on a imprimé par erreur les 7, 9, 29 et 30.

secousse très-sensible ; mais elle causa très-peu de dommage.

Le 2, 10 h. 30 m. et 11 h. 30 m. du matin, deux nouvelles secousses, la première dura huit secondes, la deuxième fut plus courte. Les vibrations étaient horizontales, et du SO. au NE. Quelques personnes prétendent avoir senti un léger mouvement vertical.

Pendant beaucoup plus d'un mois, après le 2 juin, de légères secousses continuèrent à se renouveler au moins une fois dans les vingt-quatre heures ; une ou deux furent très-violentes, quoique sans dommages. Les chiens aboyaient à chaque petite secousse.

Le 4, à Tebriz (Perse), une violente secousse qui ne causa pourtant aucun dommage. (M. le consul Robert A.-O. Dalyell, *Proceed. of the R. geog. soc.*, t. VI, n° 2, pp. 62-64.)

— Le 16, 7 h. 18 m. du soir, à Tjikadjang, tremblement qui a duré dix-huit secondes.

Le 26, 5 h. du matin, fort bruit souterrain. (M. Holle.)

— Le 18, l'éruption de Mouna-Loa continuait depuis le mois de janvier ; un des courants de lave formait une cascade de soixante pieds de haut. (*El Comercio de Lima*, du 25 août.)

— Nuit du 25 au 26, à Mount's-Bay, Falmouth, Fovvey et Plymouth, marées extraordinaires, décrites par M. Edmonds. (*L. c.*, pp. 86-88.)

— Le 28, vers 8 h. $\frac{1}{3}$ du soir, à Kema (Célèbes), une forte secousse, qui se renouvela vers minuit, dans la direction de l'E. à l'O., accompagnée d'un tel mouvement des eaux de la mer qu'un des bâtiments du gouvernement, à l'ancre par deux brasses et demie d'eau, fut laissé à sec. Ces deux secousses furent suivies de diverses autres moins fortes. (*Jav. Cour.* du 31 août, N. T., t. XXI, p. 396.)

Juillet. — Le 1^{er}, le 2 et le 3, à Ternate, secousses continuelles.

Le 27, à Ternate, une très-forte secousse.

Le 29, 3 h. 15 m. du soir, nouvelle secousse, forte et prolongée ; en plusieurs endroits, il se forma des crevasses qui se refermèrent immédiatement, mais en laissant des traces comme si le sol eût été creusé. Ce tremblement fut accompagné d'un mouve-

ment de la mer qui s'éleva à trois pieds au-dessus des hautes eaux. Le *Vriendschap*, qui se trouvait en rade, fut laissé à sec quand les eaux se retirèrent. Tous les agrès tremblèrent à bord des vaisseaux de guerre le *Surinam* et le *Bali*.

A Tidore et à Makian on éprouva ce tremblement, qui y fut accompagné de mouvements semblables dans la mer.

Le reste du jour et la nuit suivante, les secousses se répétèrent fréquemment à Ternate.

Le 30 et le 31, elles se renouvelèrent encore, mais avec moins de force. — Malgré sa violence, ce tremblement n'a cependant pas causé de dommages importants.

Le *Natuurkundig Tijdschrift*, qui cite ces faits, t. XXI, p. 397, d'après le *Javasche Courant* du 21 septembre, ne mentionne pas les secousses que, d'après M. Buys-Ballot, j'ai rapportées dans les suppléments de mon catalogue pour 1860, comme s'étant fait ressentir à Ternate, le 29 à 3, 4, 5 et 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin.

Le 29 encore, 1 h. 30 m. du soir, à Manado (*Célèbes*), tremblement violent qui dura cinq minutes et menaça de tout renverser; les secousses continuèrent sans interruption jusqu'à 4 h. 30 m.; dans le reste de la soirée et la nuit suivante, elles se renouvelèrent, mais avec des intervalles de repos. — On y en avait déjà compté 13 dans le mois, avant le tremblement du 29, pendant lequel la mer fut très-agitée à Kema, où des cabanes et des marchandises qui se trouvaient sur la plage furent entraînées par les eaux. On ne dit pas qu'on y ait senti les secousses.

Mais ce tremblement et ces mouvements des eaux de la mer se sont fait sentir avec plus ou moins de violence dans tout l'Archipel. A Boalemo, à Mondono et à Bangaai (lieux assez distants de Ternate), ces phénomènes furent violents. A Bangaai, des maisons situées sur la plage furent entraînées par les vagues, ainsi qu'un troupeau de chèvres et de moutons. (*Jav. Cour.*, 21 septembre et 15 octobre.)

— Le 17, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Tjikadjang, tremblement de l'O. au N. (*sic*) et de deux secondes de durée.

Le 30, bruit souterrain. (M. Holle).

— Le 20, vers 8 h. du soir, sur les côtes de Lonthoir (Grande-

Banda), bruit semblable à un coup de canon; on crut qu'il provenait de la batterie de Banda-Neira. C'était une erreur, car il fut suivi quelques minutes après d'une autre détonation, et les eaux commencèrent immédiatement à s'élever au-dessus de leur niveau ordinaire, puis elles baissèrent, remontèrent encore deux fois et reprirent la hauteur qu'elles avaient avant ce petit raz-de-marée. On ne remarqua rien sur la côte de Banda-Neira, ni sur les autres côtes de la Grande-Banda.

J'ai déjà signalé, sous cette date, un tremblement à Banda, où, suivant le *Javasche Courant* du 3 septembre, on en éprouva cinq dans les mois de juin et de juillet. Ce journal n'en donne pas les dates. (N. T., t. XXI; 596.)

— Le 20 (n. st.), éruption du volcan Ounimak, qui se trouve dans la section de Ounalaschka, aux Aléoutes. (M. Osten-Sacken.)

— Le 25 et le 26, dans la résidence de Tapanoeli (côte O. de Sumatra), deux secousses de l'O. à l'E. Il y avait eu le 9, dans le district de Si Pirok, une tempête qui avait causé de grands dégâts. (*Jav. Cour.*, 12 octobre.)

— Le 26, au camp Jacob (Guadeloupe), tremblement signalé par les initiales T. T. dans le tableau des observations météorologiques. (M. Deville.)

Août. — Le 17, éruption du mont Hood. Les neiges dont il était couvert avaient fait place au feu et à la fumée pendant quelques jours seulement. (*El Comercio de Lima*; 11 et 24 octobre.)

— Le 50, 6 h. du soir, à Tjikadjang, tremblement de l'O. à l'E. et de sept secondes de durée. (M. Holle.)

— Nuit du 30 au 31, minuit et demi, à S'-Pierre (Martinique), deux secousses très-légères de l'E. à l'O., à peu d'intervalle et de peu de durée. (M. Deville.)

— Dans les premiers jours du mois, à Manado (Célèbes), légères secousses qui se sont répétées deux ou trois fois par jour. Le mois a été très-pluvieux, le vent du SE. (*Jav. Cour.*, 26 octobre.)

Le même journal, n° du 22 octobre, signale, mais sans détails, les secousses ressenties le 11 et le 30 août à Banda. Je les ai mentionnées dans mon dernier catalogue.

Le secousses ressenties dans le Minahassa, pendant les mois de juillet et août, ont été ressenties aussi, mais avec moins de force, à Gorontalo, où l'on a entendu, en même temps, de forts bruits souterrains, semblables à des décharges d'artillerie. Le temps y a été très-favorable pendant ces deux mois. L'état sanitaire n'y a presque rien laissé à désirer. (*Jav. Cour.*, 9 novembre.)

(Sans date de jour.) A Ternate, encore quelques légères secousses. Le volcan n'a pas beaucoup fumé. Le mois a été désagréable et pluvieux; les rivières ont débordé. Le vent a presque constamment soufflé du SE. avec violence. (*Jav. Cour.*, 15 octobre.) J'ai mentionné ailleurs une secousse le 10, à 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin.

— « Les forts tremblements qui, dit le R. P. Canudas, se sont fait sentir dans les derniers jours d'août, sur plusieurs points du Salvador, ont été accompagnés de grandes perturbations magnétiques à Guatemala, comme le montre la dernière colonne du tableau de mes observations météorologiques, où est inscrite la variation diurne, notamment les 26, 27 et 28 : le 26, 12' 27"; le 27, 41' 12"; le 28, 47' 7"; le 29, 40' 4"; et le 30, 8' 23" : moyenne du mois 7' 53". » (*Gac. de Guatemala*, n° 58, octobre 7.) Ces tremblements me sont tout à fait inconnus. Je ne les ai pas trouvés dans la *Gaceta del Salvador*.

Septembre. — Le 2 et le 21, à Ternate, légères secousses. La montagne n'a fumé que par intervalles pendant ce mois, dans lequel des chaleurs accablantes ont alterné avec des vents très-froids du S. (*Jav. Cour.*, 26 novembre.)

Dans le Minahassa (Célèbes) secousses quotidiennes et faibles au commencement, puis, par degrés plus sensibles et avec des intervalles de repos. Les dernières, plus fortes, ont eu lieu le 19, à midi et demi, le 24 à 10 h. du matin et le 27 à 10 h. $\frac{1}{2}$ du matin. La première moitié du mois a été sèche; plus tard, il y a eu de fortes pluies sur beaucoup de points. (*Jav. Cour.*, 5 novembre.)

— Le 24, on écrivait de San Salvador, qu'on avait éprouvé quelques tremblements de terre, mais pas de dommages. (*El Comercio de Lima*, 24 octobre.) — Je n'ai trouvé aucune mention

de ces secousses dans la *Gaceta del Salvador*. Mais, je l'ai dit, la collection que M. Herran a eu l'obligeance de me communiquer était incomplète.

— Le 22, 7 h. du soir, à Tjikadjang (Java), tremblement violent et de 6 secondes de durée. C'est le dernier mentionné dans le tableau de M. Holle.

— Le 25, dans la soirée, aux îles Banda, secousse si violente qu'elle a produit une impression comme si une force irrésistible allait abîmer les îles de la Grande Banda et de Neira. La mer s'est ruée avec une violence épouvantable sur la côte sud de Banda Neira, puis s'est retirée et a repris graduellement son niveau ordinaire.

Malgré la violence du choc, il n'y a pas eu de dommages. (*Jav. Cour.*, 26 novembre.)

Octobre. — Le 4, à Mount's Bay et sur la côte O. d'Angleterre, marée plus extraordinaire encore. (Edmonds, pp. 88-93.)

— Le 5, 8 h. et quelques minutes du matin, à Copiapo (Chili), secousses horizontales du N. au S., précédées d'un bruit effrayant. Elles ont duré pendant quatre minutes dans leur plus grande force et ont ensuite diminué de violence. Elles se sont ensuite renouvelées par intervalles et ont toujours été précédées d'un bruit sourd. « Il ne se passe pas cinq minutes sans secousse, écrivait-on à 5 h. du soir, la plume me tombe des mains au moment où je vous écris. » Le vent soufflait avec fureur, la chaleur était insupportable.

Le train de Caldera qui devait arriver à 11 h. $\frac{1}{2}$ n'est arrivé qu'à 5 heures. Les premières secousses ont duré deux minutes et demie dans cette ville, où il y a eu beaucoup de ruines.

A Capiapo, les désordres ont été considérables; l'intendance, la prison, l'hôpital et grand nombre d'églises ont beaucoup souffert; 145 maisons ont été entièrement renversées et 224 rendues inhabitables. Les pertes se sont élevées à 930 mille dollars.

Les rails du chemin de fer ont perdu leur niveau sur un espace de six lieues. La terre s'est ouverte en plusieurs endroits. La mer s'est retirée plusieurs fois loin du rivage, les eaux ont baissé de 19 pieds; suivant la *Gaceta de Guatemala* du 19 décembre, les

eaux auraient ainsi laissé à sec un espace de 150 varas (mètres) de la plage; tous les bâtiments qui se trouvaient dans le port ont plus ou moins souffert.

Les secousses se sont ensuite répétées avec plus ou moins de force pendant dix jours.

A Tierra Amarilla, la première secousse a commencé à 7 h. 57 m. et duré plus de deux minutes. On croit qu'elle allait de l'O. à l'E. Les édifices oscillaient comme des pendules. Beaucoup ont été endommagés. Dans la mine de Carmen Alto, il y a eu des éboulements sous lesquels huit ou dix ouvriers sont restés ensevelis.

On écrivait le 10 de Tierra Amarilla : « La terre continue à trembler. Jusqu'à ce moment, 10 h. du matin, une personne m'assure qu'elle a déjà compté cinquante-sept secousses. (*El Comercio*, 15, 24 et 25 d'octobre.) — Comme presque toujours, le journal de ces nombreuses secousses ne paraît pas avoir été tenu.

— Le 8, vers deux h. du soir, à Ternate, une secousse médiocre. A Khouw (sur la côte orientale d'Halmabeira, Gilolo), on a éprouvé en même temps des secousses très-fortes. Le mouvement du sol était si violent qu'on ne pouvait pas se tenir debout. Les habitations des indigènes (Alfoeren) n'ont pu résister à la violence des chocs, plusieurs ont été renversées.

Le 17 et le 30, à Ternate, nouvelles secousses (*Jav. Cour.*, 4 janvier 1860.)

— Nous avons déjà dit que toute la division de Patjitan avait éprouvé, dans sa longueur du S. au N., d'assez fortes secousses de tremblement de terre. Depuis, ce phénomène s'y est renouvelé et s'y renouvelle encore.

Le 8, un peu avant minuit, à Patjitan (Java), une des plus fortes secousses qu'on y ait éprouvées depuis le 5 juillet.

Le 20, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, autre secousse semblable. Le navire hollandais *Ottolina*, capitaine J.-J. Prange, se trouvait en rade. L'équipage était occupé à jeter une ancre d'affourche; le mouvement fut si violent que l'embarcation chargée de porter l'ancre chavira et que treize hommes furent noyés, malgré les secours qu'on se hâta de leur porter.

On croit avoir remarqué que, depuis ce tremblement, le fond de la baie s'est exhaussé à l'endroit où les bâtiments ont coutume de jeter l'ancre. Ce soulèvement est probablement un effet permanent des secousses. (*Jav. Cour.*, 5 novembre.)

— Le 11, 11 h. 45 m. du soir, à la Pointe-à-Pitre, une forte secousse.

Nuit du 11 au 12, minuit et demi, à Saint-Pierre (Martinique), faibles oscillations de l'E. à l'O. et de courte durée. (*M. Deville.*)

— Le 18, à Banda, une secousse courte, mais assez violente du NO. au SE. Pendant tout le mois, le volcan a vomi plus que de coutume d'épais nuages de fumée. Vents forts du SE. et de l'E., avec des pluies de temps en temps. A cette époque de l'année, on éprouve ordinairement de la sécheresse, un temps calme et une forte chaleur. (*Jav. Cour.*, 4 janvier 1860.)

— Le 21, vers 6 h. 45 m. du soir, à Penzance et dans la plus grande partie du Cornouailles, une légère secousse. A Falmouth, Truro et S^{te}-Agnès, elle fut accompagnée d'éclairs d'un aspect inusité, mais sans tonnerre. « A Wheal-Ellen, commune de S^{te}-Agnès, dit M. Hosking, nous entendîmes, mon collègue et moi, un bruit particulier, ressemblant à un tonnerre lointain. J'éprouvai une sensation analogue à celle que produit une décharge électrique. Les ouvriers qui travaillaient dans la mine, à 60 et 80 mètres de profondeur, éprouvèrent distinctement le mouvement et entendirent le bruit; les uns crurent qu'une chaîne s'était brisée, les autres qu'une chaudière avait sauté. » A Redruth, le mouvement fut du SSO. au NNE. et dura neuf secondes.

Près de S^{te}-Austell plusieurs crurent que leur maison s'écroulait, et dans les mines on s'imagina qu'il y avait un éboulement.

De ce phénomène M. R. Edmonds rapproche diverses circonstances météorologiques extraordinaires. (*L. c.*, pp. 93-95.)

— On écrit de Bator, division de Malang, résidence de Paseroean, à la date du 1^{er} novembre : « Le volcan de Keloed (Klut), qui depuis plusieurs années semblait dans un repos absolu, commence à manifester de nouveaux signes d'activité.

» Vers minuit du 29 au 30, à Ngantang, ainsi qu'à Poedjon

et à Sisir, on a entendu un bruit souterrain qui provenait du Keloed et qui n'a fini que vers 4 h. du matin.

» Les nuages épais qui, cette nuit, couvraient le ciel ont empêché de s'assurer s'il y avait eu une petite éruption, ce dont je doute, car, le lendemain au matin, rien ne paraissait changé dans l'aspect de la montagne.

» Quoi qu'il en soit, cette observation n'est pas sans importance puisque les éruptions de ce volcan se renouvellent le plus souvent après des intervalles de dix à quinze ans, qu'elles sont soudaines et violentes, et que, d'après l'époque de la dernière, une nouvelle éruption ne saurait plus être très-éloignée ¹. »

On nous mande aussi que le Bromo est toujours en activité. (*Batav. Handelsblad*, 12 novembre 1859.)

— A Manado (Célèbes), les tremblements de terre continuent toujours, mais ils sont légers. Depuis le mois de juin, ils s'y renouvellent presque journellement (*bijna dagelijks*) avec plus ou moins de force. (*Jav. Cour.*, 4 janv. 1860.)

— En octobre et novembre, tonnerres souterrains au volcan de Tunguragua. (*Vide supra*, 11 novembre 1857.)

Novembre. — Le 1^{er}, 11 h. 55 m. du soir (5 m. avant, et non après minuit, comme on l'a imprimé dans mon catalogue de 1859), à Janina, une faible secousse du S. au N. (M. Schlaefli.)

— Dans la nuit du 7 au 8, à Banda, une secousse courte, mais assez forte. (*Jav. Cour.*, 8 février 1860.)

Le 11 et le 16, à Ternate, autres secousses. (*Jav. Cour.*, 4 janvier 1860.)

— Le 19, 6 h. 55 m. du soir, à Fort de France (Martinique), une secousse horizontale de l'E. à l'O.; durée, 6 secondes. (M. Deville.)

— Le 21, à Padang (côte O. de Sumatra), une secousse assez forte, accompagnée d'un bruit sourd ou d'une espèce de roulement remarquable. Dans le courant du mois, fortes pluies qui ont endommagé les ponts et les chemins. (*Javasche Cour.*, 10 décembre; *Nat. Tijds.*, t. XXI, p. 401.)

— En automne (novembre?), au crépuscule du soir, à Len-

¹. La dernière est du 16 mai 1848. A. P.

keran, sur la mer Caspienne, une très-faible, puis une forte secousse ressenties par M^{me} Haentzsch. Durée très-courte, bruit faible pendant le mouvement. A la même époque, tremblements à Schemakha en Transcaucasie et Choucha en Karabagh russe. (Comm. de M. le docteur Haentzsch.)

Décembre. — Le 8, dans les républiques de Guatemala et de San Salvador, tremblement que j'ai décrit dans mon catalogue de 1859. Aux détails déjà donnés, j'ajouterai ici la traduction d'une lettre écrite le 9 de Sonsonate : « Cette nuit, à 8 h. $\frac{1}{4}$, nous avons eu un très-grand tremblement de terre qui a duré près de deux minutes. Il semblait que toutes les maisons allaient s'écrouler, nous croyions tous qu'il était impossible qu'elles résistassent aux chocs. On allait faire une procession et l'église était pleine de gens, mais la consternation fut telle que chacun ne pensa plus qu'à se sauver.

» Depuis le matin, il soufflait un vent du N. extrêmement fort, et depuis plusieurs jours, le volcan d'Izalco faisait de fortes éruptions de rapilli et de vapeur (*arena y vapor*). Cette nuit, elles étaient plus prolongées et les bruits plus considérables (*estrepitosas*); le N. soufflait avec violence et dès qu'il s'apaisait, le S. commençait à souffler.

» Toute la population est restée dans les rues; ce n'est que très-tard qu'on a songé à dormir dans les cours et sur la place. Il n'y a pas eu d'autre malheur à déplorer sinon que presque toutes les maisons sont plus ou moins endommagées, leurs toitures plus ou moins maltraitées; le toit de celle que j'habite est tombé. Je n'ai jamais senti de tremblement aussi fort; celui qui a ruiné San Salvador m'a paru moins violent que celui-ci. Il n'était ni de trépidation, ni d'oscillation, comme on le dit, mais vertical (*de sacudimiento*), puisque toutes les tuiles des toits sont tombées. Je suis resté sur pied jusqu'à 2 h. du matin, puis j'ai dormi tout habillé dans ma cour. On craignait, à chaque instant, qu'un autre tremblement plus grand ne vint compléter la ruine de la ville.

» A Nahuizalco, le couvent a été détruit avec tout le mobilier qui s'y trouvait.

» A Izalco, où beaucoup d'étrangers s'étaient rendus pour voir

une procession qui n'a pas eu lieu, le clocher est tombé avec les cloches; toutes les maisons ont plus ou moins souffert..... On ne sait encore rien de San Salvador.

» Les éruptions du volcan se succèdent avec la même violence et continuent avec la même énergie. Le vent du nord domine; ce sont de véritables rafales. Nous passerons encore cette nuit dans les cours. » (*Gac. de Guat.*, n° 73, décembre 19.)

On trouve encore beaucoup d'autres détails dans le même n° de cette *Gaceta*, mais ils ne diffèrent pas de ceux que j'ai déjà publiés.

A San Salvador, 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, tremblement très-fort qui a duré deux ou trois minutes (*sic*). On a craint de voir se renouveler la catastrophe du 16 avril 1854; mais aucun édifice n'a été renversé. Dans la nuit, on a encore senti trois secousses, qui, quoique petites, ont tenu la population en alarmes.

A Nahuizalco, le tremblement a eu lieu à 8 h. $\frac{1}{2}$. Le rapport officiel du juge signale de nombreux dégâts et un incendie le 10, à 2 h. du soir.

Le gouverneur de Santa Ana, dans son rapport daté du 9, indique aussi 8 h. $\frac{1}{2}$ pour le tremblement qui dura une minute et endommagea plusieurs bâtiments. « Peu avant la secousse, ajouta-t-il, le volcan d'Izalco fit entendre des bruits souterrains (*retumbo*) et l'on aperçut de ce côté un nuage obscur qui nous fit supposer que le volcan était la cause du tremblement; j'ai en effet appris aujourd'hui que le choc avait été si fort à Izalco que la plus grande partie de la ville a été détruite. D'ailleurs les eaux du rio del Molino ou Lagunita, qui passe au pied du volcan, ont pris aujourd'hui la couleur du chocolat ou café brûlé. On ne peut donc pas douter que le tremblement n'ait eu son origine au volcan. »

Dans son rapport, le juge d'Ahuachapan ne fait commencer les secousses qu'à 9 h., mais il les fait durer sept minutes! Il décrit les dégâts et remarque que personne n'a péri.

« Pendant toute la fête de la Conception de Notre-Dame, écrit l'alcade d'Aquitizaya au gouverneur du département de Santa Ana, l'allégresse publique s'est manifestée sans que l'ordre public ait été troublé. Seulement vers 8 h. de la nuit, on a commencé à

sentir un tremblement qui a duré une longue heure, de sorte qu'il a été si grand que le mouvement qu'on a éprouvé a causé les ruines dont suit la liste exacte : ... » L'église, le couvent, etc., ont été plus ou moins endommagés.

Le 9, dans la matinée, il y a eu deux petites secousses. Personne n'a péri.

Le juge municipal de Texistepeque a aussi adressé un rapport au gouverneur du département. Le tremblement y est signalé comme ayant eu lieu entre 7 et 8 h. du soir. L'église, la cure et d'autres bâtiments ont éprouvé des dégâts plus ou moins considérables.

Un rapport officiel, adressé le 10 au ministre par le gouverneur du département de Sonsonate, marque qu'on y a encore éprouvé deux autres petits tremblements depuis celui du 8 (ni le jour, ni l'heure ne sont indiqués); le volcan d'Izalco continue son éruption de cendre et de rapilli, les détonations et les tonnerres souterrains s'y renouvellent plus fréquemment qu'à l'ordinaire et font craindre un autre fort tremblement. Les dégâts sont considérables à Dolores Izalco, Nahuizalco, Masahuat, Nahulingo, Juayua, Santo Domingo, San Antonio, Caluco, Cacaluta et Isguatan.....

Suivant l'alcade municipal de Dolores Izalco, le tremblement a eu lieu à 9 h. et a duré cinq minutes. Outre les ruines causées dans la ville, la terre s'est fortement crevassée dans les environs, des fentes ont jusqu'à quatre varas de largeur. (*Gac. del Salvador*, n° 51, 52 et 53; 10, 14 et 17 décembre.)

Au port d'Acajutla, les eaux de la mer ont été violemment agitées, les vagues se sont élevées à une hauteur extraordinaire avec des bruits terribles; elles se sont retirées loin de la côte, divers bassins sont restés à sec près du môle, des cavernes ou grottes se sont ébouleées sur la plage, les magasins de l'édifice national ont été renversés, une grande chaîne de quarante brasses et une ancre ont disparu, emportées par les vagues, sans qu'on ait pu les retrouver; il s'est formé dans les sables des trous dans lesquels des marins ont été pris jusqu'au milieu du corps. Les poissons sautaient sur la plage, on en a pris une quantité considérable. Un bâtiment qui se trouvait au large a ressenti le choc; le capitaine a

cru d'abord qu'il avait touché sur quelque récif ou sur un banc; mais les vibrations irrégulières du navire l'ont bientôt convaincu qu'il avait éprouvé l'effet d'un tremblement de terre. Les grondements du volcan de Fuego sont devenus plus forts, on les entend tous ces jours-ci jusque dans le port. (*Ibid.*, n° 57; 31 décembre, d'après une lettre du 19.)

On fait encore remarquer dans cette lettre que les animaux, moutons, poules et autres, ont manifesté une inquiétude excessive pendant ce tremblement.

La *Gaceta oficial de Nicaragua*, du 7 janvier 1860, reproduit une grande partie de ces détails et fait remarquer que ce tremblement, si désastreux dans le Salvador, s'est étendu jusque dans le Guatemala, mais qu'il a été très-faible à Managua, sur le bord du lac de même nom. Je ne trouve pas dans cette gazette qu'il ait été signalé sur aucun autre point du Nicaragua.

— Les 10, 13, 17, 20 et 24, à Manado, légères secousses qui se sont fait sentir sur plusieurs autres points du Minahassa.

Celle du 17, 8 h. du soir, a été la plus forte; on l'a éprouvée à la négrerie (*negorij*) de Belang, où elle a été accompagnée d'un léger mouvement de la mer (*zeebeving*).

Le 10, avait commencé, à Manado, un ouragan qui avait duré trois jours et causé des inondations désastreuses dans toute la résidence. La mer s'était élevée à une hauteur inconnue jusqu'alors. Le calme n'était revenu que le 13 dans l'atmosphère, mais la mer resta agitée plus longtemps et les vagues étaient énormes quoiqu'il ne fit aucun vent.

Dans la nuit du 25 au 26 et dans la matinée de ce dernier jour, la mer s'éleva à Kema bien au-dessus de la hauteur ordinaire dans cette saison, et détruisit des palissades et des constructions récentes. (*Jav. Cour.*, 8 février 1860.)

— Le 15, 11 h. 20 m. du soir, à Saint-Pierre (Martinique), une première oscillation a duré de vingt à trente secondes; une deuxième de dix à vingt secondes et s'est terminée brusquement comme par le choc de deux corps. Direction du N. au S. A Fort de France, 11 h. 22 m., une secousse horizontale du NE. au SO. Durée douze secondes.

A la Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), 11 h. 20 m. du soir, une très-forte secousse. A la Basse-Terre, 11 h. 25 m., tremblement signalé sans détail. On l'a senti au Camp Jacob, où l'on n'a pas même marqué l'heure. (M. Ch. Sainte-Claire Deville, auquel je dois la connaissance de toutes les secousses que je signale aux Antilles.)

— Le 29, à Banda, tremblement court mais très-fort. (*Jav. Cour.*, 10 mars 1860.)

— Depuis quelque temps, on disait à Besoeeki que le Mont Raun, ancien volcan éteint, situé dans cette résidence, recommençait à donner des signes d'activité et vomissait de la fumée.

Ces *on dit* ont été vérifiés par l'examen de la montagne. On n'a cependant observé encore aucune éruption de feu. (*Jav. Cour.*, 14 décembre 1859. *Natuurkundig Tijdschrift*, t. XXI, p. 403, où l'on a écrit 1849, par erreur.)

— D'après un rapport du chef de l'île Schoumschou (groupe des Kouriles), les tremblements de terre sur cette île étaient beaucoup moins fréquents, pendant l'année 1859, que les années précédentes. (M. Osten-Sacken.)

1860. Janvier. — Le 4, dans la soirée, à Benkoolen (Sumatra), une assez forte secousse horizontale. (*Jav. Cour.*, 11 février 1860.)

— Le 6, minuit et demi, à Sonsonate, tremblement léger.

Le 7, 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, un autre assez fort.

Le 8, midi et demi, deux secousses légères.

Le 14, 3 h. $\frac{1}{2}$ du soir, autre tremblement.

Le 15, à minuit (*sic*) et le 16, à 1 h. $\frac{3}{4}$ du matin nouvelles secousses.

Le 18, à 12 h. de la nuit (*sic*), tremblement plus fort qui jeta l'alarme dans la population.

Dans la nuit du 20, deux secousses légères. (S'agit-il de la nuit du 19 au 20 ou de celle du 20 au 21?)

Le 21, à 10 h. du soir et le 22, à 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, deux autres secousses.

Le volcan d'Izalco continuait ses éruptions. (*Gaceta de Guatemala*, n° 83, 4 février 1860.)

— Le 13, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, dans le Cornouailles, une secousse que j'ai déjà mentionnée. Voici quelques nouveaux détails em-

pruntés à M. Edmonds : « Ce tremblement s'étendit d'un bout à l'autre du comté de Land's End à Callington, de Lizard et Mevagissey à Newquay et Wadebridge.

» M. Samuel Higgs, secrétaire de la Société géologique de Cornwall, adressa, trois jours après, une circulaire aux diverses administrations des mines du Comté, relativement à ce phénomène, et obtint des renseignements qu'il voulut bien me communiquer.

» Dans le district de Land's End, à Saint-Ives Consols Mine, un des agents, assis au bureau, entendit un bruit comme au passage d'un train et vit de l'eau s'agiter sur une table; deux mineurs, à cent trente fathoms de la surface, entendirent un roulement sourd et éprouvèrent une sensation pareille à celle que cause le choc d'une barque abordant à terre. A Providence Mines, paroisse de Lelant, le bruit fut entendu et la secousse sentie. Dans les autres mines du district de Land's End, on ne remarqua rien, dans les galeries souterraines, quoiqu'à la surface le phénomène fût très-sensible et même effrayant dans quelques endroits.

» A Spearne Moor Mine, paroisse de St'-Just, le mouvement fut sensible. A Balles Widden, le bruit passa du SE. au NO. A Ding Dong, on a entendu le bruit et senti une légère vibration. A Saint-Ives, les lits ont remué. A Hayle, le bruit a fait croire à beaucoup de personnes qu'il passait un train extraordinaire. Dans la baie de Penzance, le *Bann* a été fortement secoué pendant cinq à six secondes, comme s'il eût touché; les chaînes ont fait entendre un bruit très-sensible. A Penzance, tous les meubles ont été mis en mouvement. A Mousehole, le mouvement a eu lieu du S. au N.; il a été immédiatement suivi d'un coup de vent et de pluie. Au Mont Saint-Michel et à Trengwainton, le choc a été d'une violence remarquable. Aux îles Scilly, on n'a remarqué ni secousse, ni bruit.

» A l'E. du Land's End et dans la plus grande partie du Cornwall, le mouvement et le bruit ont été très-considérables. Sur la route de Carrick, dans le port de Falmouth, le maître d'une barque à l'ancre s'est élancé de son lit sur le pont pour reconnaître la cause du mouvement inusité du bâtiment. Dans toute la ville, le bruit a été comparé à celui d'une voiture pesamment

chargée et passant rapidement. A Penryn et Helston, la secousse a répandu l'alarme. A Ponsanooth, des plâtras sont tombés. A Dolcoath Mine, la secousse a été précédée et suivie d'un roulement que les mineurs ont remarqué à deux cent soixante *fathoms* au-dessous de la surface. A North Wheal Crofty, on l'a observé à cent soixante-dix *fathoms*. A Redruth, on a senti le mouvement à diverses profondeurs, de dix à quatre-vingt-dix *fathoms*; il semblait venir du SE. $\frac{1}{4}$ E. Aux mines de Gwennap, United Mines, on l'a senti à deux cent huit *fathoms*, etc.

» A Truro, il commença par un bruit sourd, comme celui d'une charrette sur un pavé inégal, dura deux ou trois secondes et fut suivi d'un choc qui fit trembler les maisons. A Saint-Dennis, les cloches ont tinté.

» A Menheniot, près de Liskeard, on n'a rien remarqué dans les mines de Trelawny, mais à Liskeard et dans le voisinage, la secousse fut très-forte.

» Une heure après, c'est-à-dire à 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, il y eut une seconde secousse à Truro, à Liskeard et à Callington, huit milles à l'E. » (L. c., pp. 95-99.)

— Nuit du 18 au 19, minuit 3 m., à Guatemala, forte secousse de trépidation qui dura près d'une minute et qui alla en augmentant jusqu'à la fin; suivant le R. P. Canudas, auquel j'emprunte ces nouveaux détails, les meubles et les fenêtres tremblèrent fortement pendant tout le temps; les chiens aboyaient. La direction fut de l'ESE. à l'ONO. Le pendule de trois et demi mètres de longueur décrivait des ovales de treize millimètres de diamètre. (L'auteur veut dire sans doute que le pendule parcourait, parmi les cercles concentriques tracés au-dessous, celui qui a treize millimètres de diamètre.) Le ciel était voilé au-dessus de la ville et au N., les étoiles se voyaient à l'horizon. Il soufflait un faible vent du NNO. assez humide; peu après le tremblement l'aiguille magnétique marquait encore 7°7'55" comme dans la soirée précédente. (*Gaceta de Guatemala*, n° 80, Encro 20 de 1860.)

Février. — Le 27, 3 h. 20 m. du matin, à Sienna, une première secousse suivie de deux autres plus fortes à 6 h. 42 m. et 6 h. 58 m. On en ressentit encore cinq autres dans la matinée.

Toutes furent précédées d'une augmentation notable dans la déclinaison magnétique. Quinze, dix-huit et même cinquante minutes avant la secousse, l'aiguille prenait un mouvement lent et progressif qui, par les caractères et la constance de sa direction, ne laissait aucun doute qu'il était produit par quelque commotion inappréciable du sol. Au moment de la secousse, l'aiguille s'agitait brusquement, comme par un choc violent, frappait contre les bords du cadran et tendait à reprendre sa position normale, à laquelle elle ne revint complètement que vers une heure de l'après-midi, c'est-à-dire quand les secousses eurent cessé. La variation fut de 2°. L'aiguille aurait même annoncé ainsi, de 8 h. du matin à 1 h. du soir, neuf secousses, dont cinq seulement ont été ressenties. Elles eurent toutes la même direction que celles du 12 avril 1859, c'est-à-dire du N. au S. Les circonstances météorologiques étaient d'ailleurs les mêmes. (TOSCANI, *Intorno ad alcuni interessanti fenomeni.... N. Cimento*, t. XII, pp. 74-79.)

— Dans ce mois, il n'y a pas eu de tremblement de terre à Banda. Le volcan a cependant fumé plus que de coutume. (*Jav. Cour.*, 5 mai.)

Mars. — Le 6, à Ternate, une secousse inoffensive. Chaleur accablante et très-peu de pluie dans le mois. (*Jav. Cour.*, 5 mai.)

— Le 12, vers 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Janina (Épire), une légère secousse suivie, une demi-minute après, d'une forte secousse en quatre ou cinq ondulations du SE. au NO. et d'environ deux secondes de durée. Vent SE.; quelques gouttes de pluie dans le jour. On a remarqué que le niveau du lac avait baissé au moins d'un demi-pied le lendemain matin. (M. Schlaefli, *l. c.*)

— Le 19, le Slamut, volcan situé sur la limite des résidences de Tegal et de Banjoemas (Java), a commencé à fumer d'une manière extraordinaire et a continué ainsi jusqu'au 10 du mois suivant.

— Le 20, à Valparaiso, tremblement qui aurait été considérable. (Voyez, plus loin, au 6 octobre 1861.)

Avril. — Le 3, 5 h. 12 m. du soir, à Janina (Épire), une légère secousse.

A 11 h. 4 m., une autre avec 2 ou 3 ondulations dans l'inter-

valle de $\frac{1}{3}$ ou $\frac{3}{4}$ de seconde. Toutes deux étaient dirigées du SE. au NO. Vent N. passant au NE., beau temps.

Le 9, 10 h. $\frac{1}{3}$ du soir, une forte secousse avec 9 ou 10 ondulations du SE. au NO. et d'une seconde environ de durée. Vent S., beau temps.

Le 10, 18 m. après minuit, deux nouvelles secousses très-fortes en 16 ou 20 ondulations dans l'intervalle de 2 ou 2 $\frac{1}{2}$ secondes. Direction du SE. au NO.

A 1 h. 55 m., une faible secousse de même direction, et à 3 h. 8 m., encore une secousse légère.

Ces diverses secousses (de la nuit du 9 au 10) ont été ressenties dans tout le nord et le NO. de l'Épire, à Cagori, Zitza, Lesbowik, Konitza, Argyrocastro et Tepelen. Elles ne paraissent pas s'être étendues dans le sud; au moins on n'a rien senti à Arta, ni à Prevesa.

Le 11, 3 h. 32 m. du soir, une faible secousse du SE. au NO. Vent SO., pluie.

Le 13, 6 h. 35 m. du matin, une faible secousse avec 4 ou 5 ondulations du SE. au NO. Ciel brumeux, air calme. Il y avait eu, dès le matin, un orage sans eau, et le soir, il tomba un peu de pluie.

Cette dernière secousse fut sentie à Konitza et à Lesbowik, où elle paraît avoir été plus forte qu'à Janina.

Le 16, 10 m. après midi, une faible secousse encore du SE. au NO. Beau temps, le vent passa du NE. au SO. (M. Schlaefli).

— Le 4, le Slamati a non-seulement fumé plus que de coutume, mais il a vomi une pluie de cendre qui est tombée dans les districts de Soekaradja, Porbolingo et Kertanegara, situés au S., au SO et à l'O. de la montagne.

Le 8, on a remarqué aussi une pluie de cendre dans la division de Pamalang, sur les confins de laquelle se trouve le volcan de Slamati.

Le 10, de minuit au lendemain matin, on a aperçu une grande lumière, comme une masse de feu, au sommet du volcan. Pendant tout le temps que cette lumière a duré, on a entendu des détonations épouvantables à plusieurs kilomètres (*palen*) de

distance. (*Jav. Cour.*, 21 avril; d'après des nouvelles de Tegal et de Banjoemas.)

— Le 5, vers 10 h. du soir, à Valparaiso, fortes secousses qui cependant n'ont causé aucun dommage. (*El Comercio de Lima*, 25 avril.)

— Le 6, à Batjan (Ile Bachian), tremblement assez fort; il a duré plus d'une minute. (*Jav. Cour.*, 27 juin; N. T., t. XXII, p. 497.)

— Le 8, à l'île Haïti, tremblement considérable sur lequel j'ai déjà donné des détails. En voici d'autres que M. le docteur L. Müller, qui habite les Cayes, a communiqués à M. le professeur Dove de Berlin, dans une lettre en date du 12 mai :

« Dans la nuit du 7 au 8 avril, entre 12 et 1 h. du matin, les habitants du bourg de Torbeck, qui n'est éloigné de nous que de trois lieues, ressentirent une secousse si forte qu'ils abandonnèrent leurs maisons et firent une procession, pendant qu'ici nous n'avons absolument rien éprouvé. Le 8, à 4 h. 20 m. du matin, nous avons senti la première forte secousse, qui s'étendit sur l'île entière et fut suivie, vers 6 h., d'une deuxième secousse très-forte; celle-ci renversa 124 maisons dans la ville de l'Anse-à-Veau. Toutes deux furent accompagnées d'un bruit considérable et ne peuvent être classées dans les trois catégories généralement admises de secousses verticales, ondulatoires ou rotatoires; je crois que pour elles il faut nécessairement faire une quatrième catégorie, que je désignerai sous le nom de secousses *vibrantes* (*eine rein vibrirende*); dans cette classe bien caractérisée pourraient se placer les tremblements très-étendus; ils se distinguent très-clairement des tremblements ondulatoires auxquels appartiennent la plupart des secousses que nous avons ressenties plus tard. Je ne puis mieux comparer l'impression qu'ils produisent qu'à celle qu'on éprouve en chemin de fer dans un train lancé à toute vitesse; les maisons prennent alors le mouvement alternatif, mais violent, d'un berceau; l'inclinaison latérale des murailles est sensible à l'œil.

» Les secousses se sont ensuite succédé aux heures suivantes : à 9 h. 50 m. du soir une légère secousse avec bruit, à 10 h. 10 m. une forte secousse vibrante et à minuit une secousse vibrante.

» Le 9, 4 h., 4 h. 30 m., 5 h., 8 h. 30 m., 9 h. 10 m., 10 h. 15 m. et 11 h. du matin, une légère secousse sans bruit à chaque heure indiquée.

» A midi 20 m. une secousse un peu plus forte. Pendant tout ce temps on éprouva un léger frémissement du sol (*Schwanken*) bien moins étendu que celui qui caractérise les secousses ondulatoires.

» A 1 h. du soir, une légère secousse et à 7 h. une secousse semblable.

» Le 10, 10 h. du soir, une très-forte secousse ondulatoire et à minuit, une secousse très-forte, vibrante et plus longue; elle dura 11 secondes.

» Le 11, de minuit à 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, secousses plus ou moins fortes d'heure en heure. Comme on craignait à chaque instant la ruine complète de la ville, presque tous les habitants quittèrent alors leurs maisons pour se retirer sur les hauteurs où ils avaient moins à redouter l'invasion de la mer. Tout le monde s'y casa rapidement dans des baraques construites en bambou et couvertes de feuilles de roseau : nous y restâmes encore les jours suivants. Il y eut encore deux légères secousses le 11, l'une à 8 h. du soir et l'autre à 10 h.

» Le 12, 6 h. et 9 h. du matin; 5 h., 7 h. et 10 h. du soir, cinq secousses sensibles.

» Le 13, 3 h. du matin, trois légères secousses; à 7 h. du soir, nouveau mouvement du sol.

» Le 14, 2 h. et 4 h. du matin, puis 10 h. 20 m. du soir, nouvelles secousses. Pendant le reste de la nuit, on éprouva encore deux secousses distinctes dans la plaine, et seulement de légères oscillations dans la ville.

» Le 15, 8 h. du soir, une secousse qui fut le commencement d'oscillations presque continuelles jusque dans la soirée du 16.

» Le 16, 11 h. 20 m. du soir, autre secousse qui finit les oscillations de la nuit et de la journée.

» Le 17 et le 18, on n'éprouva que de légères et petites secousses irrégulières.

» Le 19, à minuit, une forte secousse qui se renouvela à 3 h.,

3 h. $\frac{1}{2}$, 5 h. et 9 h. du matin. A 11 h. $\frac{1}{2}$, une longue secousse ondulatoire, d'environ quinze secondes de durée. A midi 50 m., une très-forte secousse ondulatoire avec bruit, elle dura six secondes.

- » Le 20, 10 h. du soir, une secousse.
- » Le 21, une nouvelle secousse à la même heure.
- » Le 22 et le 23, les oscillations du sol (*Schwankungen*) continuèrent au bourg de Torbeck, cité plus haut, mais nous ne ressentîmes rien qu'une secousse le 23, à 9 h. du soir.
- » Le 24, à minuit et 3 h. du matin, deux autres secousses; la dernière fut courte (deux secondes), mais forte et accompagnée de bruit.

» De ce jour jusqu'au 29, on remarqua un frémissement continu (*ein fortwährendes Schwanken*), mais qui ne fut rendu bien sensible que deux fois, par les mouvements des divers objets.

» Les dernières secousses ont eu lieu le 25, à minuit et 9 h. du matin; le 29, à 3 h. du matin et le 5 mai dans la nuit.

» Depuis cette époque je n'ai plus rien éprouvé. D'autres observateurs non moins attentifs n'ont rien senti. Des murailles sont encore tombées; mais déjà ébranlées par les secousses, elles ont été minées par les pluies qui ont été considérables et renversées par le vent. Nous avons en tout noté soixante-huit secousses distinctes, non compris les frémissements (*Schwankungen*.)

» La direction des secousses a, autant qu'on a pu l'évaluer sans séismomètre, été clairement du SSO. au NNE., ce qui ferait penser que notre tremblement n'était pas sans rapport avec l'éruption d'un volcan près de Santa Fé de Bogota; mais il est assez curieux que Venezuela et Curaçao, suivant les nouvelles concordantes qui nous sont parvenues, n'aient rien éprouvé. La mer semblait calme du côté sud de l'île, cependant les navires dans le port ont distinctement éprouvé les secousses, et un petit ruisseau, où nous puisons ordinairement notre eau à boire, a tout à coup été salé, après la première secousse, à un quart de lieue au-dessus de son embouchure. Dans le nord de l'île, la mer, pendant les fortes secousses, s'est d'abord retirée loin du rivage, puis elle est revenue avec violence et elle a envahi les terres.

» Je n'ai rien observé de neuf dans les impressions diverses que ce tremblement a produites sur les animaux. Je n'ai rien appris non plus qui mérite de vous être signalé.

» Le temps a été beau chez nous pendant toute cette période, et en partie très-pluvieux sur certains points de l'île. Quant au vent, il a été très-fort en général et parfois tempétueux, ce qui n'est pas rare à cette époque de l'année. » (*Zeits. f. allg. Erdkunde*, N. F. t. VIII, pp. 309-311.)

Je ne vois pas quel est le volcan auquel le docteur Müller fait allusion à la fin de sa lettre.

— On écrit de Soerabaya le 14 : « On nous mande de Malang que le Smiroe donne des signes d'activité depuis un certain temps. De grandes colonnes de fumée s'élèvent toujours de son cratère supérieur et à chaque fois on entend un bruit souterrain. (*Natuurkundig Tijdschrift*, t. XXII, p. 136.)

— Nuit du 20 (*sic*), à Lima, première secousse, suivie d'autres plus fortes dans les journées du 21 et du 22. (*Gac. de Guatemala*, n° 9, 2 juin 1860.) Ce journal ne signale que ces trois dates. J'ai déjà parlé de ce phénomène dans mon catalogue de 1860, d'après les journaux français. D'après des nouvelles reçues par la voie de Panama, en date du 24 mai, les tremblements ne reviennent plus inquiéter les habitants de Lima. (*Ibid.* n° 11, 14 juin 1860.)

Le 22, 1 h. 48 m. du soir, à Lima, première secousse. J'ai déjà donné, dans mon catalogue de 1860, quelques détails empruntés aux journaux français. En voici d'autres que je trouve dans *El Comercio* de Lima, du 24 et du 25 avril : les n° des jours précédents et des jours suivants manquent à la collection que m'a communiquée M. Galvez, ambassadeur du Pérou à Paris.

Le 23, 7 h. du matin, forte secousse. A 20 milles au sud des îles Chincha, elle a réveillé tous les passagers à bord du *Tumbes*.

Minuit du 23 au 24, nouvelle secousse avec peu de bruit. A 1 h. $\frac{1}{2}$ et à 3 h. du matin, deux autres secousses; un peu plus tard et pendant presque toute la nuit, bruits souterrains sans mouvement sensible du sol. Toute la population passe la nuit sur l'Alameda et sur les places.

A Callao, la mer est restée calme. Les voyageurs arrivés d'Ica et de Pisco, disent qu'on y a ressenti les secousses; elles paraissent, d'après leurs récits, y avoir été assez longues. Il n'y a pas eu de dégâts.

Le 24, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, secousse très-régulière par le mouvement et le bruit.

Le 25, 1 h. du matin, autre secousse assez légère (*algo suave*) et quelques oscillations accompagnées d'un bruit sourd et souterrain. L'Alameda ressemble toujours à un camp.

Comme toujours, dans des circonstances semblables, il y a eu de nombreuses processions et des sermons en plein air. Ceux-ci donnent quelquefois lieu à des anecdotes plus ou moins plaisantes. Ainsi, pendant qu'un moine déchaussé prêchait le 23 en plein vent, une duègne s'écria : « Comment n'aurions-nous pas des tremblements de terre quand tant d'Anglais envahissent le pays? » — Un imperturbable Anglais, qui l'entendit, répondit avec le flegme et la gravité britanniques : « Madame, en Angleterre, tous sont anglais! Comment n'y a-t-il pas de tremblement de terre en Angleterre? »

Un Italien, qui vendait des fruits sur la place, s'écria en sentant une secousse : « Seigneur, mon Dieu! miséricorde pour moi, je suis de la *bella Italia*, je ne suis pas de ce pays! »

Le journal *El Comercio*, n° du 5 mai, contient encore de longs rapports statistiques sur les dégâts causés dans les maisons à Lima et à Callao.

Malheureusement, je l'ai dit déjà, la collection du journal est incomplète.

Mai. — Le 3, 5 h. 34 m. du matin, à Buitenzorg, tremblement qui a commencé par une secousse verticale et continué par un mouvement ondulatoire horizontal à peu près du SSO. au NNE.; durée totale, environ 55 secondes. (Communication de M. C. de Groot.)

Le *Javasche Courant* du 9 mai dit qu'il y a eu deux secousses consécutives de l'E. à l'O., à 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, et que toutes deux n'ont duré que quelques secondes.

Le même jour, vers 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Krawang, trois fortes secousses. (*Jav. Cour.*, 9 mai.)

Le 3 encore, 5 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Anjer (rég. de Bantam), une secousse. (*Java-Bode*, 5 mai.)

Le même jour 3, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Tandjongan (baie de Semangka ou Keizer, district de Lampongs), plusieurs secousses fortes et de longue durée.

Le 9, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Tandjongan, nouvelles secousses. (*Jav. Cour.*, 27 juin.)

— Le 5, de nuit, aux Cayes (Haïti), dernière secousse signalée dans la lettre du docteur Müller. (Voy. au 8 avril précédent.)

— Le 12, 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Banda, une secousse médiocre et horizontale du NO. au SE.

Le 26, 6 h. 25 m. du matin, deuxième secousse, courte mais très-forte, et horizontale de l'O. à l'E. (*Jav. Cour.*, 1^{er} août.) Le *Java-Bode* du 4 août ajoute : forts vents et pluies au commencement et à la fin du mois : bon temps.

— Le 12 et le 13, 4 h. 30 m. du matin, à Ternate et Dodinga, légères secousses. (*Jav. Cour.*, 27 juin.)

— Le 13, 9 h. 20 m. du soir, à Lenkeran (sur la mer Caspienne), deux secousses violentes du SO. au NE. La seconde fut la plus longue; durée totale, une demi-minute environ, avec beaucoup de fracas et un peu de sifflement, pendant la seconde surtout. En même temps, tremblements à Schemakha et à Choucha. (M. le docteur Haentzschè.)

— Le 16, 5 h. 29 m. du soir, à Janina (Épire), une faible secousse du SE. au NO., deux ou trois ondulations. Temps calme et beau.

Le 24, 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin, une nouvelle secousse légère, sans direction appréciable. (M. Schlaefli.)

— Le 20, 11 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Lima, une courte secousse accompagnée d'un petit bruit. A midi et demi, une nouvelle secousse au moment où l'on sortait de la messe. Elles ont été locales, c'est-à-dire peu étendues. (*El Comercio*, 21 mai.)

— Le 27, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Amboine, une forte secousse verticale. (*Jav. Cour.*, 30 juin, et *Batav. Handelsbl.*, 4 juillet.)

— Le 31, 2 h. et 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Brousse, deux secousses; je les ai, par erreur, indiquées pour le 30, dans un de mes précédents catalogues.

— (Sans date de jour.) A Manado (Célèbes), quelques légères secousses. (*Jav. Cour.*, 30 juin.)

Juin. — Le 14, 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Banda, une légère secousse horizontale de l'O. à l'E., avec bruit souterrain.

Le 21, 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin, deuxième secousse, légère, du S. au N. (*Java-Bode*, 29 août.)

— On écrit de Tosari, le 14 : « Le Bromo est de nouveau si actif qu'il nous a tenus éveillés toute la nuit dernière. Le bruit est si fort qu'à une distance de huit kilomètres (*palen*), il ressemble à de violents coups de tonnerre.

» Il y a deux jours, une forte pluie de cendres est tombée ici et dans les environs. » (*Java-Bode*, 30 juin.)

Le 16 et le 17, après midi, dans le district de Gondang-Legie (résid. de Malang), forte pluie de cendre qui provenait du côté du volcan du Semirœ. On a remarqué que cette cendre ressemblait plus à une sorte de sable noir. Sur une surface de quatre pieds carrés, on a recueilli le poids d'une demi-kattie. (*Batav. Handelsbl.*, 23 juin.)

— Le 17, vers 5 h. du soir, à Ternate, une légère secousse. (*Java-Bode*, 29 août.)

— Le 21, 5 h. du soir, à San Salvador, tremblement plus fort que ceux qu'on y éprouve ordinairement et auxquels la population est habituée. Il a été plus fort à Cojutepeque, et plus violent encore à San Vicente et au village de Verapaz, situé au pied du grand volcan de San Vicente.

Les secousses nombreuses (on en a compté plus de cinquante dans un espace de quarante-huit heures) ont jeté l'alarme dans la population, qui n'a pas oublié la catastrophe du 16 avril 1854. (*Gaceta de Guatemala*, n° 16, 6 juillet 1860.)

Les 21, 22 et 23, à Tepalitai, Vera-Cruz, Guadalupe et Ostuma (Salvador), fortes secousses avec dommages. (*El Comercio*, 3 août.)

— Le 23, 5 h. 50 m. du soir, à Janina (Épire), une faible secousse du SE. au NO. sans ondulations; duréc, une demi-seconde. On l'a sentie aussi à Pentepigadia, vent NO., beau temps. (M. Schlaefli.)

— (Sans date de jour.) Dans le Minahassa (Célèbes), quelques secousses légères. (*Bat. Hand.*, 4 juillet.)

— Pendant ce mois, la montagne de Ternate a encore constamment, mais faiblement, lancé des colonnes de fumée. (*Bat. Hand.*, 4 août.)

Juillet. — Le 1^{er}, 10 h. du m.; le 6, midi; le 9, 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir; le 11, 6 h. du matin, et le 20, 12 h. $\frac{1}{2}$ de nuit (*sic*, 0 h. $\frac{1}{2}$ du matin, le 21?), à Ternate, légères secousses. (*Java-Bode*, 29 août.)

— Le 8, 3 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Janina (Épire), une faible secousse sans direction qu'on puisse apprécier. (M. Schlaefli.)

— Le 17, à Modène, quatre secousses que j'ai mentionnées dans mon catalogue de 1860. M. Soechting indique 2 h. 43 m. 31 s., temps moyen, pour la première et 2 h. 44 m. 16 s. pour la dernière qui fut faible. (*Die Fortschritte der Physik, im Jahre 1860*, p. 895.) Il cite le *Cosmos*, t. XVII, p. 232, c'est-à-dire, le même recueil que citaient les nouvelles météorologiques que j'ai copiées et qui indiquaient 1. h. 44 m. 16 s. pour une petite secousse, sans dire que c'était la dernière.

Celle-ci est encore signalée, comme ayant eu lieu à 2 h. 44 m. 16 s., par M. Zantedeschi qui ajoute : « M. le prof. Pietro Mariani, qui se trouvait à un mille et demi de Modène, entendit le bruit, mais ne sentit pas les secousses. D'autres assurent avoir senti deux secousses accompagnées de bruit. »

Relativement à celles du 19, il n'en mentionne qu'une seule à Venise, où elle fut dirigée du NO. à l'E. (*sic*) et dura de 6 à 8 secondes. « A Padoue, dit-il, vers 4 h. 38 m. du soir, une secousse ondulatoire qui fit osciller les objets suspendus, sonner les sonnettes et vibrer les verres des fenêtres.... On l'a ressentie à Vicence, à Treviso, etc. Ceci intéresse beaucoup la science, puisque la secousse a eu lieu 24 heures après l'éclipse solaire du 18. Cette secousse ne sera pas sans relation en d'autres parties de l'Italie, et la *Corrispondenza scientifica sul Campidoglio* ne manquera pas de se faire l'organe des publications de ces phénomènes, qui réclament chaque jour davantage l'attention des savants à cause des relations qu'ont les mouvements oscillatoires de la croûte terrestre avec l'attraction luni-solaire principalement.

» Relativement aux oscillations de la croûte terrestre et à la déviation du fil à plomb, des observations ont été faites à Alexandrie, par M. Borasio D. Luigi, avec un appareil spécial de l'invention de M. le prof. Parnisetti; ces observations tendraient à faire croire qu'à l'époque de l'éclipse la croûte de la terre avait reçu (*conceptio*), à Alexandrie, des oscillations produites par l'attraction luni-solaire, comme elles se manifestent à la surface des eaux dans les moments des hautes et basses marées; mais nous attendrons que de nouveaux résultats mettent dans une plus grande évidence ce fait très-important, qui paraît avoir un lien très-étroit avec les tremblements de terre qui ont précédé et suivi l'éclipse solaire. » (*Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg*, t. VIII, pp. 131 et 161. 1861.)

— Le 19, midi 6 m., à Banda, une forte secousse du SE. au NO. avec bruit souterrain.

Le 30, 2 h. $\frac{1}{2}$ du soir, autre secousse courte et horizontale du SE. au NO. — Dans la première moitié du mois, forts vents de l'E. et du SE., quelquefois accompagnés de pluie; dans la seconde moitié, les vents ont encore été forts; les derniers jours ont été calmes et chauds. (*Java-Bode*, 29 septembre.)

— Le 22, vers 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Anger (résid. de Bantam), une secousse. En même temps, la frégate prussienne *la Thétis* éprouvait, à six milles allemands au sud de l'île Brouwers, un tremblement sous-marin (*zeebeving*) court, mais fort, que le baleinier, *The Maran*, ressentait aussi dans la baie de Meeuwen. (*Java-Bode*, 28 juillet.)

AOÛT. — Nuit du 5 au 6, entre minuit et 1 heure, à Berber ou plutôt El-Moucheyrif, capitale de la Nubie (lat. 17°59' N. et long. 31°38'37" E. de Paris), trois secousses de l'E. à l'O., ressenties par M. de Beurmann. Deux maisons et un pan de muraille furent lézardés. (*N. Ann. des Voyages*, nov. 1862, p. 140.)

Près du village d'Oboc que les Français viennent d'acheter 30 mille francs d'un chef de la tribu des Danakiles, sur la côte d'Aden, à l'entrée du détroit de Bab-el-Mandeb, sur le golfe de Tadjoura, entre cette ville et le cap Ras-Bir, il y a un volcan toujours en ignition et des sources d'eau thermale. (*Ibid.*, p. 249.)

— Le 6, 10 h. du matin, à Lima, petite secousse presque imperceptible; elle n'a duré qu'une ou deux secondes. (*El Comercio*, 6 août.)

— Le 8, 5 h. 16 m. du soir, à Guatemala, une secousse assez forte qui ne dura qu'un instant. (*Gac. de Guatemala*, n° 30, 16 septembre 1860.)

— Le 12, 10 h. 5 m. (*sic*), à Banda, une légère secousse horizontale de l'O. à l'E. Mois chaud et sec, malgré d'assez forts vents du SE. et du S. (*Java-Bode*, 29 septembre.)

— Le 17 ou le 18¹, éruption du volcan de Fuego; le corregidor de Chimaltenango a transmis au ministre un rapport de l'alcade de San Pedro Yepocapa, sur les dégâts causés dans ce village et dans les environs. Les campagnes et la montagne sont restées couvertes de cendres, les pâturages et quelques récoltes ont été perdus. Des pierres ont été projetées jusque sur les toits des maisons, mais elles étaient petites et n'ont pas fait grand mal; toutefois des fermes des environs ont beaucoup souffert, et le chemin qui conduit à la côte, a besoin d'être réparé. (*Gaceta de Guatemala*, n° 26, 16 septembre 1860.)

Le 6 et le 7 septembre suivant, MM. Schneider et Beschor ont fait à ce volcan la première ascension qui soit connue, et en ont publié le récit, dans le même journal, n° 31 et 32, 21 et 26 septembre 1860.

Ils sont partis le 6, d'Alotenango, à 4 h. $\frac{1}{2}$ du matin; la pente de la montagne est très-difficile à gravir; il leur fallut s'ouvrir un chemin à travers les bois qui couvrent les flancs du volcan. Ils n'avançaient que la hâche à la main. Ils parvinrent ainsi à un *barranco* (ravin), situé à quatre cents pieds au-dessous du sommet du volcan, dont ils désignent la cime par le nom de *espinazo*. Au delà de la forêt de pins, la terre végétale disparut sous une épaisse couche de cendres, de petites pierres et d'autres produits volcaniques, semblables à un sable noir et grossier, qui rendaient la marche très-difficile. Enfin à 4 h. du soir, ils arrivèrent au bord

¹ Nous verrons plus loin que MM. Schneider et Beschor donnent la date du samedi 17. Le 17 était un vendredi.

de l'*espinazo* qui formait une crête horizontale au N. La végétation avait presque entièrement disparu.

Décidés à s'arrêter là pour y passer la nuit, ils y allumèrent du feu. Une brume légère couvrait le ciel et autour du cratère flottaient des nuages de fumée qui de temps en temps en voilaient la vue. Cette fumée était très-forte et était emportée vers le S. par un vent du NO. Le volcan ne vomit pas de feu pendant la nuit.

Dans la soirée, ils s'avancèrent encore jusqu'à vingt *varas* (mètres) de l'arête de l'*espinazo*, pour reconnaître le chemin qu'ils pourraient suivre le lendemain.

Le 7, à 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, les explorateurs quittèrent le barrancho où ils avaient passé la nuit. « La matinée était délicieuse. » Leur vue s'étendait sur un panorama magnifique de villes et d'autres volcans, et ce spectacle eût suffi, disent-ils, pour nous faire oublier toutes nos fatigues.

» L'altitude du cratère est de mille à mille cent pieds. Toute la surface, aux alentours, est couverte de cendre et de pierres brûlées sur lesquelles le pied ne peut trouver un point d'appui un peu sûr. La pente à gravir est très-escarpée..... »

C'est là qu'ils transportèrent un pin de dix-huit pieds de longueur qu'ils dressèrent comme un mât au sommet duquel ils attachèrent un drapeau dont la vue devait prouver le succès de leur entreprise. Ce fut une opération aussi longue que difficile.

« Il paraît, disent-ils, que le volcan de Fuego a trois cratères; autrefois il n'en avait qu'un seul; mais dans une de ses éruptions, il a surgi une roche de cinquante pieds de haut, qui le divise en deux parties : la partie du nord n'offre que des événements de fumée sulfureuse. C'est dans l'autre, celle du sud, que se trouve la bouche la plus active; mais nous ne pûmes pas l'observer à cause de la fumée que le vent emportait au SO. et qui nous empêcha d'arriver au bord de ce côté et de monter sur la roche qui s'élève au centre. Cette roche est couverte, sur toute sa surface, de petites pierres et autres matières volcaniques, elles-mêmes recouvertes de soufre. A l'ouest, ce rocher aboutit à une espèce de ravin (*barranquillo*) qui se prolonge sur le flanc de la montagne; à l'est, descend un petit courant de lave que le volcan a vomie de ce côté, dans sa

dernière éruption du samedi 17 du mois passé (le 17 était un vendredi). Nous avons vu cette partie à une distance de vingt pas; la fumée nous empêcha de nous en approcher davantage; mais à cette distance nous entendions très-bien bouillonner la lave et le soufre. D'ailleurs le sol était brûlant, et cette circonstance, jointe à la fumée qui nous gênait beaucoup et qui était insupportable, rendit inutiles les efforts que nous fîmes pour nous approcher davantage; il fallut nous borner à entendre le bruit du feu. Nous avons recueilli divers échantillons de soufre encore chaud (*caliente*) et d'une pierre rouge (*colorada*), nous en avons rempli nos poches. Nous avons passé ensuite de l'autre côté du volcan pour voir l'ancien cratère. Les lèvres de la bouche en sont presque verticales au dedans comme au dehors; l'ascension en est malaisée, et la hauteur n'est pas la même partout; elle est la plus basse à l'ONO. où s'ouvre la rigole (*barranquillo*) de cet ancien cratère. De là au champ de lave du petit cratère, qui sert comme de route à l'ancien, il faut encore monter une quarantaine de pieds. Celui-ci peut avoir quatre-vingts varas de l'E. à l'O. et quarante du N. au S. D'après nos calculs, le diamètre de la cime du volcan ne peut guère être de plus de trois cents à quatre cents pieds. Le cratère n'est pas profond; sa plus grande profondeur est de seize varas; ses évents sont en activité et nous croyons que les roches qui en couvrent le fond, sont peu pesantes et peu dures, qu'un jour elles pourront s'enfoncer et en laisser voir l'intérieur dans une activité semblable à celle de son voisin. Les roches qui en forment les bords sont comme toutes celles que nous avons déjà décrites; en beaucoup d'endroits elles sont inclinées à l'intérieur, et ce n'est pas sans danger qu'on peut passer par dessus. C'est de là que nous sommes redescendus. »

La descente est facile et ne demande pas beaucoup de temps. En dix minutes, ces messieurs avaient atteint la pierre blanche qui la veille leur avait servi de signal; dix minutes après ils étaient au ravin près duquel ils avaient passé la nuit. Là, ils firent leurs adieux au volcan; après quelques instants de repos, ils se remirent en marche à 4 h. du soir et se trouvèrent presque aussitôt enveloppés de brouillard (au bout de quelques pas); à 3 h. $\frac{1}{2}$ ils

avaient franchi le mauvais chemin et à 5 h. ils arrivaient à la ferme de Capetillo, d'où ils étaient partis la veille. L'accueil qu'ils y reçurent fut encore aussi cordial, et à 7 h. de la nuit ils arrivaient à la ville d'Antigua.

« En entreprenant cette ascension, disent MM. Beschor et Schneider, nous n'avions pas d'autre but que d'examiner et de nous assurer s'il était possible de monter au sommet du volcan de Fuego, nous n'avions pas emporté d'instruments scientifiques, sinon un thermomètre. Nous nous proposons d'organiser une expédition plus complète et plus utile à la science. »

Je ne sache pas que ces messieurs aient réalisé leur projet. Mais en 1861, il a été fait deux autres ascensions dont je trouve un récit abrégé dans la *Gaceta de Guatemala*, et dont je vais rapporter ici les principaux résultats.

Le 21 novembre, MM. Godman, Hague, Salvin et Wyld, résidents anglais, sont partis de Duenas et allés coucher dans un ravin situé sur la Sierra qui conduit à la *Meseta*, cime qui s'élève à mille quatre cents pieds plus haut et qu'ils ont atteinte le lendemain. M. Salvin a seul atteint le point le plus élevé. Il se proposait d'en mesurer l'altitude par l'observation de l'eau bouillante, mais les jeunes gens (*mozos*) qui portaient l'eau ne le suivirent pas, et il se contenta d'examiner l'ancien cratère.

Le 15 décembre suivant, les trois derniers de ces messieurs entreprirent une nouvelle ascension. Avant de gravir le cône, ils rencontrèrent un terrain couvert de scories désagrégées (*suelta*) qui rendaient la marche difficile, mais non dangereuse. Ils trouvèrent ensuite de la cendre rouge et arrivèrent au point le plus élevé. La vue de l'ancien cratère, au bord duquel ils se trouvaient, présentait une surface creusée au centre, d'où la vapeur s'échappait de toutes parts. Il ne reste plus que les deux tiers de ce cratère, l'autre, celui du S., est entièrement détruit; des rochers verticaux s'élèvent à l'E. et à l'O. M. Salvin gravit sur la première de ces roches, d'où il pu voir une partie du nouveau cratère qui était en activité; cette partie, qui s'étendait jusqu'au SE., était composée de rochers entièrement couverts d'incrustations sulfureuses. La bouche actuelle du cratère se trouvait à environ quatre

cents pieds plus bas; mais on n'aperçoit que les parois, couvertes de cendre, qui descendent dans la bouche. « Nous trouvâmes, disent-ils, que l'espèce de fumée qui sortait des fentes nombreuses, au point où nous nous trouvions, comme au centre de l'ancien cratère, était de la vapeur et non de la fumée de soufre brûlant, qui, étant plus opaque, peut facilement se distinguer. Nous eûmes une seconde fois le regret de ne pouvoir mesurer l'altitude, l'appareil ayant été malheureusement brisé, mais tous nous nous accordâmes à reconnaître que le pic central est le plus élevé, et que celui d'où sort le feu est d'environ deux cents pieds plus bas. En redescendant par le même chemin, nous étions le soir de retour à Duenas.

» Ce que nous avons observé a été si bien décrit par le docteur Schneider, en sa première ascension, que nous ne donnerions aucuns détails si nous ne croyions qu'il est intéressant de constater les changements qu'a éprouvés la cime du volcan depuis l'éruption de l'année passée.

» Nous croyons que l'ascension ne présente aucun danger et qu'avec du courage et une force physique suffisant un homme de tête (*de buena cabeza*) peut vaincre toutes les difficultés qui se présentent.

» Le 24 novembre (*sic*), nous avons fait l'ascension du pic central. En partant de notre premier gîte, nous avons traversé le profond *barranco* qui divise les deux montagnes et commencé ensuite à gravir la pente sud. Nous avons éprouvé plus de fatigues que de difficultés sérieuses, quoique la dernière partie du chemin soit encombrée de rochers. Arrivés au sommet, nous découvrîmes un cratère qui a la forme parfaite d'une coupe couverte de cendre, et dont les bords avaient une forme ondulée. Les pics ont des hauteurs peu différentes; le plus élevé est situé au nord. Nous avons allumé du feu dans cet endroit et nous avons pu faire (au moyen de l'eau bouillante) deux observations pour en déterminer l'altitude. Le diamètre du cratère est d'environ trois cent quarante pieds. Des crevasses, qui se trouvent sur le bord et dans les parties du N. et du NO., s'échappe continuellement de la vapeur, et le sol est si chaud qu'en y faisant un trou avec un bâton,

une colonne de vapeur en jaillit immédiatement. Depuis le pic central jusqu'à celui qui se trouve au N., nous avons pu distinguer quatre formes de cratères qui se trouvent à peu près sur une même ligne entre les deux anciens. Le premier, que nous avons devant nous, est le plus grand et offre l'aspect d'une cavité (*cueva*) environnée de roches superficielles. En descendant la pente couverte de cendre, à l'O. de la série des cratères, entreprise qui d'ailleurs n'est pas sans quelque danger à cause des pierres nombreuses qu'on rencontre à chaque pas et qui roulent au moindre choc, nous arrivâmes au fond de ce cratère, qui forme une surface plane entourée des pierres éboulées des parois. Le cratère suivant est beaucoup moins parfait; il n'a guère que trente pieds de profondeur relativement au bord le plus bas, mais il en a au moins quatre-vingts par rapport à celui qui est le plus élevé; ces deux bords sont de roche solide. On n'y remarque aucun indice de feu; son diamètre est de dix varas. Le suivant, qui se trouve sur la même ligne, n'est qu'un trou circulaire de dix pieds de profondeur. Le quatrième est moins visible, mais il montre encore des traces qui permettent de le reconnaître. Nous sommes montés ensuite au pic du N., dont le cratère n'offre plus que quelques restes. Il est indubitable que les quatre cratères, qui se trouvent entre le cône central et celui du N., ont contribué à fermer (*cerrar*) le dernier où nous nous trouvions et celui du pic central. De ce point nous sommes redescendus par un sentier que nous connaissions et qui nous a conduits au chemin d'Acatenango à Duenas, où nous sommes arrivés à l'entrée de la nuit.

» Les altitudes que nous avons prises et calculées par les tables de Regnault, sont :

Pico del Fuego (plus ou moins) .	12,850	pieds.
Meseta	12,000	»
Cône central	13,030	»
Cône du nord	12,650	»

» Rappelons que les observations faites au moyen de l'ébullition de l'eau sont moins exactes que celles du baromètre de mon-

tagne. Mais elles s'en rapprochent beaucoup. » (*Gaceta de Guatemala*, dernier n° de 1861.)

— (Sans date de jour) dans le Minahassa, plusieurs secousses légères, grandes pluies accompagnées de forts vents et d'inondations (*Java-Bode*, 17 octobre.)

Septembre. — On lit dans le *Java-Bode* du 12 septembre : « On mande de Passeroean que le Rawon fume fortement cette année et vomit de temps en temps des pluies de cendres. »

— Minuit du 14 au 15, à Lima, petite secousse accompagnée de quelque bruit. (*El Comercio*, 15 septembre.)

— Le 15, le courant de matières incandescentes qui s'échappaient du volcan de Fuego, tel qu'on le voyait depuis Antigua, paraissait plus actif.

Le 25, dans la soirée, une colonne de fumée dense et élevée annonçait une recrudescence ou une manifestation nouvelle dans l'activité du volcan. A 10 h. du soir, on entendit une détonation sourde et imposante, et de ce moment jusqu'à 5 h. du matin, le lendemain, le volcan vomit continuellement un courant de feu, formant une colonne enflammée qui paraissait avoir vingt varas de diamètre et plus de mille d'élévation; cette colonne permettait de distinguer les matières solides projetées par le volcan; elle était si vive que, par moments, notamment après minuit, on pouvait, sans autre lumière, lire une lettre dans les rues d'Antigua. Le bruit des détonations était épouvantable, et pendant sept heures la population fut dans des alarmes terribles. Cette éruption est regardée comme la plus considérable qu'ait vue la génération actuelle. (*Gac. de Guat.*, n° 33, septembre 1860.)

— Le 20, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à la Paz (Bolivie), fort tremblement du N. au S. Il a produit des ruines à Tacna, où l'on s'est rappelé avec terreur le tremblement du 18 septembre 1833. (*El Comercio*, 27 septembre et 12 octobre.)

— Le 23, 11 h. 50 m. du matin, à Janina (Épire), une secousse assez forte du SE. au NO., trois ou quatre ondulations dans une seconde ou une seconde et demie. On l'a sentie aussi à Prevesa. Beau temps, vent NE. (M. Schlaefli.)

— Dans mon dernier catalogue j'ai signalé l'ascension de

M. Alcock au sommet du Fusi-yama (Japon). L'auteur a publié son voyage dans le *Journal of the R. Geog. Society*, t. XXXI, p. 321-336, 1861 : « Le cratère, dit-il, forme un grand ovale dont les lèvres sont dentelées; le lieutenant Robinson en a évalué, sans mesures bien précises, la longueur à onze cents yards, la largeur moyenne à six cents et la profondeur à trois cent cinquante. Dans plusieurs endroits du fond, du côté du nord, on n'apercevait aucune trace de végétation. L'ébullition de l'eau a eu lieu à 184° F. La hauteur du bord du cratère est estimée à 13,977 pieds (4261 m.) au-dessus de la mer, et celle du pic le plus élevé à 14,177 pieds (4321 m.) (*l. c.*, p. 344.) »

Octobre. — Le 13, minuit un quart, à Janina (Épire), une faible secousse du SE. au NO. La pluie commençait à tomber. Vent SE. (M. Schlaefli.)

— Le 30, 11 h. 30 m. du soir, à Saint-Pierre (Martinique), assez fort tremblement; durée, cinq secondes; direction du N. au S.; deux secousses, l'une verticale et courte, l'autre horizontale assez longue. Atmosphère calme.

Le 31, 11 h. 58 m. du soir, à Fort de France, une secousse très-forte de l'E. à l'O.

« Il y a là, m'écrit M. Ch. Deville, erreur évidente d'un jour; le tremblement de Saint-Pierre doit être du 31, d'après l'observation de la Basse-Terre, qui indique le phénomène au 1^{er} novembre, quelques minutes après minuit du 31 octobre. »

Novembre. — Le 1^{er}, 1 h. du matin, à la Basse-Terre (Guadeloupe), tremblement signalé par les initiales T. T., rien de plus. Il doit être du 31 octobre. (M. Ch. Deville.)

— Le 28, 6 h. 55 m. du soir (2 h. 20 m. après le coucher du soleil), à Janina (Épire), une faible secousse avec quatre oscillations du SE. au NO. Beau temps, vent E.

A Pentepigadia, trois fortes secousses dans la soirée; la première à peu près en même temps qu'à Janina, la seconde environ une heure, et la troisième environ deux heures plus tard (ce sont les dernières que signale M. Schlaefli dans son mémoire).

Décembre. — Le 3, peu après 11 h. du matin, à Guatemala, fort tremblement qui dura plus d'une minute et fut suivi de

plusieurs autres secousses légères; celle de 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir fut forte et celle de minuit longue et violente. Ce tremblement a été ressenti dans une grande partie du Guatémala. Dommages peu importants. (*Gac. de Guat.*, n° 48, 13 décembre 1860.)

Les mêmes secousses ont été ressenties aux mêmes heures à San Salvador, et sont signalées dans les mêmes termes dans la *Gaceta del Salvador*, n° 28, 5 décembre. Les dégâts ont été peu importants à San Salvador; mais un rapport officiel, adressé le 10 au ministre par le gouverneur du département, signale des ruines plus ou moins considérables à Panchimalco, Santiago Texaeuangos, Santa Tecla, Ateos, Quezaltepeque, Opico, Tacachico, Tonacatepeque, Cuscatancingo, Comasagua et Talnique. Les autres localités ébranlées n'ont pas éprouvé de dommages. A Nejapa, malgré sa proximité du volcan, cause supposée du tremblement, l'église et le couvent ont peu souffert.

A Quezaltepeque, les secousses se sont renouvelées pendant six jours. A la première, du 3, deux jeunes gens ont été écrasés sous les décombres. Une commission a été chargée, dans cette ville, d'aller examiner le volcan de San Salvador, où l'on pensait qu'il devait s'être ouvert un nouveau cratère, cause de ces tremblements. On y a remarqué des traces d'éboulements récents dans la partie supérieure dite *Voqueron*; mais il ne s'est pas formé de nouvelle ouverture.

Le 9, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à San Salvador, autre tremblement prolongé et fort.

Le 10, 2 h. $\frac{1}{4}$ du matin, nouvelle secousse assez violente, mais sans dégâts. (*Gac. del Salvador*, n° 29, 12 décembre.)

— Entre février 1860 et février 1861, il y a eu à Yeddo (Japon), trente-trois secousses de tremblement de terre. (M. Alcock, *l. c.*, p. 350.)

L'auteur dit ailleurs, en énumérant les inconvénients que présente cette ville à un Européen : « Chaque semaine, des tremblements de terre, avec cette circonstance aggravante qu'on ne peut en prévoir l'heure et la durée ni l'étendue des secousses. » (*Proceed. of the R. Geog. Soc.*, t. VI, p. 202.)

1861. Janvier. — Le 7, peu après 3 h. du soir, à San Salvador,

fort tremblement, non moins long que celui du 3 décembre précédent. Depuis, il y a eu encore trois ou quatre secousses très-légères. (*Gaceta del Salvador*, n° 34, 9 de Enero).

Février. — Le 5, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Guatemala, une petite secousse du NE. au SO. et d'une seconde de durée. (*Gac. de Guat.*, n° 65 du 8 mars.)

Le 16, 1 h. 39 m. du matin, autre petite secousse qui dura deux secondes; direction de l'E. à l'O. (*Gac. de Guat.*, du 8 mars 1861.)

— Le 22 (n. st.) sur l'île Mednyi (île de Cuivre), tremblement violent. Un rocher, qui se trouve près de l'unique lieu habité de cette île, s'est écroulé. (M. Osten-Sacken.)

— Le 28, avant le crépuscule du soir, à Lenkeran (sur la mer Caspienne), une très-faible, puis une forte secousse avec faible bruit. Durée, très-courte. Dans le même temps, tremblement de terre à Schemakha et à Choucha. (M. le docteur Haentzsch.)

Mars. — Le 16, 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Gènes, une secousse légère; mais dans le *Varese ligure*, le tremblement fut assez fort; pendant près de vingt-quatre heures la terre fut pour ainsi dire toujours en mouvement. Cheminées renversées, maisons lézardées. La population a passé la nuit en plein air. Le tremblement a été précédé d'un fort bruit, semblable à celui d'un vent furieux, qui se répétait à chaque secousse un peu violente. Les animaux domestiques manifestaient une bruyante inquiétude.

Autre secousse à Gènes à 12 h. $\frac{1}{2}$ du soir. (Lettre de M. Zantedeschi à la Soc. météor. de France.) Par cette indication, 12 h. $\frac{1}{2}$ du soir, faut-il entendre midi et demi du 16, ou bien minuit et demi, c'est-à-dire 0 h. 30 m. du matin le 17?

— Le 20, tremblement qui détruisit Mendoza. La *Gaceta de Guatemala* signale des secousses encore les 21, 22 et 23, mais sans en indiquer les heures ni le nombre. Elle porte celui des morts à quatorze mille. (N° 79, 81 et 83, des 16 et 24 mai, et du 6 juin 1861.)

A San Luis (83 lieues de Mendoza) les dégâts ont été considérables. Dans le S. de Mendoza les dommages ont été moins grands. A San Vicente et à Lujan quelques maisons ont été épargnées. La

plus grande partie de San Martin, écrivait-on, reste debout; on compte les maisons endommagées.

La campagne, aux environs de Mendoza, a peu souffert. Les fermes (*haciendas*) de las Bovedades et d'Ancon, n'ont pas de traces du tremblement; mais à Panque, Plumerillo et Cruz de Piedra, tout a été renversé.

On parle d'une inondation qui aurait suivi ce tremblement; mais je n'en trouve nulle part les détails, pas même la date.

Une lettre du 31 mars affirme que la secousse désastreuse n'a été accompagnée d'aucun bruit, qu'elle a eu lieu *sin ruina alguno*.

Les secousses se renouvelaient encore ou mois d'août. Voyez plus bas, au 10 de ce mois. Mais parmi les nombreux détails que donnent les journaux américains que j'ai pu consulter, aucun ne donne le journal des secousses.

Avril. — Du 1^{er} au 4, M. Taivenet, ingénieur français, a fait l'ascension du Mombacho (Nicaragua). Il n'y a vu ni cratère, ni coulées de lave. Le sommet se termine par une plate forme de vingt varas de largeur sur quarante varas de longueur. « Les roches en sont trachytiques comme celle de la base de la montagne et ne présentent pas d'autre caractère particulier qu'une grande porosité qui les rapproche des produits volcaniques. » *La Union de Nicaragua*, 1^{re} année, n^{os} 16 et 18, Managua, le 20 avril et le 4 mai 1861.)

— Le 13, à Ayacucho et dans toute la province de Andahuailas (Bolivie), forts tremblements. Plusieurs villages ont été ruinés; les détails manquent. (*El Comercio* du 3 mai.)

— Le 29, 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Lima, légère secousse avec bruit assez prolongé. (*El Comercio* du 30 avril.)

Mai. — Le 3 (n. st.), 9 h. du matin, à l'île Saint-Georges (groupe des îles Pribylow, dans la mer de Béring), tremblement léger, et à 11 h. un bruit souterrain. (M. Osten-Sacken.)

Le 10 (n. st.), 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à l'île d'Atkha (Alécoutes), léger tremblement. (M. Osten-Sacken.)

— Nuit du 7 au 8, tremblement à Edd (sur la côte de la mer Rouge), et éruption du volcan du Djebel Dubbey, sur la côte

d'Afrique. Aux détails que j'ai donnés sur ce double phénomène, j'ajouterai les suivants, que j'emprunte à la *Chronique du Tour du Monde*, n° 81 :

« Dans la nuit du 7 au 8 mai, les habitants d'Edd ont été réveillés par une secousse de tremblement de terre, suivie de plusieurs autres qui se continuèrent pendant près d'une heure; au lever du soleil une grande quantité de cendres blanches tomba sur la ville comme une pluie; à 9 h., ces cendres changèrent d'aspect et parurent ressembler à de la terre rouge. Peu de temps après, cette pluie se fit si épaisse que les ténèbres devinrent intenses et qu'on alluma les lampes dans les maisons. Il faisait plus noir que dans la nuit la plus obscure, et toute la place était couverte de cendres à la profondeur du genou. Le 9, la pluie de cendres mollit un peu et l'on vit sans lampes dans les maisons; la nuit suivante, des colonnes de feu et une fumée épaisse s'élevèrent du Djebel-Dubbey, situé à une journée de marche dans l'intérieur; en même temps, cette montagne détonait avec un bruit de canonnade. Le Djebel-Dubbey a ses habitants; mais pas un n'était encore arrivé à Edd à mon départ de cette localité. On n'avait jamais entendu parler d'éruption volcanique à Edd. (Lettre de M. le capitaine Playfair.)

» D'autres lettres et d'autres rapports confirment ce tremblement de terre et ajoutent en même temps des détails intéressants sur l'amplitude de son action.

» A Périn, on a distinctement entendu le bruit du volcan et on l'a attribué à un bombardement. Les deux steamers *Caudia* et *Ottawa* ont vu, au loin dans la partie méridionale de la mer Rouge, quelque chose de pareil à un brouillard de Londres, et le capitaine du dernier de ces navires a décrit ce brouillard comme consistant en un nuage de cendres si épais qu'on ne pouvait pas voir le vaisseau dans toute sa longueur.

» On a senti des secousses à Moka et à Hodaïda et en même temps des cendres blanches ont plu sur les villes, sur les îles et sur toute l'étendue des côtes de l'Yémen.

» A Massowah, comme à Périn, comme à Moka et Hodaïda, on a entendu des détonations pareilles à celles de l'artillerie. La res-

semblance entre les deux bruits était si frappante que toute la ville était dans la consternation. On croyait que les Français bombardaient Dissie, et même les autorités dépêchèrent des messagers pour aller s'enquérir d'un procédé si étrange. Un bateau qui portait les nouvelles de Massowah à Aden a été retenu dix jours dans l'archipel Dhalac, tant l'obscurité était épaisse. D'autres équipages ont raconté les mêmes détails. Enfin le champ d'activité de ce tremblement de terre paraît avoir été très-considérable.

« Quoique la plus grande partie du rivage de la mer Rouge soit d'origine volcanique, on n'a jamais entendu parler de nos jours d'une éruption quelconque, si ce n'est dans les îles Zébéier, où le capitaine du steamer *Victoria* en a constaté une en 1846 ¹.

» Le théâtre principal de la pluie de cendres et le témoin le plus voisin de l'éruption d'Edd, est un village de la côte d'Abyssinie, situé à moitié chemin de Massowah au détroit de Bab-el Mandeb, sur un territoire qui appartient, dit-on, à la maison Pastré et C^o, de Marseille. »

Dans mon dernier catalogue j'ai, d'après les journaux français, attribué au capitaine Playfair une ascension au Djebel-Dubbeh qu'il n'a pas visité lui-même, mais sur lequel il a transmis des renseignements intéressants. Nos journaux ne les ont reproduits qu'en partie; les voici tels que je les trouve dans le *Tour du Monde*, chronique du n° 96. Ils sont empruntés à une lettre écrite au *Times* par M. Charles Beke, qui a beaucoup voyagé en Abyssinie, où il a accompagné Harris, dans son ambassade, en 1842.

« Je viens de recevoir une lettre de mon ami le capitaine Playfair. Il m'y fait le récit de la visite d'un Somauli au volcan de Djebel-Dubbeh, dont le *Times* a raconté les éruptions dans ses numéros des 20 et 21 juin et du 24 septembre dernier. Voici ce qu'il m'écrit :

» Après avoir quitté Edd et fait le quart du trajet jusqu'à la montagne, nous entendimes le bruit de l'éruption et la terre

¹ Cette assertion n'est pas fondée, comme le prouve l'éruption du 20 juillet 1861. (A. P.)

trembla sous nous, ce qui ne laissa pas que de nous effrayer beaucoup. Avant d'arriver au volcan, nous trouvâmes une montagne déjà atteinte par les phénomènes volcaniques. Ce fut là que les Bédouins qui nous accompagnaient déclarèrent qu'ils n'iraient pas plus loin. Mon frère et moi, nous les laissâmes alors, eux et les chameaux, et nous fîmes l'ascension de la montagne. Partis le matin, nous retournâmes vers nos compagnons à 3 h. de l'après midi. Nous dormîmes au pied de la montagne et le lendemain nous revînmes la visiter.

» Le sommet semblait bien avoir été blanc, mais le feu l'avait noirci; il nous fallut fouiller à un pied et demi dans les cendres pour atteindre le sol. Nous vîmes sur la montagne dix-neuf cratères, dont dix-huit fumant le jour et éclairant la nuit comme des lampes (*sic*) gigantesques. Le dix-neuvième cratère, très-vaste, long cent brasses, et large de cinquante, brille nuit et jour et lance des pierres qui s'élèvent assez haut dans le ciel pour s'effacer à la vue. Elles retombent alors dans le gouffre d'où elles sont parties et se brisent en atomes. Le feu et les pierres, quand le volcan les projette, font un fracas semblable à celui du canon.... Nous vîmes aussi une autre merveille sur le volcan. A quinze brasses environ du feu, l'eau jaillit du sol comme les vagues de la mer. Son mouvement d'expansion semble se rattacher à celui des explosions. Quand les flammes s'échappent du volcan, l'eau s'élançe aussi jusqu'à la hauteur d'un homme et retombe ensuite dans les gouffres d'où elle sort.

» Le lieu de ces nouvelles éruptions porte le nom d'Arooma. La première explosion du feu souterrain a commencé dans la nuit du vendredi, le 27 du mois de shawal, 1277 de l'hégire (8 mai 1861). La montagne, qui s'appelle Dubbeh est distante de Edd de tout le chemin qu'on peut parcourir entre le point du jour et trois heures de l'après-midi. Les noms des villages qui ont été brûlés près de la montagne sont Moobda et Kanlo. Cent six hommes et femmes, dont on n'a pas retrouvé les restes, y ont péri, sans compter un nombre inconnu d'animaux. La distance du pied au sommet de la montagne est de deux heures de marche. Les Bédouins qui vivaient sur cette montagne étaient en grande partie des deux

tribus de Madraka et d'Irkai. Leur chef, mort dans la catastrophe, s'appelait Hilon-Ali.

» En vous demandant de publier ces nouveaux détails, j'exprime l'espérance que quelque intelligent Européen se sentira pris du désir de visiter le Djebel-Dubbeh, et de donner au monde scientifique une description convenable de cet intéressant volcan. La proximité de la mer rend l'accès du volcan des plus faciles. Le télégraphe électrique de la mer Rouge, s'il suit la côte abyssinienne, comme l'a proposé Macdonal Stephenson, passera tout auprès. »

— Le 9, 2 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Montepulciano, violente secousse d'abord verticale, puis ondulatoire, du SE. au NO. On l'a sentie à Chiusi et à Sinalunga. Cheminées renversées.

Le même jour, 3 h. du matin, dans le territoire de Pérouse, deux secousses, l'une ondulatoire et l'autre verticale; grands dommages. A Citta delle Pieve, églises et maisons entièrement détruites; des blessés et des morts.

A 6 h. du matin, nouvelles secousses dans cette dernière localité; elles y ont été très-fréquentes dans le jour; une forte à 7 h. du soir.

La nuit suivante, à Montepulciano et à Chiusi, nouvelles secousses. A Cetona, la tour de l'horloge fut endommagée; une femme blessée.

Elles paraissent avoir été plus fortes en Ombrie. (Lettre de M. Zantedeschi à la Société météorologique de France.)

M. l'abbé Zantedeschi fait observer que la nouvelle lune a eu lieu le 9, à 11 h. du soir. « Cette coïncidence, dit-il, mérite d'être enregistrée pour la science du globe. »

— Le 19, 10 h. 28 m. du matin, à Asolo, une assez forte secousse, d'une seconde seulement de durée, suivie immédiatement d'une autre plus légère.

A 11 h. $\frac{1}{4}$, troisième secousse semblable à la seconde. A midi 16 m., une quatrième plus forte; à 7 h. $\frac{3}{4}$ du soir, une autre assez forte et de trois secondes de durée. A 8 h. $\frac{3}{4}$, une secousse plus violente fit sonner les cloches. A 9 h. $\frac{1}{4}$, une autre très-légère et courte (*passagera*).

Le 20, 1 h. et quelques minutes et 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, deux autres assez légères. Toutes ces secousses ont été ressenties à Castel Franco et autres lieux près d'Asolo.

Le 21, 10 h. du soir, à Chiusi, une secousse légère.

Le 22, 2 h. du matin, autre secousse plus forte et plus prolongée.

Le 23, 10 h. $\frac{1}{4}$ du soir, une autre, verticale et de quatre secondes de durée. On l'a ressentie à Cetona, à Sarteano et plus légèrement encore à Montepulciano.

Le 24, 3 h. du matin, à Montepulciano et à Cetona, une secousse légère.

Le même jour, 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Cetona, une forte secousse; on s'est sauvé dans les rues. Pleine lune le 24, entre 6 et 7 h. du matin. (Lettres de M. Zantedeschi à la Soc. météor. de France.)

— Le 23 et le 24, éruptions de l'Oroefa et du Scapta-Jökulls. On lit ce qui suit dans une lettre écrite d'Eyrebacki (Islande), par M. William Hogarth d'Aberdeen.

« En arrivant, nous fûmes informés que l'Oroefa et le Scapta-Jökulls avaient tous les deux été en éruption quelques jours auparavant. Un ministre des environs nous donna les détails suivants sur l'événement : « Le 23 mai, le premier avant-coureur de » l'éruption fut une abondante émission d'eau de l'Oroefa, le 24, » les habitants furent éveillés par une forte odeur de soufre qui » devint insupportable et fut sentie jusqu'à Reykjavik, à trois » cent vingt kilomètres de distance. En même temps tous les » métaux, excepté le fer, furent ternis, bien que plusieurs fus- » sent soigneusement enveloppés dans du coton, et ceci jusqu'à » plus de quatre-vingts kilomètres de la montagne. »

» Ce ministre, le révérend Pollson, affirme que c'est la première éruption véritablement volcanique de l'Oroefa-Jökulls, bien que les rivières Skeidava et Neepe, qui descendent du Scapta, débordent régulièrement tous les six ans sous l'influence des eaux vomies par lui. Dans ce cas, cette dernière rivière déborde invariablement vingt-quatre heures après la première, et toutes deux transportent des blocs immenses de glace dans leurs basses vallées, blocs qui restent quatre ans avant de disparaître. Cette fois-ci, dix ans s'étaient écoulés depuis la crue régulière du Skeidava

et du Neeps, et la quantité dégorgée par le volcan a complètement couvert le plat pays entre les deux rivières, à la distance de trente kilomètres. Enfin, ce qu'on n'avait jamais vu, ces deux montagnes ont rejeté beaucoup de fumée. La quantité de débris vomis par l'Oroefa doit avoir été très-grande; à deux cent quarante kilomètres du centre éruptif la côte est couverte de pierre ponce. » (*Le Tour du Monde*, chronique du n° 82, 1861.)

— Le 24, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Lenkëran (sur la mer Caspienne), une légère secousse de dix secondes environ de durée; pas de bruit. Dans le même temps tremblements à Schemakha et à Choucha. (M. le docteur Haentzsché). — J'en ai, en effet, signalé déjà à Delidjan, Choucha, Zarbad, Zournabad et Bakou, pour le même jour, entre 5 h. 47 m. et 5 h. du soir.

— On écrit de Guayaquil (république de l'Équateur), le 27 février 1862 : « Les pluies continuent avec force. Les récoltes de toute espèce ont beaucoup souffert de la cendre qui est tombée dans les mois de mai et de juillet. (*El Comercio*, 6 mars 1862.) Quelle est cette cendre? D'où provenait-elle? Je n'ai vu signaler aucune éruption volcanique dans le pays.

Juin. — Le 15, 8 h. 55 m. du matin, à Guatemala, petit tremblement du NNE. au SSO. (*Gac. de Guat.*, n° 88, 6 juillet.)

— Le 29, 11 h. du soir, à la Pointe-à-Pître, tremblement communiqué sans détails par M. Deville.

Juillet. — Le 9, 11 h. 55 m. du soir, à Saint-Pierre (Martinique) deux secousses, la première horizontale de l'E. à l'O. la seconde verticale; durée cinq secondes environ. Temps calme. (M. Deville.)

— (Sans date de jour). A Kanagawa (Japon), deux secousses oubliées dans mon dernier catalogue.

Août. — Le 2, éruption du nouveau volcan de Chillan, au Chili; elle eut lieu, comme nous l'avons dit déjà, sans aucune secousse de tremblement de terre. Un autre phénomène non moins remarquable, c'est qu'au moment même où s'ouvrit le volcan nouveau, celui d'Antuco s'est éteint, *se ha apagado*. (*El Comercio*, des 8 et 12 septembre.) Il serait intéressant de savoir si ce repos apparent de l'Antuco a persisté et combien de temps il a duré.

— Le 3, 2 h. du soir, à Guatemala, tremblement assez fort mais de très-courte durée.

Le 3, 2 h. du matin, tremblement semblable. (*Gac. de Guat.*, n° 98, 9 août.)

— Le 10, à Mendoza, tremblement très-fort; les secousses s'y renouvelaient encore à cette époque assez fréquemment. La population croyait toujours qu'elles venaient du foyer volcanique du Tupungato. On se proposait d'envoyer une commission scientifique pour explorer la montagne. (*El Comercio de Lima*, n° du 8 septembre.)

— Le 20, l'expédition de M. Berna est descendue à l'île Jean Mayen. Le volcan ne donnait aucun signe d'activité. (*Revue des deux mondes*, t. XLVI, 15 août 1863, p. 856.)

— Le 21 (n. st.), heure non indiquée, à l'île d'Atkha (Aléoutes) tremblement avec bruit souterrain. (*M. Osten-Sacken*.)

— Le 23, 11 heures du matin, à Guatemala, tremblement d'oscillation assez prolongé quoique peu fort. On l'a senti à la Antigua, où il a renversé un mur de l'ancien palais des présidents, à Amatillan et au port de San-José.

Le 27, 2 h. du soir, autre tremblement d'oscillation, mais moins long et moins fort. (*Gac. de Guat.*, n° 99, du 28 août.)

Les secousses du 23 au 27 ont été assez légères sur plusieurs points du département de Jutiapa. Mais à Jalpatagua et à Conguaco, les édifices publics et les maisons particulières ont éprouvé quelques dommages. (*La Union de Nicaragua*, n° 38, du 28 septembre.)

Septembre. — Le 21, 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Ayacucho (Bolivie) tremblement violent, mais presque instantané. (*El Comercio* du 9 octobre.)

— Le 30, à Yumbel (Chili), léger tremblement accompagné d'un fort bruit et suivi de l'apparition d'une nuée lumineuse, visible pendant trois ou quatre minutes du côté du S. Une espèce d'éclair a illuminé tout le ciel à la grande surprise des habitants. (*El Comercio* du 8 novembre.)

Octobre. — Le 6, entre midi et demi et 4 h., à Valparaiso, tremblement très-fort et précédé d'un bruit extraordinaire. Il a

rappelé ceux du 20 février 1833 et du 20 mars 1860. (*El Comercio* du 8 novembre.)

Ce tremblement du 20 mars m'est complètement inconnu.

— Le 28, M. William T. Blandford a fait l'ascension du pic du Puppa-doung, volcan éteint, qu'il a découvert dans l'Upper-Birma, par environ 20° 53' lat. N. et 93° 45' long. E. de Greenwich (d'après sa carte). Le pic peut avoir 5000 pieds de hauteur. Le cratère, d'environ un mille de diamètre, a des bords très-escarpés intérieurement, jusqu'à une profondeur qui lui a paru n'être pas inférieure à 2000 pieds. La lèvre en est brisée au nord un peu est, de façon que le fond n'est pas occupé par un lac. Le flanc par lequel l'ascension a été faite est couvert d'une couche de cendres; la lave a dû sortir par un orifice latéral. L'inclinaison des pentes s'élève à 35 et 40° dans beaucoup d'endroits. (*Asiatic Journal*, n° III, 1862, p. 215-226). — M. Blandford a joint à son mémoire une carte et une vue de la montagne. On y distingue la forme brisée du cratère. On ne connaissait encore, dans cette région, que les pseudo-volcans de l'Arracan et ceux des îles Chedouba, Ramri et Kiouk-Phyou, dont j'ai signalé des éruptions dans mes premiers catalogues.

— Le 30, 2 h. du matin, à Lima, légère secousse. (*El Comercio*, du 30 octobre.)

Novembre. — Le 5, à cinq milles marins de la côte nord-ouest de la petite île septentrionale qui appartient au groupe des îles françaises de Birara ou Nouvelle-Bretagne, le brick *Wailua* aperçut un banc en forme de croissant ou demi-lune, d'environ cinq milles nautiques de long sur un demi-mille de large, et recouvert d'une dizaine de pieds d'eau seulement. Croyant apercevoir une baleine, le bâtiment s'en approcha et reconnut bientôt qu'il était en présence d'un phénomène très-intéressant. L'eau était chaude et bouillonnait; poussée comme par une force volcanique, elle s'élançait en jets continus jusqu'à cent cinquante pieds de hauteur. Le phénomène pouvait s'apercevoir à une distance de vingt milles marins.

• Les phénomènes volcaniques, ajoute Petermann, ne doivent

pas nous surprendre dans cette région rapprochée du détroit de Dampier, dans le voisinage de l'île Rook, qu'environnent plusieurs îles où se trouvent quelques volcans actifs. Mais ces jets d'eau bouillante, s'élevant à cent cinquante pieds de hauteur au-dessus de la surface de la mer, offrent un spectacle grandiose, et il serait extrêmement intéressant de savoir si ce phénomène n'est qu'une éruption passagère ou s'il est périodique, et s'il se continue encore aujourd'hui. » (*Petermann's geog. Mittheil.*, 1863, III, p. 112.)

Petermann renvoie aux pages 341-344 de ses *Mittheilungen*, année 1862, cah. IX. Là il donne, en effet, la carte et la description des îles Rook, Tropicbriand, Graciosa, etc. Il rappelle le volcan que Dampier a vu en activité le 24 mars 1700, et dont les naturels ne se rappellent aucune éruption. D'Entrecasteaux l'a vu fumer en 1793. Mais en août 1827, le cratère paraissait complètement éteint. D'Urville a vu toute la surface de l'île, à l'est, couverte de verdure. Suivant Findlay, cette île forme un cône parfaitement régulier, de 3700 pieds de diamètre et de 2500 pieds anglais de hauteur. (Voy. au 17 avril 1857, suppléments de notre catalogue de 1861.)

— Le 7, 11 h. 40 m. du matin, à Iquique (Pérou), fort tremblement de dix secondes de durée. Le mouvement vertical a paru venir du nord; il était accompagné d'un bruit épouvantable.

« Les anciens habitants, ajoute-t-on, ne se souviennent pas d'avoir jamais éprouvé un tremblement aussi violent. Il paraît que les volcans des Andes sont en révolution comme les républiques qui se trouvent sur leurs flancs. »

Le 18, on écrivait d'Aréquipa : « Il y a eu dans la semaine, trois tremblements qui n'ont heureusement produit aucun dommage. » (*El Comercio*, 23 novembre.) Le 18 était un jeudi. Les secousses ont-elles eu lieu depuis le dimanche précédent? On sait qu'elles sont très-fréquentes à Aréquipa. J'ai instamment prié M. Galvez, ministre du Pérou à Paris, d'en recommander l'étude, ce qu'il m'a gracieusement promis de faire.

— Le 21, le volcan de Fuego donnait des signes d'activité. (*Vide supra*, 17 août 1860.)

Décembre. — Le 15, le volcan de Fuego donnait des signes d'activité. (*Vide supra*, 17 août 1860; ascension de quatre résidents anglais.)

— Le 17, minuit (*sic*, le 5, v. st.), dans les Stanitzes de Alkhan-Turtovsky et Samachinsky (Caucasie), fort tremblement qui a duré cinq secondes. Dans le premier de ces deux endroits, une vieille caserne en briques a été détruite.

La nuit suivante, à Samachinsky, une deuxième secousse. (M. Osten-Sacken.)

— Le 18, 9 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Trente, une secousse de quelques secondes de durée. (M. Boué.)

— Le 25, 4 h. du matin, à Inspruck (Tyrol), une première secousse signalée, avec deux autres, dans mon dernier catalogue, sans indication de lieu.

— Le 26, à Munich, perturbations magnétiques observées par M. Lamont, qui ajoute :

« A 8 h. du matin, pendant que j'observais la position des instruments (au nombre de six à l'observatoire magnétique, — deux pour la déclinaison, deux pour l'intensité et deux pour l'inclinaison), je remarquai que tous ces instruments étaient dans un état inaccoutumé d'agitation, qui consistait dans une oscillation rapide et irrégulière et dans un tremblement (*trembling*) vertical. Le tremblement des aiguilles ne dura pas longtemps, mais quoique les oscillations fussent réduites, elles continuèrent jusqu'à 8 h. $\frac{1}{2}$. Quelques jours après, j'appris qu'un tremblement de terre avait dévasté plusieurs endroits de la Grèce, précisément à l'heure de l'observation que je viens de rapporter.

» Cela prouve non-seulement que la secousse produite par le tremblement de terre peut se propager à de grandes distances, mais que les forces qui la causent, modifient à un certain point le magnétisme de la terre. Cette modification consiste sans doute dans la production d'un courant terrestre, puisque, dans ce cas particulier, les instruments magnétiques de l'Observatoire ont été

considérablement agités. Je remarquerai que le tremblement de terre, ressenti en Grèce le 18 avril 1842, produisit le même effet à Munich, tandis que les tremblements de terre ressentis dans les localités qui sont plus rapprochées, n'y ont jamais exercé jusqu'ici aucun effet sensible. » (*Proc. of the brit. meteor. Soc.*, t. I, n° 7, p. 343, 1863, d'après les *Annalen* de Poggendorff, 1862, n° 1.)

SECONDE PARTIE.

TREMBLEMENTS DE TERRE EN 1862.

Janvier. — Le 1^{er}, 7 h. du matin, à Messenvrie (Bulgarie), légère secousse. (M. Ritter.)

— Le 1^{er}, 8 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Athènes, secousse assez violente du SO. au NE. et de deux secondes de durée. Elle a été beaucoup plus considérable à Patras, où des maisons ont été endommagées, à Aigion (Vostizza), où une quinzaine de maisons ont été renversées et où le niveau de la mer indiquait une surélévation de deux mètres, menaçante, en conséquence, pour la basse ville.

L'ancienne Corinthe a vu disparaître nombre de ses anciennes maisons abandonnées depuis le tremblement de 1832. Beaucoup de constructions à la nouvelle Corinthe ont été lézardées, et Calamaki n'a pas été préservé des mêmes épreuves. A Galaxidi et à Itea, sur la rive nord du golfe de Lépante, la mer a fait irruption et occasionné des dégâts.

— Du 1^{er} au 3, les secousses étaient encore fréquentes chaque jour au pied du Vésuve; mais elles devenaient plus faibles, à la date du 4. (*Débats*, 12 janvier.)

Voici le journal des secousses que M. Palmieri a constatées à l'observatoire du Vésuve :

Le 1^{er}, peu de fumée.

Le 2, une légère secousse, la fumée croît ainsi que la cendre. Le 3, cendre plus abondante. Les 4, 5, 6 et 7 peu de fumée. Le 8 et le 9, très-peu de fumée.

Le 10, une secousse assez forte, fumée et cendres. Le 11, fumée et cendres.

Le 12, une secousse assez forte; fumée et cendres abondantes. Le 13, fumée et cendres abondantes.

Le 14, une secousse, fumée et cendres abondantes. Les 15 et 16, cendres abondantes. Le 17, il en tombe beaucoup sur l'observatoire. Le 18, elle continue.

Le 19, une secousse assez forte. La cendre continue. Le 20 et le 21, elle augmente.

Le 22, une secousse; cendres abondantes. Le 23, cendres encore abondantes. Les 24, 25 et 26, elles tombent sur l'observatoire.

Le 27, 11 h. du matin, une secousse assez forte. Peu de cendre dans la matinée; à midi elle augmente.

Le 28 et le 29, une faible secousse chaque jour et peu de fumée. Le 30 et le 31, très-peu de fumée. (C. R., t. LIV, p. 611.)

— Le 5, à Inspruck (Tyrol), deux chocs assez forts se succédant rapidement. C'est le troisième tremblement qu'on y ressent depuis peu. (M. Boué.)

— Le 6, à midi et le soir, dans le pays de Hauerstein et de Loerrach (duché de Bade), fortes secousses.

Le 15 dans l'après-midi, dans le grand-duché de Bade, phénomène semblable à celui du 6. Il s'est renouvelé le 16 encore. (M. Boué.)

— Le 8, (n. st.), 2 h. 33 m. du matin, à Tiflis (Caucasie), une forte secousse avec bruit souterrain. L'ébranlement semblait être dirigé du SE. au NO. Le sol a tremblé en tout pendant 30 secondes.

— Le 9, 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir, dans le Voigtland saxon, fortes secousses qui se sont étendues jusqu'à Leipzig. Elles étaient accompagnées d'un roulement semblable au tonnerre. Elles ont été les plus sensibles à Zwickau, Rwonitz, Grünhain et Plauen. Les détails suivants sont empruntés à des journaux allemands, dont je dois la communication à M. E. Kluge.

Dresde, un peu avant 4 h. cinq ou six légères secousses dans l'espace de 30 à 40 secondes.

Meissen, 4 h. 1 m., légères oscillations suivies, dix secondes après, d'une forte secousse.

Plauen, 3 h. 50 m., deux fortes secousses du N. au S. (?)

Schloss Voigtberg, 3 h. 50 m., deux fortes secousses dans un intervalle de quelques secondes; direction du S. au N. ou du SE. au NO.

Karlsfeld, 3 h. $\frac{1}{2}$, une secousse qui a duré plusieurs secondes avec bruit semblable au tonnerre.

Wildbach, 3 h. $\frac{3}{4}$, très-forte secousse de deux secondes de durée. Le 7, à 9 h. du matin par 10° de froid et un ciel complètement pur, on y avait entendu du côté du midi un bruit semblable au tonnerre; il a eu lieu au-dessus d'une forêt et on n'a pas pu s'assurer s'il provenait d'une commotion souterraine.

Oberwiesenthal, 3 h. $\frac{1}{2}$, une secousse ondulatoire du NO. au SE. et d'environ trente à quarante secondes de durée, avec un bruit éclatant.

Königswalde près Annaberg, 3 h. $\frac{3}{4}$, secousse assez forte de quelques secondes de durée.

Annaberg, 3 h. 50 m., secousse semblable.

Altenburg, 3 h. 55 m., une secousse légère du S. au N., avec bruit précurseur semblable à celui d'une voiture.

Elster, 3 h. 48 m., trois secousses assez fortes du SSE. au NNO. et à de très-courts intervalles. Peu après, une quatrième très-faible.

Hilbersdorf près de Chemnitz, 2 h. 50 m., faible secousse ondulatoire qui n'a pas été ressentie en ville.

Hartmansdorf, 3 h. $\frac{1}{2}$, secousse de deux à quatre secondes de durée avec bruit semblable à un faible roulement de tonnerre.

Penig, 3 h. $\frac{3}{4}$, secousse remarquable suivie d'un roulement semblable au tonnerre dans le lointain.

Brand, 4 h., une secousse.

Zwickau, 3 h. 50 m., secousse du SE. au NE. (*sic.*) D'autres journaux qui citent encore Zwonitz, Grünhain, Schneeberg, Auerbach, Plauen, indiquent, pour toutes ces localités, la direction du SO. au NE.

Leipzig, 3 h. $\frac{3}{4}$, secousse sensible pendant quelques secondes.

Zwonitz, 3 h. 45 m., secousse assez forte du SE. au NO. Bruit semblable à celui d'une voiture pesamment chargée roulant sur le pavé.

Grünhain, 3 h. $\frac{3}{4}$, secousse avec bruit semblable à celui du tonnerre.

Schneeberg, 3 h. 54 m., deux fortes secousses consécutives.

Auerbach, 3 h. 54 m., forte secousse, les oscillations allaient vers l'O.

Plauen, 3 h. $\frac{3}{4}$, assez forte secousse du SO. au NE. et de deux ou trois secondes de durée.

Les effets dynamiques se sont bornés à l'ébranlement des portes, des fenêtres et de la vaisselle. Le mouvement a été généralement plus sensible dans les étages supérieurs.

Les instruments météorologiques, dont les indications différaient suivant les diverses localités, n'ont subi aucune influence, non plus que l'aiguille aimantée et les fils télégraphiques.

On a constaté des changements dans les sources minérales d'Elster. Le dégagement du gaz acide carbonique a augmenté après les secousses, particulièrement aux sources de *Königsquelle* (source du roi) et de Marienberg; à Franzensbad, le niveau de l'eau s'est élevé d'un demi-pied. On assure qu'il y a eu des explosions gazeuses dans le voisinage des soulèvements basaltiques.

M. Jeittelès indique encore : 3 h. 40 m., Komotau, Eger, Karlsbad. A 3 h. 45 m., à Manetin (Bohême), une violente secousse sentie aussi au château de Rabenstein. A Petschau (Bohême) entre Karlsbad et Marienbad, après 3 h. $\frac{1}{2}$, tremblement de douze secondes de durée, mouvement ondulatoire. Therm. + 1° R. A Schlaggenwald, tremblement de quatre à six secondes. On l'a ressenti aussi à Schandau, en Saxe, frontière de Bohême.

Le 10, 3 h. $\frac{1}{4}$ du soir, dans le Voigtland de l'Erzgebirge et de là jusqu'à Leipzig, forte secousse ondulatoire du SE. au NO. avec bruit semblable au roulement du tonnerre. Ce tremblement a été ressenti surtout à Zwickau, Zwonetz, Gruenheim, Schneeberg, Auerbach, Plauen. M. Boué, auquel j'emprunte ce fait, ne cite pas le tremblement du 9; ce doit être une erreur de date.

Le 10 encore, 4 h. du soir, à Komatan (Bohême), fort choc. (M. Boué.)

— Le 9, 11 h. 55 m. du soir, à Philippopoli, trois secousses de l'E. à l'O., qui se sont succédé à de courts intervalles. Ce qu'il y a de singulier, écrit-on, c'est que l'année passée on aurait déjà ressenti un tremblement de terre le même jour et à la même heure. (M. Ritter.)

— Le 10, à Klagenfurt (Carinthie), faibles secousses. (M. Boué.)

— Le 11, 9 h. du matin, à Brousse, très-forte secousse. (M. Ritter.)

— Le 11 (30 décembre 1861, v. st.), sur les bords du lac Baikal, à l'embouchure de la rivière Selenga, premières secousses qui se répétèrent légèrement plusieurs fois dans les vingt-quatre heures.

Le lendemain, secousses beaucoup plus violentes. Elles se sont renouvelées fréquemment pendant plusieurs semaines, et dans le même temps, on en a éprouvé presque chaque jour de l'autre côté du lac, notamment à Irkoutsk où plusieurs ont été très-fortes. Un affaissement permanent du sol s'est produit sur la rive droite de la rivière Selenga. La section sibérienne de la société géographique de Russie a porté son attention particulière sur ce phénomène, et a fait lever un plan topographique détaillé de toute cette contrée; elle a fait mesurer de même les différentes profondeurs de l'affaissement du sol. Je dois la communication de cette petite carte à l'obligeance affectueuse de M. le baron Osten-Sacken, qui m'a envoyé aussi un journal d'Irkoutsk, dans lequel se trouve un rapport très-curieux de M. Lopatine sur ce phénomène ¹.

« Sur la route de Verkhnéoudinsk à Irkoutsk, dit M. Lopatine,

¹ Ce rapport a été lu au comité sibérien d'Irkoutsk, dans sa séance du 1^{er} février 1862 (v. st.), et le lendemain dans une société littéraire publique, dans le but de rassurer les habitants que ces nombreuses secousses avaient fortement épouvantés. La traduction que j'en donne ici a été faite par le doyen de notre faculté des sciences de Dijon, M. Aug. Brullé, qui s'occupe depuis longtemps de linguistique au point de vue ethnographique. Suivant M. Malte-Brun (*Ann. des voy.*, juillet 1862, p. 122), la carte était annexée à un mémoire dans le n° 11 de l'*Amour*.

on peut remarquer deux chaînes de montagnes dont les crêtes élevées accompagnaient jusqu'à ces derniers temps la rivière Selenga dans le voisinage de la station d'Ilnsk (ou Ilnsk); elles se sont écartées de la rivière et deux chaînes secondaires (accessoires) de ces montagnes principales s'en rapprochent seulement. Mais à douze verstes de la station de Kabanskoi et à cinquante verstes au delà s'étend une plaine uniforme jusqu'au rivage du Baikal. La rivière Selenga, qui coulait d'abord dans un seul lit, entre les montagnes, se ramifie ici en plusieurs et constitue un delta, dans le vrai sens du mot. Si l'on regarde sur la carte, on voit que ce delta, par les progrès de son fond de sable mobile, forme un promontoire dans le Baikal orageux, et si l'on en juge par le dire des habitants « s'étend de plus en plus à la place de la mer. » On rencontre parfois dans le Baikal de la glace trouble ou de couleur de boue; si l'on demande ce que c'est, on répond que c'est de la glace du Selenga. C'est à cette boue et à ce sable que doivent leur origine, à ce qu'il parait, et le delta de la rivière et la vallée tout entière qui l'avoisine.

» La région située à droite du ruisseau le plus écarté de la rivière Selenga, ou ce que l'on appelle la Steppe, a été le théâtre des ravages occasionnés par le tremblement du 31 décembre 1861.

» Cette région basse se compose de deux plateaux dont l'inférieur s'élève à peine à une sagène au-dessus du Baikal, et dont l'autre atteint quatre ou cinq sagènes au-dessus du premier. Le plateau le plus élevé forme le passage entre la plaine et la montagne qui l'entoure, et il présente des contreforts ou ce que nous appellerons des gradins vers le Selenga. Le passage d'un plateau à l'autre est très-roide et en grande partie tellement escarpé que l'accès de la hauteur est difficile. Le plateau le plus élevé borne à l'orient, c'est-à-dire, depuis le Baikal jusqu'au village Charachef, la localité qui a été abaissée par le tremblement de terre au-dessous de son ancien niveau. De longues crevasses, de la largeur d'une archine et de la profondeur de cinq sagènes, montrent clairement que la localité située au-dessous s'est abaissée, et cela deviendra particulièrement manifeste si l'on compare le plateau

avec la plaine submergée. Plus loin, c'est-à-dire depuis le village de Charachef, les crevasses se rendent sur le contre-fort du plateau vers le bourg de Koudarinsk, après lequel elles disparaissent dans le ruisseau Kharaous dont les rives, de même que celles du Selenga lui-même, à son embouchure, se sont abaissées considérablement. D'après ce que l'on m'a dit, les rives du Selenga s'élevaient autrefois au-dessus de la glace à la hauteur d'environ une sagène, tandis que maintenant les rives et la glace sont au même niveau.

» La localité abaissée était une prairie d'environ trente verstes de long sur dix-huit de large. Là vivaient depuis cent cinquante ans déjà des Bouriates, qui s'occupaient de préférence de l'élevé du bétail et en grande partie aussi d'agriculture. La carte cadastrale fait voir que presque toute la surface ayant appartenu aux Bouriates est aujourd'hui submergée, et que par conséquent il leur est impossible d'occuper cette localité, à moins que quelque caprice de la force volcanique ne vienne à la soulever de nouveau au-dessus du Baikal, comme cela était auparavant. Le *taïche* (chef?) des Bouriates me raconta qu'un jour, en creusant un puits, il rencontra, à la profondeur d'une sagène, trois pierres de foyer comme celles qu'on emploie d'ordinaire dans les lourtes des Bouriates; une autre fois il trouva des débris de bois travaillé.

» D'après ces faits, le *taïche* exprimait sa conviction qu'autrefois aussi la steppe des Bouriates avait été submergée comme aujourd'hui, et qu'ensuite elle avait été soulevée de nouveau. Sans attacher une grande importance à ce fait, tout ce que l'on peut dire à cet égard, c'est qu'il y a déjà eu des exemples de soulèvement et d'affaissement de contrées dans les temps historiques. Nous en avons un exemple dans l'Italie méridionale, où un temple romain prouve, par les coquillages qui se sont développés sur ses colonnes, qu'il a été à une certaine époque sous les eaux, quoique les Romains l'aient construit sur la terre ferme. Par conséquent il s'est abaissé, et depuis une époque récente il s'élève au-dessus de la mer.

» Le tremblement de terre de l'embouchure du Selenga a com-

mencé le 30 décembre et se continue peut-être encore, mais les secousses depuis longtemps déjà sont extrêmement faibles.

» Le 15 janvier (v. st.) j'étais dans le voisinage de la steppe submergée, et je fus réveillé pendant la nuit par une vibration prolongée du sol, qui provenait de la profondeur et qui ressemblait au tonnerre dans le lointain.

» Voici ce que les gens du pays disent du tremblement du 30 décembre.

» La première secousse fut entendue après le dîner, et quoiqu'elle effrayât beaucoup tout le monde, elle ne produisit pas de grands dégâts. Ensuite, dans l'espace de vingt-quatre heures, il y eut quelques légères secousses. Le 31 décembre arriva la catastrophe épouvantable dont je vais faire le récit relativement à trois localités dans lesquelles elle produisit des résultats différents.

» 1° A l'embouchure où sont placés les villages russes, on entendit une forte secousse venant du nord, c'est-à-dire du Baikal. La terre présentait des crevasses d'où il sortait du sable et de l'eau; les puits rejetaient de la boue, composée d'un sable fangeux et d'eau qui inondèrent, dans certains endroits, des cours entières. Les pentes du plateau offrirent un grand nombre de crevasses très-étendues en longueur et en largeur, d'où s'écoulaient des ruisseaux. C'est ainsi qu'entre les villages de Inkin et de Charachef, il existe encore aujourd'hui une source abondante au-dessous d'une grande crevasse qui s'est produite à la place d'une ancienne fondrière.

» Au village de Kracinkof il s'est formé une cavité nouvelle qui a trois sagènes dans sa plus grande profondeur et jusqu'à vingt de largeur. Du fond de cette cavité aussi il s'échappe une source peu considérable, et dans un endroit la terre est percée de cavités jusqu'à trois ou quatre archines. Aux endroits où la terre s'est écartée pour la formation des cavités, il s'élevait des constructions en bois dont les unes ont été détruites et les autres fortement endommagées. J'ai observé la température des sources mentionnées ci-dessus, elle était de + 2° R., c'est-à-dire la température normale des eaux en temps d'hiver. La composition minéralogique

de l'eau n'a aucune liaison avec le tremblement de terre, attendu que l'eau des puits du pays a très-souvent une saveur ferrugineuse ou sulfureuse.

» Ce qui précède se rapporte à des villages situés sur le bord même du plateau, mais à Koudarine, bourg qui s'étend vers l'un des ostrogs (maisons fortifiées) du plateau, la secousse fut tellement forte dans les parties basses, que le sable lancé par les crevasses couvrit la moitié des maisons; l'eau qui se montra en même temps couvrit la terre à la hauteur d'une demi-archine et disparut ensuite, si bien que la couche de glace se voit çà et là au fond des ravins.

» Le tremblement de terre fut tellement fort dans les villages situés sur le bord du plateau, que les hommes ne pouvaient pas se tenir debout. Le bruit terrible que l'on entendit alors et les crevasses de la terre causèrent aux habitants une frayeur qu'on ne peut décrire. — Dans le bourg de Koudarine, la plus élevée des coupoles basses de l'église tomba dans l'intérieur de l'édifice, où elle brisa un lustre précieux et causa, en général, beaucoup de dégâts; l'église offrait un grand nombre de crevasses, à tel point qu'il eût été dangereux d'y célébrer de nouveau l'office religieux; les voûtes ont souffert plus particulièrement et des briques s'en détachaient de temps en temps.

» 2^e Ce fut le 31 décembre seulement que le tremblement de terre produisit dans la plaine tout le mal que l'on constate aujourd'hui. On y ressentit une violente secousse verticale par suite de laquelle le sol s'éleva en monticules, et du sommet de ceux-ci s'élançaient, par de vastes fissures, du sable et de l'eau; cette dernière donna même lieu quelquefois à de véritables fontaines. Le 31, l'eau inonda le pays presque à la hauteur de deux archines, et sous l'influence du vent, qui soufflait vraisemblablement en raison des secousses, l'eau se dirigea le 1^{er} janvier vers le Baikal; elle couvrit le pays davantage encore, comme le fait voir, par exemple, la profondeur de l'eau, qui est aujourd'hui de trois à quatre archines, dans les endroits où le tremblement de terre s'est fait sentir le plus. Cette couche profonde vient du Baikal par une fissure parallèle aux rives du lac. En général, soit au

Baikal, soit sur le plateau dont j'ai parlé plus haut, la profondeur de l'eau ne diminue pas. La glace qui couvre le pays se compose de deux couches, savoir : la première ou l'inférieure, qui s'est formée pendant la nuit du 31 décembre au 1^{er} janvier ; la seconde qui provient des eaux venues du Baikal. Quelques établissements de Bouriates, placés dans cette localité, ont été tellement inondés, que leurs maisons sont dans l'eau presque jusqu'au toit. D'autres constructions se présentent si obliquement à la surface de la glace, qu'elles démontrent l'action du tremblement de terre sur la localité. Les établissements qui ont le plus souffert sont ceux qui étaient le plus voisins de la fissure produite par le tremblement de terre, tandis que ceux qui sont plus loin vers la rivière se trouvent moins enfoncés dans l'eau, à un quart d'archine, par exemple. Environ 3500 têtes de bétail, 40,000 meules de foin, une grande quantité de blé et d'autres provisions ont été perdues sans retour. La perte subie par les Bouriates de cette localité, d'après l'estimation officielle, s'élève à 86,000 roubles d'argent, sans y comprendre les bâtiments, les lourtes et une quantité d'autres biens. De tous les habitants, il ne périt qu'une femme bouriate qui tomba dans la grande crevasse ; les autres, par suite du progrès successif des eaux, se sauvèrent tous, les uns dans les parties supérieures, les autres sur le toit même des maisons. Ils n'étaient pas sauvés néanmoins ; ils attendaient seulement l'abaissement des eaux, espérant qu'à la fin cela leur permettrait de sortir de leur position. Enfin, le 2 janvier, le chef du district Draujinine, ayant réuni les paysans des villages russes des environs, alla aider les Bouriates à sortir de leurs demeures submergées. Quelques étrangers s'étonnaient que ces hommes répondissent à peine de leurs toits à l'appel des paysans venus à leur secours.

» Après le 31 décembre, les secousses furent encore, à ce qu'il paraît, assez fortes dans cette localité. J'ai observé, en effet, dans des endroits peu profonds, des crevasses dans la glace, et il en était sorti de la boue et des amas de glace.

» 5° La troisième localité dans laquelle la manifestation du tremblement de terre a été particulièrement forte, c'est le rivage

du Baïkal, dans l'endroit où le plateau mentionné plus haut se dirige vers le lac, en particulier vers la *karga* de Nalétof, auprès de laquelle se trouvait la station d'hiver du paysan Suvorof.

» Le 30 décembre, quelques paysans des villages russes étaient occupés à pêcher. La pêche était si favorable que, ne considérant pas que le 31 était un dimanche, ils persistèrent à pêcher malgré l'usage et les avis des étrangers. S'étant rassemblés après le diner pour retirer leurs appareils, ils se rendirent tous de l'hivernage à la mer, à l'exception d'une seule femme. Tout à coup la secousse se produit au-dessous d'eux et ils sont enlevés par les eaux. Cherchant à se sauver dans le lieu de refuge habituel, la terre, ils pensaient pouvoir y parvenir; mais ils furent tellement frappés par le spectacle inaccoutumé de la terre en mouvement, qu'ils se jetèrent plus loin sur la glace du Baïkal, qui, à ce moment, était encore immobile; mais à peine s'étaient-ils mis en marche, que l'eau, les soulevant, se porta rapidement vers le rivage, emporta la station d'hiver et s'étendit à environ deux verstes dans l'intérieur des terres, entraînant les bois sur son chemin et déchirant la terre qui probablement s'affaissa en même temps, à tel point qu'aujourd'hui la déchirure offre environ deux archines remplies d'eau, et que la glace s'élève de une à une archine et demie au-dessus du rivage. La couche de la terre soulevée est comme déchirée sur les bords de ce détroit.

» La vague, au bout de quelques minutes, revint promptement au Baïkal, brisant la glace loin du rivage. Les pêcheurs se sauvèrent avec peine sur des glaçons qui se portaient vers la rive.

» Outre cette grande fissure d'une demi-verste environ de large, il s'en forma une autre à trois cents sagènes de la première, plus près du Selenga, ayant trente sagènes et placée à l'endroit où se trouvait l'hivernage aujourd'hui emporté. Là, comme dans presque toute la région plate des rives du Baïkal, vers les bouches du Selenga, s'étend un rempart sablonneux et en partie aussi pierreaux, appelé *karga* dans la localité, large parfois de quelques centaines de sagènes et s'élevant jusqu'à trois archines. Ce *karga* est planté d'arbres verts (conifères) et forme une barrière contre les eaux du lac. Le 31 décembre, cette barrière fut percée en trois

endroits, et sur d'autres points encore il s'échappa des masses de glace qui la traversèrent. A cinquante sagènes plus loin sur le rivage se trouve encore une troisième ouverture qui a une largeur de dix sagènes.

» Quelques faits démontrent que l'affaissement du sol se continue encore aujourd'hui. Ainsi le 18 je perçai un trou dans la glace et l'eau s'en échappa avec force; en outre les habitants me dirent que l'eau continue à s'élever dans le Selenga, mais cela peut expliquer plutôt l'affaissement des rives.

» La secousse fut particulièrement forte à l'orient de la localité, parce que là les fissures ont une largeur considérable, tandis que, plus près du Selenga, elles diminuent déjà et leur nombre est moins grand. A la vérité la glace, près du Selenga et dans les endroits bas, est très-mince là où elle a été brisée; mais là, comme il est évident, après sa formation, elle a dû se soulever en monticules et a formé des fissures.

» Le conseil (*douma*) des Bouriates de Koudarine a déclaré officiellement que dans un de leurs camps (*oulous*) la terre a montré une fissure de laquelle il est sorti de la flamme qui a brûlé un pieu et des copeaux qui étaient dans le voisinage. Désirant vérifier cette déclaration, je me rendis sur le lieu, mais je ne trouvai que la surface lisse de la glace, et malgré toutes mes recherches je n'ai pu rencontrer les produits du foyer des gaz souterrains, ni aucun autre signe de manifestations volcaniques. Il est vrai que l'extrémité du poteau était quelque peu brûlé, et là il a pu s'échapper des gaz de la fissure (crevasse du sol), mais des gaz de marais et en général d'origine organique, qui, s'enflammant au foyer qui était placé près de la fissure, s'élevèrent un peu au-dessus de la surface de la terre, comme le racontent les habitants.

» Les colonies établies dans la plaine à gauche des bouches du Selenga souffrirent très-peu du tremblement de terre et partout même, d'après les fissures des arches et des voûtes des églises, on peut voir que la secousse est venue du lieu qui a été ravagé présentement; plus on s'en éloigne et moins les dégâts sont considérables. Ainsi au monastère de Posale les croix elles-mêmes ont

conservé leur position normale, quoique le dôme de l'église et le temple lui-même aient éprouvé quelques fissures.

» Néanmoins on est unanime dans cette plaine sur ce fait, que pendant la durée de trois jours le tremblement s'est fait sentir non-seulement d'heure en heure, mais que l'on a compté par jour jusqu'à quarante secousses très-sensibles et même davantage.

» Pendant ce même temps, les contre-forts qui, ainsi que je l'ai dit plus haut, descendent des principales montagnes vers le Selenga, ont éprouvé de la part de la force destructive du tremblement de terre, des effets incomparablement plus faibles. Sur la rivière Selenga, au-dessus de Kabansk, et sur l'Itanza, son affluent vers la droite, il y eut des secousses, mais beaucoup plus faibles; les maisons en pierre ont aussi des fissures peu importantes et les tuyaux des cheminées d'un petit nombre de maisons sont tombés, en sorte que tout cela indique une action aussi peu énergique que dans la plaine dont j'ai parlé plus haut.

» A cent verstes du rivage du Baikal, au N. de l'embouchure du Selenga, un peu au delà de l'embouchure de la rivière Tourka, dans une cavité étroite, il sort du terrain granitique une source chaude sulfureuse, auprès de laquelle on a établi des bains. Cette localité, à cause de sa source thermale, excita mon attention et je m'y rendis. En traversant cette contrée montagneuse, j'entendis partout des récits du tremblement de terre, et il en parut résulter que les secousses portaient d'un centre commun, c'est-à-dire, la steppe des Bouriates. Dans les montagnes il s'éroula quelques blocs de pierre, d'après le rapport des témoins oculaires, on entendit un bruit très-fort, mais quant à l'apparition de sources thermales, ni de cavités, on ne m'en a pas parlé.

» A la source de la Tourka, le tremblement ne produisit, à ce qu'il paraît, aucun effet. Quoique cette localité ait été considérablement ébranlée, ce qui est démontré par ce fait que les puits d'eau douce établis sur la montagne ont tari, la source thermale cependant, d'après l'observation des habitants, ne changea pas ses propriétés ordinaires. Sa température de + 43° R. que j'ai mesurée est la même que précédemment, d'après leur témoignage. Quant à l'assertion de quelques-uns au sujet de l'accroissement de l'odeur de

l'eau qui se serait produit le 31 décembre, on n'est pas d'accord à cet égard.

» A Bagrouzine, d'après ce que j'ai appris, la secousse a été très-faible. De l'autre côté du Baikal, en face de l'embouchure du Selenga, à l'ostrof (lieu fortifié) d'Olkhone, aux stations du chemin de poste sur la rive du Baikal et sur les rivages de l'Angara et presque jusqu'à Irkoutsk, les secousses ont été si faibles, que même sur les anciennes églises les croix n'ont pas été inclinées.

» Après avoir examiné la région située autour des bouches du Selenga, je conclus que la force volcanique s'est exercée particulièrement dans cette contrée, et que de là les secousses se sont propagées dans toutes les directions. Les mouvements extrêmement forts qui ont eu lieu à Irkoutsk étaient parfaitement dans la direction indiquée; de forts mouvements ont eu lieu dans cette ville et par conséquent dans les points intermédiaires entre elle et la rivière Selenga.

» Dans la recherche des rapports qui peuvent exister entre Irkoutsk et la région qui s'est affaissée, il faut nécessairement faire intervenir la structure géologique de cette région. Or, s'il y a quelque relation entre les deux phénomènes, cette considération montre qu'elle est très-faible.

» Après avoir fait la description des phénomènes du tremblement de terre aux bouches du Selenga, j'ajouterai quelques mots sur la structure géologique de la localité.

» Toute la plaine que l'on nomme steppe des Bouriates, et même le plateau qui la domine, se composent d'un sable granitique fin et qui, plus profondément, devient du gravier. Comme la région montagneuse environnante se compose de granit, il est très-probable que le gravier placé sous le sable forme le passage au granit solide et non désagrégé.

» Quoiqu'il y ait là une partie basse, on ne peut pas l'appeler marécageuse, là surtout où sont établis les oulous (camps) des Bouriates. On y a creusé des puits, et, à la profondeur d'une sagène ou davantage, on a trouvé l'eau.

» Là même où se trouvaient auparavant, d'après ce que l'on

m'a dit, des *kaltous*, c'est-à-dire des terrains inondés, j'ai trouvé, sous une couche de tourbe, du sable fin et pur. Là, la surface de l'eau est parfaitement unie comme dans le Baikal. D'après les gens du lieu, lorsque l'eau s'élève dans le Selenga ou dans le Baikal, elle s'élève aussi dans les puits, ce qui donne le droit de présumer la structure sablonneuse du sol.

» Néanmoins, en tenant compte de ce qui précède, je ne saurais dire si la localité affaissée a cédé au poids de l'écorce supérieure, c'est-à-dire de la couche du terrain soulevé, ce qui a pu arriver, si, sous cette dernière, se trouvait une fange marécageuse.

» Sur l'autre rive du Selenga il y a aussi des *kaltous* (terrains inondés pareils à ceux de ce côté de la rive droite); pourquoi de ce côté-là n'y a-t-il pas eu d'affaissement? Pourquoi le Baikal n'a-t-il pas envahi le terrain? Voilà un fait qui démontre clairement que la force ou le centre du tremblement a agi sur la steppe des Bouriates, et particulièrement sur la rive du lac où est situé le *karga* (rempart sablonneux) de Nalétof.

» Le 31 la secousse lança l'eau avec une telle force qu'elle souleva et déchira le sol, et par suite jaillit sous forme de sources (fontaines), d'où je conclus que primitivement l'eau sortit par suite de la pression faite en bas par les fissures (crevasses), qu'ensuite le sol lui-même fut ravagé et que l'eau dut, d'après la loi de l'équilibre des liquides, prendre le même niveau que le Baikal. Il a dû y avoir là un échange avec les éléments solides qui constituent l'écorce du globe terrestre. Quel qu'ait pu être cet échange, les fissures ou les crevasses ont dû se faire très-difficilement, comme il est très-difficile d'en donner une détermination précise.

» L'histoire naturelle nous offre un exemple d'un semblable affaissement d'une contrée. En 1692, à la Jamaïque, le bord de la mer et la ville de Port-Royal furent recouverts par les eaux, à peu près comme ici, où le rivage, depuis l'embouchure du Selenga, jusqu'au *karga* de Nalétof et même dans l'intérieur des terres, jusque vers les hauteurs indiquées plus haut, fut plus ou moins ébranlé et recouvert par les eaux. Le tremblement du 31 décembre

a renouvelé pour nous le terrible exemple de la manifestation de la force volcanique telle qu'elle s'est produite à la Jamaïque en 1692.

J. LOPATINE. »

Le *permis d'imprimer*, inscrit au bas de ce rapport, est daté : Irkoutsk, 7 février 1862. Les secousses, à en juger par le passage suivant d'une lettre de M. Osten-Sacken (28 décembre 1862), ont dû se prolonger beaucoup au delà de cette date : « M. Kjelsberg (*sic*) nous écrivait de Selenginsk, au mois de septembre, que des secousses se faisaient toujours sentir de temps en temps. »

Plus récemment encore, le 22 septembre 1863, M. Renard, premier secrétaire de la Société des naturalistes de Moscou, me faisait l'honneur de m'écrire : « Je suis sur le point de publier le n° 3 du bulletin de 1863. La note de M. Kehlberg, mentionnée dans les rapports de nos séances, y sera publiée en langue allemande. Je me ferai un plaisir de vous faire parvenir les épreuves de cet article avant même que le n° 3 ait paru. » M. Renard a tenu gracieusement sa promesse. Le journal de M. Kehlberg¹ embrasse la période du 30 décembre 1861 au 24 février 1862 (v. st.). Je vais le reproduire avec les corrections qu'exige le calendrier russe.

Le 11, 3 h. 53 m. du soir, à Sselenginsk, une faible secousse ondulatoire d'environ sept secondes de durée; légère oscillation du sol accompagnée d'un tremblement des murs dans les maisons en bois.

A 5 h. 58 m. une violente secousse ondulatoire d'environ vingt-cinq secondes de durée. Les maisons en bois craquaient, tous les meubles, comme les fenêtres, s'agitaient avec bruit. L'aiguille magnétique a dévié de $3^{\circ} \frac{1}{2}$ vers le S. D'après l'indication du pendule séismique, le mouvement a eu lieu du NE. au SO. Il a été précédé d'un bruit semblable à celui d'un ouragan.

Vers 4 h. 13 m. une secousse ondulatoire du N. au S.

Vers 6 h. 43 m. deux secousses verticales dans l'intervalle d'une minute. Les murailles craquaient, les porcelaines et tous les meu-

¹ *Tagebuch über die Erdbeben, welche in der Stadt Sselenginsk (Transbaikalien) vom 30^{ten} December 1861 bis zum 24^{ten} Februar 1862 beobachtet worden. Von P. Kehlberg.*

bles s'agitaient. Le pendule a creusé un trou ovale dans le sable.

Vers minuit une secousse verticale : phénomènes semblables aux précédents.

Le 12, vers minuit et demi, une courte secousse verticale; phénomènes semblables.

Vers 4 h. du matin une secousse verticale d'environ six secondes de durée.

Vers 9 h. une faible secousse verticale, et vers 11 h. une autre semblable.

A 2 h. 17 m. du soir la plus forte secousse ondulatoire qu'on ait éprouvée. Elle a duré quarante secondes. Direction du N. au S. Elle a été précédée d'un bruit souterrain semblable à celui de l'eau qui commence à bouillir dans une grande chaudière. Les murs ont tremblé et craqué, des cheminées sont tombées, des meubles ont été déplacés; les verres ont vibré les uns contre les autres; l'aiguille magnétique a été fortement déviée; mais elle a repris sa première position. La température de l'eau dans le fleuve a monté de 0° à 1°5 (R.?) et, en même temps, son niveau s'est abaissé dans le fleuve et dans les puits.

Vers 2 h. $\frac{1}{2}$ une secousse ondulatoire du N. au S. et d'environ dix secondes de durée. Elle a été accompagnée des mêmes phénomènes que la précédente; mais les manifestations en ont été beaucoup plus faibles.

A 2 h. 36 m. une secousse à longues ondulations du N. au S. encore, et d'environ sept secondes de durée. Phénomènes concomitants semblables à ceux de la dernière.

A 2 h. 39 m. $\frac{1}{2}$ une secousse d'à peu près huit secondes de durée.

A 2 h. 58 m. une secousse ondulatoire qui a duré cinq secondes.

Vers 3 h. une secousse semblable, mais un peu plus longue, sept secondes de durée.

A 3 h. 5 m. trois secousses consécutives, toutes trois ondulatoires, courtes et assez fortes.

Vers 4 h., pendant le service divin, trois autres secousses ondulatoires assez fortes; la première a duré treize secondes et les autres chacune sept secondes environ.

— Le 14, 4 h. du matin, à Kronstadt (Transylvanie) légère secousse.

— Le 15, 4 h. du soir, le 16, 1 h. de la nuit, et le 18, 10 h. du matin (jour de la Saint-Nicolas, calendrier russe), à Dubitza (Croatie), deux ou trois grands chocs du S. au N. avec bruit roulant; durée, huit à dix secondes. (M. Boué.)

— Le 17, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Constantinople, légère secousse de l'E. à l'O. (M. Ritter.)

— Le 18, 9 h. 45 m. du soir, à la Canée, forte secousse; pas d'accident. Quand le danger a été passé, les cloches des églises grecques de la ville ont sonné le tocsin; en peu de temps les églises se sont remplies de gens qui venaient remercier le ciel d'avoir échappé à un si grand péril. La secousse a été ressentie à Rettigno et en divers points de l'île de Candie. (M. Ritter.)

— Le 22, 9 h. du matin, à Lorca (Espagne), léger tremblement. (MM. d'Abbadie et Casiano de Prado.)

— Le 22, à Nice, trépидations du sol, constatées comme les années précédentes par M. Prost. « Depuis le commencement de janvier jusqu'aujourd'hui, dit-il, les variations, très-difficiles à noter exactement, continuent; le 22 janvier, les cristaux étaient en mouvement. Mais, du reste, cela leur arrive depuis cette époque si fréquemment, qu'on s'y habitue et qu'on n'y fait plus attention. (*Comptes rendus*, 5 mars 1862.) »

— Le 23, 0 h. 30 m. du matin, à Tigring (Carinthie), tremblement (*stossend*) du N. au S.

— Le 27, 1 h. 35 m. du matin, à Smyrne, secousse faible.

Le 30, 2 h. 6 m. et 6 h. 16 m. du soir, deux autres secousses faibles. (MM. Rechad-Bey et Ritter.)

— Le 27 encore, à Bikké (Bosnie), tremblement assez violent. (M. Ritter.)

— Le 27 (n. st.), à l'embouchure du Selenga, une nouvelle secousse avec tonnerre souterrain. M. Lopatine a été réveillé. (Voy. son rapport au 11 de ce mois, p. 114.)

— Le 28, Waialua (sur une des îles Sandwich) et ses environs ont été témoins d'un singulier phénomène. La mer s'est élevée à une hauteur inusitée. Les viviers poissonneux de Malokai débordèrent et se vidèrent.

— Le 28, M. le capitaine Richard Burton, consul anglais à Fernando-Po, a découvert une *solfatare* dans les monts Camerones (Golfe de Guinée). Il s'en élevait de la fumée qui, dans les temps pluvieux, doit être aperçue des basses-terres et peut-être même de Fernando-Po; c'était la quatrième fois que M. Burton visitait ces montagnes; il y avait fait sa première ascension le 18 décembre précédent.

Ces montagnes, dont le pied n'est qu'à quatorze milles de la mer, forment un parallélogramme compris entre 5°57', 4°25' lat. N. et 9°25' et 9°4' long. E. de Gr. M. Burton a donné les noms de *Victoria* et *Albert* aux deux pics les plus élevés, que, suivant le capitaine W. Allen, la population de Bimbia appelle *Mongo Ma Loha* ou *Mont du ciel*. Avant d'atteindre ces deux pics, il en a gravi plusieurs autres qu'il désigne sous les noms de *Earthwork Crater*, *Mont Helen*, *Mont Isabel*, etc., et qui tous sont des volcans éteints environnés d'immenses coulées de laves. Les cratères *Victoria* et *Albert* sont séparés par une muraille cyclopéenne en forme de V, énorme *dyke de greystone* compacte. A l'ONO. d'*Albert Crater*, s'en trouve un troisième plus petit et qui n'en est séparé que par un mur de basalte. C'est au nord NNE. d'*Albert Crater* que s'ouvre la *solfatare*.

L'auteur la regarde, et avec raison, comme pouvant être un reste de l'ancien *Theón Ochéma* d'Hannon. Il termine ainsi sa notice: « Si, comme le disent les guides, le *Mont Blanc* fume sa pipe, celle du *Theón Ochéma* n'est pas encore éteinte. La montagne ardente signalée par le navigateur carthaginois, les flammes que les habitants de Bimbia ont décrites au capitaine Allen comme sortant de terre, les lueurs (*flasches*) vues par les négociants à *Camaroons River* et par toute la population à *Fernando-Po*, s'expliquent maintenant d'une manière satisfaisante, par l'existence de ce volcan non encore éteint et qu'il faut ajouter à la liste de ceux qui sont déjà connus. » (*Proceed. of the R. geog. Soc. of London*, t. VI, n° 5, pp. 238-248, 2 juin 1862.)

Dans son beau mémoire intitulé : *Die Vulcanische Thaetigkeit auf dem Festlande von Africa...* Berlin, 1849, Gumprecht cite, p. 56, une éruption comme ayant eu lieu en 1858 dans les

monts Camerones; des coulées de lave seraient descendues de la montagne appelée Mongo Ma Lobah (*sic*) et des cendres auraient été portées jusqu'à la mer. Ce fait est emprunté au capitaine Allan (*sic*) qui le tenait d'un certain Lilley. Celui-ci n'avait pas été témoin oculaire du phénomène, qu'il ne rapportait que sur le témoignage des habitants de Bimbia, village situé au pied de la montagne; mais il avait vu lui-même plus d'une fois des flammes s'élever du sommet du Mongo Ma Lobah. Gumprecht ne pouvait manquer de rapprocher ce fait du passage du Périple d'Hannon.

Il cite encore d'autres auteurs tels que Monrad, Botler et Owen, mais sans données précises. Il avait déjà remarqué (*L. c.*, p. 15), que dans les cartes qui accompagnent les vieux ouvrages réunis par Lopez, sur le bassin du Zaïre, et traduits par de Bry, dans son *India orientalis*, Francofurti, 1624, les monts Camerones sont indiqués deux fois sous les noms de Montes Quemados (monts brûlés); l'indication est juste. Mais ces montagnes ne sont pas indiquées dans le texte de Lopez, tel qu'il est traduit par Th. de Bry. Toutefois, tous ces témoignages plus ou moins explicites, rapprochés de la découverte de M. Burton, confirment la véracité du Périple d'Hannon et son fameux *Θεω Οχυμα* n'est pas, à mon avis du moins, une chimère qu'il faille, comme le veulent beaucoup d'auteurs modernes, ranger parmi les fables d'une antiquité qui n'aurait rien laissé d'utile à la science. Je renverrai à l'article que j'ai publié sur ce sujet, dans les *Nouvelles Annales des Voyages*, cahier de juillet 1865, pp. 64-107.

— Dans la nuit du 29 (*sic*), aux îles Sandwich, un tremblement de terre se fit sentir et dura plus de cinq secondes. — S'agit-il de la nuit du 28 au 29 ou de celle du 29 au 30? Il arrive qu'on emploie souvent cette expression obscure « nuit du — J'appelle de nouveau sur ce point l'attention des observateurs. Est-ce ce tremblement qui a produit le phénomène que je viens de citer au 28?

— Le 30 (n. st.), 2 h. 15 m. du soir, à Schemakha (Caucasie), une secousse assez intense. L'ébranlement a été accompagné d'un bruit souterrain et suivi d'une forte rafale de vent du N. Le soir, la neige tomba en abondance. (M. de Khanikof.)

Cette secousse me paraît être la même que la suivante, malgré la différence d'une demi-heure.

Le 30 (le 18, v. st.), 2 h. 45 m. du soir, à Schemakha, une assez forte secousse avec un bruit souterrain, pas de dommages. Après cela, vent assez violent du N. et le soir beaucoup de neige. (M. Osten-Sacken.)

— Le 31, 4 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Schloss Voitsberg (Saxe), deux secousses qui n'ont duré que deux secondes et ont été un peu moins fortes que les dernières (celles du 9). Le ciel était couvert, l'air calme; therm. $2^{\circ}\frac{1}{2}$ R. La direction a été la même, c'est-à-dire du S. au N. A Grunhain, 4 h. $\frac{3}{4}$, une légère secousse. A Karlsfeld, un peu avant 5 h., une secousse peu forte et de courte durée. A Schneeberg et Adorf, 5 h. du matin, une secousse très-sensible. (M. Kluge.)

— En janvier (jour non indiqué), 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Zug (Suisse), une légère secousse ondulatoire et dix minutes après, une secousse assez forte du SE. au NO.

Février. — Le 1^{er}, 2 h. du matin, à Sselenginsk, une courte secousse verticale. A 3 h. 10 m. du soir, une secousse verticale assez forte.

Le 2, 4 h. du matin, une faible secousse verticale.

A 2 h. 30 m. du soir autre secousse semblable, puis à 4 h. une autre secousse verticale courte, mais assez forte.

Le 3, 4 h. du matin, une faible secousse verticale.

Le 4, 4 h., 5 h. et 8 h. du matin, une faible secousse verticale à chaque heure indiquée.

A 6 h. 3 m. $\frac{1}{2}$ du soir une forte secousse verticale, et à 6 h. 33 m. $\frac{1}{2}$ une secousse verticale assez forte et d'environ sept secondes de durée.

Le 5, 1 h. 30 m. du matin, une secousse verticale assez forte et d'environ dix secondes de durée. Les maisons tremblaient, les murs craquaient, les verres faisaient du bruit et le pendule a creusé dans le sable un entonnoir allongé.

A 5 h. du matin, une faible secousse verticale qui a cependant produit des effets semblables sur les maisons, sur les murs, sur les verres et sur le pendule.

A midi une autre secousse semblable.

Le 9, 2 h. du soir, deux chocs verticaux, courts et consécutifs.

Le 10, 3 h. du matin, deux courtes secousses verticales.

A 2 h. 3 m. du soir deux secousses verticales consécutives; la dernière a duré huit secondes.

Lc 12, 4 h. du matin, une faible secousse verticale.

Le 14, 2 h. du matin, une assez forte, mais courte secousse verticale.

Le 16, 7 h. du soir, une faible secousse verticale.

Le 17, 1 h. 21 m. du soir, une secousse ondulatoire du N. au S. et de plus de 11 secondes de durée. Les maisons tremblaient, les murailles fléchissaient et le pendule a creusé une ligne ondulée.

Le 24, 2 h. du matin, une secousse ondulatoire assez forte.

Le 27, 5 h. du matin, une secousse ondulatoire qui a duré 13 secondes. (Journal de M. Kehlberg.)

— Le 2, vers 8 h. du soir, à Colchester (Connecticut), une secousse très-forte; le service divin a été interrompu; à Est Lynne et Old Lynne, elle a duré trois à quatre secondes.

Le 4, vers 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Saybrook, Essex, Chester et dans d'autres localités du comté de Middlesex, secousse de quelques secondes de durée et moins forte que celle du 2.

— Le 5, à Mendoza (République Argentine), nouveau tremblement presque aussi terrible que celui de l'année dernière. Il y a eu deux secousses à deux heures environ d'intervalle, et la plupart des anciens bâtiments, qui avaient résisté à la première catastrophe, ont été cette fois renversés. Quelques personnes ont péri.

— Le 7, 9 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Torreveija (Alicante), tremblement léger.

Le 8, 3 h. du soir, autre semblable. Il n'y en n'a pas eu en janvier.

— Le 11, à Kauden (Bohême) tremblement.

Le 16, 5 h. du matin, tremblement nouveau; c'est le troisième de l'hiver; plusieurs secousses la nuit suivante. (M. Boué.)

Le 14, 3 h. du matin, à Kauden, tremblement qui m'est signalé

sans détails par M. Jeittelès, d'après la *Gazette de Vienne* du 19 février. Celui que M. Boué m'indique pour le 16 serait en effet le troisième non-seulement de l'hiver, mais du mois.

— Les 12, 22, 26 et 28, à l'observatoire du Vésuve, légères secousses indiquées par l'appareil magnétique de Lamont, et suivies d'une nouvelle émission de fumée avec cendre de durée très-courte. (Palmieri, *Annali del Osserv. Vesuviano*, t. II, p. 12.)

— Le 14 (n. st.), 5 h. 49 m. du matin, à l'observatoire de Tiflis, deux secousses qui se sont succédé à un court intervalle. L'ébranlement semblait se diriger du NO. au SE. et n'a duré que quelques secondes. Le temps était calme, le ciel presque serein et le thermomètre marquait — 15° R. (MM. de Khanikof et Osten-Sacken.)

— Le 21, 9 h. 40 m. du matin, à Stolpen, petite ville à huit lieues de Dresde, une secousse avec bruit semblable à un coup de canon dans le lointain. On eût dit qu'une voûte s'effondrait sous les pieds. Bar. 27 p. 10 l. Therm. 4° R. (M. Kluge.)

— Le 22, à Corfou, une secousse assez violente. (M. Ritter.)

— Le 22, le matin, à la Nouvelle-Zélande, tremblement pendant lequel de grandes crevasses se sont formées dans le sol. (M. Boué, d'après M. Hochstetter.)

— Le 24, 3 h. du matin, dans les montagnes qui dominent Bex (Valais), tremblement assez fort.

— En février (?) ou mars ascension du docteur R.-A. Philippi au nouveau volcan de Chillan. — M. Philippi quitta Santiago en novembre, herborisa dans la Cordillère voisine et se rendit à Valdivia, où il arriva le 8 décembre; il y passa deux mois au sein de sa famille et entreprit ensuite son ascension qu'il décrit ainsi, dans une lettre à M. Édouard Fenzl, directeur du jardin botanique de Vienne; la lettre est datée de Santiago, le 3 avril 1862.

« Au retour de Santiago, je quittai le bateau à vapeur au joli port de Tomé, à cinq lieues au N. de Talcahuano, pour visiter les bains sulfureux de Chillan et le nouveau volcan qui s'y est ouvert le 5 août dernier. Le chemin suit la large crête granitique de la Cordillère côtière, haute à peine de mille cinq cents à deux mille pieds, et la plaine que domine la grande Cordillère. Il offre assez peu d'intérêt pendant tout ce parcours, mais plus haut, à l'alti-

tude des bains, sept mille pieds au-dessus de la mer, il est ravissant. C'est une forêt magnifique où dominant les *Fagus procera*, *obliqua*, *Dombeyi*, *antarctica*, et au-dessus le *F. Pumilio*, le *Nirre* qui a soixante pieds de haut et trois pieds de diamètre. Les bains offrent un aspect très-pittoresque (*romantisch*); en arrivant, on voit à droite le flanc noir, couvert de lave, de l'ancien volcan, et à gauche la montagne d'où sortent les fumeroles et les sources chaudes. Dans la vallée ou gorge qui les sépare, tombe une petite cascade au-dessus de laquelle on aperçoit un champ de glace. Malheureusement, j'ai eu peu de temps pour visiter cette région intéressante. Une excursion que j'ai faite dans la *Valle de las aguas calientes*, située à trois lieues à l'E., m'a bien récompensé de mes fatigues. Du haut de la crête qui s'élève au-dessus de la limite des neiges, on a un horizon magnifique. Au N., la vue s'étend jusqu'au gigantesque *Descabezado del Maule*, au S. jusqu'à l'*Antuco* et à la *Sierra velluda*. Devant soi, on aperçoit le *Schwefelberg*, où le soufre se sublime dans des milliers de crevasses et à son pied, immédiatement au-dessous des neiges perpétuelles, les « sources chaudes » auxquelles la vallée doit son nom; leur température est d'environ 60° R. Tout rappelle les Alpes. Le volcan est à quatre ou cinq lieues dans l'O. des bains; il a environ mille pieds au-dessus de la ligne des neiges qui recouvrent le flanc occidental du grand *Nevado de Chillan*. Pour y arriver, en partant des bains, il faut traverser un glacier ou champ de glace (*Eisfeld*) de trois lieues de long, dans lequel se trouvent de nombreuses crevasses; quelques semaines auparavant, un guide était tombé dans une d'elles et y avait passé une nuit entière avant qu'on pût l'en retirer. Je me décidai donc à me rendre au volcan par un autre chemin dans lequel je n'avais qu'une lieue et demie de glace à franchir, au S. de la vallée du ruisseau de Chillan.

» A 10 h. du matin je partais de l'auberge allemande, située dans la forêt à deux mille cinq cents pieds au-dessus de la mer. A 5 h. $\frac{3}{4}$, j'étais hors de la région boisée et je m'arrêtais, pour y passer la nuit, dans un endroit d'où nous pouvions très-bien voir les éruptions. Le chemin était assez bon et deux fois seulement

• nous fûmes forcés de descendre de cheval, parce que la pente était trop roide. Une des plus belles murailles de rochers que j'aie jamais vues de ma vie, c'est celle des *Panganillos*. Elle a près d'une demi-lieue de long, sa hauteur en commençant n'est guère que de deux cents pieds, mais plus loin elle atteint et dépasse même quatre cents pieds. Elle se compose de deux parties en étages, séparées par un talus à teinte verte; leurs parois verticales sont formées de colonnes. D'en haut tombent deux filets d'eau entre lesquels sortent des crevasses humides de colossales et pittoresques feuilles de *Gunnera scabra*. Au pied s'étend la vallée dont la surface est couverte d'une petite forêt de *Roble* (*Fagus obliqua*), *Rauli* (*F. procera*) et *Cipres* (*Libocedrus andina*).

• Le lendemain, j'étais levé avant le soleil; nous nous avançâmes à travers des halliers jusqu'à un courant de lave assez dénudé où nous laissâmes nos chevaux, et nous atteignîmes le glacier (*Eisfeld*) avant que le soleil eût paru. Ce glacier était couvert d'un sable volcanique noir et fortement gelé; faiblement incliné, il ne présentait pas de grandes crevasses. Cependant les fentes de la glace nous forcèrent à faire un détour à droite du plus haut sommet du *Nevado de Chillan* pour pouvoir poursuivre notre ascension, que nous ne pûmes continuer que plus tard sur le glacier lui-même. Ce passage n'est pas sans quelque danger en plusieurs endroits: un faux pas pouvait nous précipiter au fond des abîmes ouverts dans la glace.

• Nous n'avions plus qu'environ un quart de mille à faire pour atteindre le cratère que nous dérobaient une petite colline qui s'élève sur le flanc du *Cerro blanco*, la seconde cime du *Nevado*, lorsque mon guide tomba dans une petite fente ouverte dans la glace et se brisa le bras droit. Il était 9 h. $\frac{3}{4}$ du matin. Avec l'aide de son neveu je lui bandai le bras aussi bien que possible et je me décidai à retourner. Le brave homme voulait poursuivre notre ascension; mais comme il nous était impossible d'atteindre, dans la soirée, la région habitée, et que d'ailleurs les éruptions, qui étaient continues, m'eussent empêché d'atteindre le voisinage immédiat du cratère, je renonçai à mon premier dessein et je n'allai pas plus loin..... » (*Sitzungsb. d. k. Akad.*, t. XLVI, pp. 105-107, 20 juin 1862.)

Il est à regretter que cette lettre ne donne pas plus de détails sur les éruptions qui se continuaient encore à cette époque de manière à empêcher qu'on s'approchât du cratère. Toutefois, il résulte de ce récit incomplet que l'éruption, commencée au mois d'août 1861, durait encore en février et peut-être en mars suivant. Espérons que MM. Pissis et Domeyko nous donneront plus tard de nouveaux renseignements plus circonstanciés.

— Les détails suivants, sur l'éruption qui vient de bouleverser l'île de Makian, sont empruntés au *Java-Courant* du 1^{er} mars :

« Deux jours avant l'éruption, les habitants de Makian remarquèrent que la montagne semblait en mouvement, puis ils entendirent tout à coup un épouvantable bruit souterrain qui les remplit de terreur et les engagea à fuir en partie dans les îles voisines. Ensuite la montagne éclata en trois parties et vomit des masses de laves, de sables, de cendres, qui engloutirent ou brûlèrent, en tout ou en partie, quinze villages. S'il faut en croire les rapports parvenus jusqu'aujourd'hui, trois cent vingt personnes ont été tuées, quarante-sept blessées et la majorité des six mille habitants de l'île a cherché un refuge dans les îles voisines. Le sultan de Ternate a fait venir quelques centaines de ces malheureux et il a envoyé tous ses vaisseaux pour porter secours aux fugitifs. Le sort d'un grand nombre est encore enveloppé de mystère; mais il paraît certain que beaucoup d'entre eux ont perdu la vie en mer, lorsqu'ils s'échappèrent de leur île maudite. La voilà maintenant déserte et dépeuplée, cette belle île de Makian, le grenier d'abondance de Ternate..... D'épais nuages de fumée s'élèvent continuellement du cratère et la lave couvre l'île dont il n'est plus possible d'approcher. Tidore et Halmaheira (Célèbes) ont aussi été ravagées par des abats de cendres et de sables; soixante et treize maisons y ont été détruites ou rendues inhabitables, et les jeunes moissons y ont été ensevelies. » (*Le Tour du monde*, Chronique du n^o 123, d'après le *Homeward Mail*.)

Mars. — Le 1^{er}, 3 h. $\frac{1}{2}$ et 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Torrevieja (prov. d'Alicante), deux petits tremblements.

— Le 2, 4 h. du matin, à Sselenginsk, deux secousses verti-

cales consécutives, faibles, mais assez remarquables. Les maisons tremblaient et les fenêtres s'agitaient avec bruit. Le pendule a tracé dans le sable un trou en forme d'entonnoir.

Le 5, 2 h. 48 m. du matin, une courte secousse verticale.

Le 6, 5 h. 3 m. du matin, une secousse semblable.

Le 7, 6 h. 53 m. du matin, une faible secousse ondulatoire d'environ douze secondes de durée. Le pendule n'a donné aucun résultat évident.

Le 8, 2 h. 53 m. du soir, une médiocre secousse ondulatoire qui dura environ seize secondes, sans que le pendule en ait laissé aucune trace évidente. — C'est la dernière mentionnée dans le journal de M. Kehlberg. L'auteur rappelle, en note, ses anciennes notices sur les tremblements de terre à Sselenginsk. Il les a publiées dans le *Bull. de la Soc. I. des nat. de Moscou*, 1856, II, 637, et 1860, I, 303. Il cite, comme étant restés dans le souvenir des plus anciens habitants de la ville, les tremblements de 1803, 1811, 1815, 1818, 1829 et 1839.

J'ai reproduit, dans un de mes derniers catalogues (celui de 1858), ces deux notices où sont décrits les tremblements de terre ressentis à Sselenginsk de 1847 à 1857. Mais n'y en a-t-on pas éprouvé de 1858 à 1861? C'est ce que je me propose de faire demander à M. Kehlberg, en réclamant la suite des secousses de 1862, qui n'ont pas cessé au 8 mars.

M. le docteur Ami Boué m'écrivait le 27 octobre dernier (1863):
« De fortes secousses de tremblement de terre ont encore eu lieu à Irkoutsk et surtout sur la rive occidentale du lac Baikal, en mars et en avril, pendant un mois. Continuation en juin à l'embouchure du Selenga dans le lac Baikal. Depuis plusieurs mois le pays s'affaisse avec un bruit semblable au tonnerre; le lac Baikal y formera probablement bientôt un golfe de dix-huit verstes d'étendue. »

— Le 2, 6 h. du matin, et le 29, même heure, à Manado et dans le Minahassa (Célèbes), secousses de courte durée, mais assez fortes.

— Le 4, vers 5 h. 30 m. du soir, à Manille, fort tremblement de trépidation qui dura une demi-minute, mais ne causa pas de

dommages. Les tours des églises manifestèrent un mouvement oscillatoire, circulaire et effrayant. Les nuages présentaient un aspect étrange de coloration et d'illumination. Quelques barques de cabotage se sont perdues. Comme il arrive toujours, dit-on, en pareils cas, il s'éleva une brise aussitôt après le tremblement.

— Le 5 (n. st.), 9 h. 10 m. du matin, à Schemakha (Caucasie), une assez forte secousse. Elle a été suivie de plusieurs autres heureusement moins fortes et de courte durée, de manière qu'on n'a eu à déplorer aucune suite sérieusement fâcheuse. (MM. de Khanikof et Osten-Sacken.)

— Les 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost, qui les signale comme intenses le 8 et le 16, et comme très-intenses le 18; tous les cristaux étaient en mouvement. Il y a eu raz de marée à 9 h. du soir ce jour-là. Les 25, 26 et 28, nouvelles trépidations très-intenses; les cristaux en mouvement pendant tout ce temps.

— Le 6 et le 22, à l'observatoire du Vésuve, légères secousses comme en février. (Palmieri, *l. c.*)

— Le 11, 4 h. du matin, à Rome, une secousse ondulatoire de l'O. à l'E. (M^{me} Scarpellini.)

— Le 14, 3 h. 45 m. du matin, à Zante, une secousse du S. au N.

Le 26, 6 h. 20 m. du soir, une deuxième secousse. Même direction.

— Nuit du 14 au 15, à Graechen (Valais), fréquents frémissements du sol. On n'y en avait pas remarqué depuis longtemps.

Le 15, dans la matinée, ils ont augmenté; des secousses légères faisaient tout à coup craquer les maisons.

Le 16, de légères oscillations continuent.

Le 29, vers 8 h. du soir, tonnerre séismique fort et prolongé.

— Le 16, 5 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Torreveja (Alicante), tremblement léger.

Le 17, 6 h. $\frac{1}{4}$ du soir, autre léger tremblement.

Le 19, 10 h. $\frac{3}{4}$ du soir, fort tremblement; à 11 h., autre moins fort, et à 11 h. $\frac{1}{4}$, un fort.

Le 20, 2 h. et 8 h. du matin, puis 2 h. $\frac{1}{4}$ du soir, trois tremblements.

Le 25, 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir, tremblement médiocre, et 11 h. $\frac{3}{4}$ de nuit, autre fort.

Le 26, 1 h. $\frac{1}{4}$ du matin, dernier tremblement du mois, dans lequel M. Suarez en a noté treize.

— Le 18, 9 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Neusohl (Hongrie), fort tremblement de quelques secondes de durée; bruit semblable à une détonation. (M. A. Boué.)

— Le 19, minuit 57 m., à Ténès (Algérie), une secousse très-forte.

— « Le 25, vers 10 h. du matin, écrit M. F. Dugaste, commandant le trois-mâts français l'*Eucharis et Paul*, me trouvant par 1°0' de latitude N. et 94°5' de longitude E., j'ai éprouvé une légère secousse de tremblement de terre qui a duré très-peu de temps; mais vers midi, au moment où j'étais à faire mon point, j'en ai éprouvé une seconde tellement violente, que ma première pensée a été que nous avions touché sur un banc; le navire était ébranlé dans toutes ses parties; plusieurs objets sont tombés dans les chambres par la violence de la secousse. Je suis alors monté sur le pont, j'ai fait sonder immédiatement; la sonde obtenue n'a accusé aucun fond; une poussière assez épaisse couvrait la mer; les poissons effrayés ne savaient où se réfugier, plusieurs même ont été lancés à une grande hauteur hors de l'eau; la mer était presque plate, la brise très-faible. Cette secousse a duré environ cinquante-cinq secondes; à ce moment je me trouvais près de l'île Hog, côte N. de Sumatra, à environ douze milles de terre; c'est alors que j'ai reconnu que j'avais éprouvé un tremblement de terre très-violent, plus violent même que celui que j'ai éprouvé à la Guadeloupe en 1842. — Thermomètre centig., + 35°; baromètre anéroïde, 760 millim. » (C. R., t. LV, p. 200.)

— Le 30, 7 h. 38 m. du matin, à Beleling (île Balie), tremblement assez fort de l'O. à l'E. et de vingt secondes de durée. Murs lézardés.

— Le 31, à Wadensweil (C. de Zurich), tremblement.

— (Sans date de jour.) A Irkoutsk, et surtout sur la rive occidentale du lac Baikal, nouvelles et fortes secousses qui s'y renouvellent pendant un mois. (M. Boué.)

Avril. — Le 2, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Torrevieja (Alicante), léger tremblement.

Le 18, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, autre tremblement léger.

— Les 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27 et 28, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost, qui les signale comme très-intenses du 2 au 7 (les cristaux en mouvement tout le temps), le 15 et le 16 au matin; le mouvement s'arrêta brusquement à 10 h. Le 26, mouvement encore très-intense (il est très-marqué du N. au S., tandis que presque toujours il l'est de l'E. à l'O.); très-intense encore le 28.

— Le 3, 5 h. du matin, à Bengkoelen (Sumatra), tremblement horizontal du SO. au NE. et de dix secondes de durée.

Le 7, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, cinq nouvelles secousses assez fortes, dans la même direction; la première dura de vingt-cinq à trente secondes; la dernière fut la plus faible. Temps sec et étouffant.

Le 13, à Palembang, dans le Redjang, trois secousses : la première à 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, la seconde cinq minutes plus tard et la troisième vers 11 h.; les deux premières furent assez fortes et la dernière faible. Toutes se dirigeaient du Kaba au Dempo.

Le 17, une nouvelle secousse d'assez longue durée. L'heure n'est pas indiquée.

— Le 3, 8 h. 45 m. du soir, à Smyrne, légère secousse.

Le 9, 3 h. 23 m. du matin, une nouvelle et forte secousse de l'E. à l'O. (M. Ritter.)

— Le 8, 1 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à San Salvador, tremblement extrêmement prolongé, mais sans dommages.

— Le 8 encore, 4 h. 48 m. du matin, à Djidjelli (Algérie), une secousse de l'O. à l'E., précédée d'un grand bruit souterrain. Le tout a duré trois secondes. A Philippeville, le matin (heure non indiquée), une légère secousse. — Suivant M. Prost il y a eu des secousses du 8 au 12, à Constantine et à Philippeville.

— Le 10, 9 h. 20 m. du matin, à Zante, une secousse du S. au N.

Le 21, 4 h. 10 m. du soir, une secousse du S. au N.

Le 26, 4 h. 45 m. du soir, une nouvelle secousse de même direction. Brouillard épais couvrant toute l'île, phénomène rare dans le pays; de la ville on ne distinguait pas les environs.

Le même jour 26, 4 h. 50 m. du soir, à Calamata et à Olympie (Péloponèse), tremblement qui m'est indiqué par M. Barbiani.

— Le 13, 3 h. 50 m. du soir, à Santiago de Cuba, une secousse précédée d'un roulement prolongé qui alarma la population.

Le 14, à 4 h. du matin, une autre secousse plus légère et presque sans roulement. Ce sont les premières qu'on y ait ressenties cette année.

— Le 13, à Neira, tremblement indiqué seulement dans le tableau de M. Reiche.

Le 30, 5 h. 20 m. du soir, à Neira encore (groupe de Banda), fort bruit souterrain, accompagné d'une violente détonation, comme un coup de canou, dans la direction de l'O.

— Le 14, dans la soirée et le 15, de 6 à 7 h. du matin, à Graechen, divers bruits séismiques (*Surren und Sausen*), comme au moment des tremblements de terre; ils sont tantôt forts et tantôt faibles.

— Le 17, 8 h. 10 m. du matin, à Dijon, deux secousses très-faibles et presque instantanées, à quelques secondes d'intervalle. Quelques personnes ont entendu une espèce de roulement un peu avant ou pendant le premier mouvement, dont on m'a indiqué la direction comme ayant eu lieu du NO. au SE. ou, suivant d'autres, du N. au S. Quant à moi, j'étais occupé à écrire dans mon cabinet, je transcrivais une note séismique, quand ma main dévia brusquement de la lettre que je traçais et, au même moment, je sentis dans les jambes une espèce singulière de frémissement instantané et presque imperceptible. Instinctivement et comme par habitude d'observation, je portai les yeux sur ma pendule; elle marquait 8 h. 10 m. Je n'ai pas entendu de bruit et le phénomène ne s'est pas renouvelé pour moi.

Ce tremblement paraît avoir été plus sensible dans la partie NE. du département, sur la bande qui, du NO. au SE. (de Grancey à Mirebeau), longe les départements de la Haute-Marne et de la Haute-Saône. A Selongey et dans les environs, on l'a senti même en plein air; des paysans, occupés aux travaux de la campagne, sont revenus tout épouvantés au village. Un roulement semblable au tonnerre a suivi ou accompagné la première se-

cousse. On indique la direction du N. au S. A Fontaine-Française, les personnes assises ou arrêtées dans les maisons ont senti le mouvement; celles qui étaient debout en plein air ou qui marchaient n'ont rien remarqué. Dans les villages voisins, comme à Gemeaux, Sacquenay, Pouilly, Saint-Seine, Mornay, Montigny-sur-Vingeanne, etc., le même phénomène a été observé.

Il s'est produit dans plusieurs localités du Doubs, comme à Besançon, notamment dans la rue de la Préfecture.

Dans la Haute-Saône, on cite Gray, Lure, Poyans (où le mouvement aurait eu lieu de l'E. à l'O.) et Aspremont, où une des secousses a été assez forte, dit-on, pour qu'on eût à craindre l'éboulement de plusieurs maisons en construction. D'après le journal *La Franche-Comté*, la première secousse aurait été double en intensité de la deuxième, qui a suivi à une seconde d'intervalle. A Dijon on signale, au contraire, la dernière comme la plus sensible. — Dans les Vosges on signale le canton de Lamarche, et notamment Châtillon-sur-Saône, dans l'arrondissement de Neufchâteau, à 8 h. 30 m. du matin.

Dans la Haute-Marne on cite Dancevoir (à la limite occidentale du Département), Prauthoy, Longeau, Chalindrey, le Fays-Billot, Langres, Bourbonne-les-Bains (à la limite orientale) et Chaumont, comme ayant ressenti une ou deux secousses à peu près à la même heure et avec des circonstances analogues.

On m'écrit de Chaumont : « Jeudi matin (le 17), le ciel était sombre. Au soleil de la veille avaient succédé des nuages lourds et grisâtres. L'air était calme, presque immobile. Tout à coup, vers 8 h. $\frac{1}{4}$, se fit entendre un bruit semblable à celui d'un tonnerre lointain qui se prolongea deux ou trois secondes. Ce bruit fut accompagné d'une commotion du sol qui imprima à la surface de la terre un mouvement oscillatoire deux ou trois fois répété, dans la direction du N. au S. Cette secousse fut assez forte pour agiter les meubles légers et la vaisselle dans l'intérieur des maisons. Les personnes qui étaient couchées sentirent leur lit agité par une sorte de roulis. »

A Dijon, le ciel était couvert, mais n'offrait rien d'extraordinaire; la journée de la veille avait été magnifique. Après une

période chaude, la température avait beaucoup baissé les 13, 14, 15 et 16; il avait même gelé dans la côte, et la vigne avait un peu souffert dans la plaine, pendant cette période de quatre jours. La température *minima* avait été de 5°8 seulement dans la nuit du 16 au 17. A 9 h. du matin (le 17), le thermomètre marquait 10°6 dans ma cour, où il avait marqué 7°6 la veille à la même heure; depuis la température a encore augmenté et surpassé celle des matinées antérieures au 13. Le baromètre marquait 743^{mm}44 (réduit à zéro), le 16 à 9 h. du matin, et 743^{mm}20, le 17 à la même heure. Il n'y a là rien de bien extraordinaire. La moyenne hauteur barométrique d'avril est à 9 h. du matin de 738^{mm}82 et la moyenne du thermomètre de 10°5 à la même heure, d'après les observations que je continue depuis 17 ans.

En résumé, il y a eu le 17, vers 8 h. 10 m. ou 8 h. $\frac{1}{4}$ du matin, deux secousses très-légères dans les départements de la Côte-d'or, du Doubs, de la Haute-Saône, des Vosges et de la Haute-Marne. Les heures présentent quelques variantes (de 8 h. à 8 h. $\frac{1}{2}$), mais il est bien probable que le phénomène a eu lieu à peu près simultanément dans les différentes localités où il a été observé. On a constaté l'existence de ce tremblement à Dancevoir et à Lure, qui en seraient les limites à l'O. et à l'E. Chaumont paraît être la limite septentrionale du phénomène, car à Sexfontaines (à 12 kilom. au nord de cette ville), les divers membres de ma famille qui habite ce village, où je suis né, n'ont rien remarqué. La limite méridionale de l'aire ébranlée paraît être Gevrey-Chambertin (à 10 kilom. au sud de Dijon). Là, une vieille dame malade a ressenti un mouvement qui l'a effrayée; elle était couchée et de plus, elle a vu ses poissons rouges s'agiter d'une manière extraordinaire dans leur bocal. Quelque temps après, elle a raconté ces faits à ma belle-sœur, en prétendant que *des esprits* étaient venus dans sa chambre. Comme personne n'était encore entré près de cette dame et que ma belle-sœur elle-même ignorait qu'il y eût eu un tremblement de terre, qui ne paraît pas avoir été remarqué par d'autres dans ce village, je n'hésite pas, vu la concordance d'heure, à rapporter ce témoignage, malgré le *merveilleux* des circonstances qu'on y ajoute.

Le 19, vers 4 h. du matin, au Fays-Billot (Haute-Marne), une nouvelle secousse signalée par quelques habitants du village.

On se rappelle qu'il y a un an, du 12 avril au 23 mai 1861, il y a eu des secousses et des détonations, à peu près locales, à Bourbonne-les-Bains, à quelques kilomètres à l'est du Fays-Billot.

— Le 18, 3 h. 30 m. du matin, à Komorn (Hongrie), légère secousse. A 4 h. (*sic*), nouvelle secousse; les meubles furent ébranlés, les oiseaux tombèrent des échelons de leurs cages.

— Le 18, 4 h. 2 m. du soir, à la Guayra (Costa Firme), tremblement comme très-rarement on en avait éprouvé. Il dura huit à dix secondes, avec des oscillations de l'E. à l'O. Au commencement elles furent légères et se terminèrent par quatre secousses fortes, prolongées et accompagnées d'un grand bruit. Le vent soufflait du NE., le ciel était nuageux et chargé vers le SO.

Il fut aussi ressenti à Caraccas, mais avec plus d'intensité et précédé d'un fort coup de vent.

— (Sans date de jour). A Irkoutsk et surtout sur la rive occidentale du lac Baikal, nouvelles secousses. (M. Boué.)

Mai. — Le 1^{er}, 5 h. 54 m. du matin, à Neira (groupe de Banda), une assez forte secousse horizontale de l'O. à l'E.

Le 9, 8 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Padang (Sumatra), une légère secousse de l'E. à l'O.; elle ne dura qu'une seconde et fut accompagnée d'un bruit souterrain. Le même phénomène fut remarqué dans le S. du district.

Le 24, vers 9 h. du soir, à Poerwakarta (régence de Krawang), fort tremblement de trente à quarante secondes de durée. Les anciens ne se souviennent pas d'en avoir éprouvé un aussi violent. Murs lézardés.

Dans la même soirée, à Tjie-Kao et Tjie-Andjoer (résidence de Preanger), quatre ou cinq secousses consécutives à cinq ou six secondes d'intervalle, avec bruit souterrain. Une maison endommagée.

Le 28, 10 h. du soir, à Tjie-Rebon (Chéribon), une légère secousse du SE. au NO. ressentie aussi dans les districts de Koeningan et de Galoe.

— Le 2, 4 h. du soir, à Bautzen (nommée Budissin par les

Slaves ou Wenden qui l'habitent), tremblement ressenti aussi dans les environs, notamment à Steinnichtwolmsdorf où il a été fort.

— Le 3, à Nice, trépidations du sol constatées par M. Prost; elles sont très-intenses et suivies d'une longue période de repos. Elles se renouvellent les 26, 27, 28 et 29. M. Prost, qui les signale comme très-intenses ce dernier jour, ajoute : « Les journaux m'ont appris que, du 8 au 12 avril, il y a eu des secousses de tremblement de terre à Constantine et à Philippeville; mais j'ai vainement attendu pour savoir à quoi se relieraient les agitations si marquées de la fin du mois. Il serait curieux de voir si le mouvement qui se prononce depuis quelques jours va continuer, malheureusement nous ne tarderons pas à partir pour Vichy, et mes observations vont se trouver interrompues. »

— Le 4, midi, à Saint-Nicolas (Valais), une secousse avec fort tonnerre séismique. On l'a ressentie dans toute la partie inférieure de la Visp et dans la vallée du Rhône, au-dessous et au-dessus. A 5 h. du soir, nouvelle secousse à Saint-Nicolas. Ces deux secousses n'ont pas été remarquées à Graechen.

Mais le même jour, à 9 h. $\frac{1}{4}$ du soir, il y en a eu une forte, précédée d'un roulement comme celui que produit l'éboulement d'un rocher. Toutes les maisons ont craqué et tremblé. C'est la plus forte depuis six ans. On l'a ressentie aussi fortement à Viège, Stalden, Saint-Nicolas, Randa, Taesch et Zermatt. Les habitants de Viège et de Stalden disent qu'elle a été double. A Graechen, la chaleur était accablante et l'air chargé de nuages noirs. Le thermomètre marquait 12°(R.?) et le baromètre 23,4. Cette secousse y a été suivie pendant quelque temps de légers et fréquents frémissements du sol, accompagnés souvent de forts craquements dans les maisons.

Le 8, 7 h. $\frac{1}{4}$ du matin, dans une chapelle, à une lieue de Graechen, M. Tscheinen a senti, pendant qu'il disait la messe, une secousse assez forte, précédée d'un tonnerre séismique prolongé et roulant du SO. au NE. Comme la chapelle se trouve près d'un glacier, on a cru d'abord à un craquement de la glace, toutefois M. le curé Tscheinen a, dans son journal, signalé le fait comme

un véritable tremblement de terre, quoiqu'on ne l'eût qu'à peine ressenti à Saint-Nicolas. Mais on l'a éprouvé à Viège, où l'écho du tonnerre séismique ressemblait à celui d'une forte canonnade. Entre Viège et Stalden des rochers se sont éboulés.

Le 12, à Graechen, fréquents frémissements et oscillations du sol, qui causent des espèces de vertige à M. Tscheinen.

Le 13 et le 15, ces légers mouvements se renouvellent fréquemment.

Le 16, dans la matinée, à divers intervalles on entend des bruits (*Sausen* ou *Surren*), indices de tremblements.

Le 18, ils sont toujours plus forts et accompagnés d'oscillations.

Le 20, après midi, ils se renouvellent; les oscillations causent du vertige à M. Tscheinen.

Le 23, nouveaux indices évidents de tremblements, le sol frémit.

Le 24, il frémit plus souvent encore; ce sont de légères secousses, et comme une espèce de *dandinement* (*Schaukeln*) sensible de la terre.

Le 25, 9 h. du matin, tremblement avec bruit.

Le 26 au soir, et le 27 au matin, légères secousses.

Le 27, 3 h. $\frac{1}{4}$ du soir, tremblement assez fort avec bruit longtemps prolongé : les maisons ont fortement craqué pendant la secousse. A Saint-Nicolas, on a senti une forte secousse de l'E. à l'O. Dans les maisons, violemment ébranlées, les cloisons ont craqué et les tableaux appendus aux murs ont oscillé fortement.

— Le 8, 1 h. 30 m. du matin, à Leoben (Styrie), une secousse; cinq vibrations.

— Le 11, 3 h. 35 m. du matin; le 15, 4 h. 30 m. du matin, et le 19, 1 h. 30 m. du soir, à Zante, une secousse du S. au N., à chaque heure indiquée.

— Le 11 (le 29 avril, v. st.), 3 h. 50 m. du soir, à Schemakha, tremblement sans dommages.

Le 15 (n. st.), 1 h. 10 m. du matin, à la forteresse de Weden (Caucasie), deux secousses assez sensibles avec prolongation (? *sic*). Ce tremblement a duré près de dix secondes; les portes s'ouvri-

rent et dans les bâtiments en bois les toits et les portes craquèrent.

Le même jour, 3 h. du matin, dans les Stanitzes du second Sountjensky régiment Alkhan-Tourtovsky et Samachkinsky, tremblement qui a duré à peu près une minute; pas de dommages. (M. Osten-Sacken.)

— Le 12, ascension du volcan de Candarave, Pérou (lat. 18° S., long. 70° O.), par M. Walter Stuart Church, ingénieur civil au service du gouvernement péruvien. « Nous avons fait, écrit-il, l'ascension du volcan de Candarave, le lundi 12 mai, avec l'*arriéro* et le lieutenant gouverneur de Candarave. Pensant qu'il serait trop difficile de faire cette excursion en un seul jour, nous sommes allés coucher le dimanche à la base du volcan. Le gouverneur hésitait encore au dernier moment, lorsque nous avons trouvé fort à propos un auxiliaire dans le *padre* qui revenait de la messe. Il s'arrêta pour nous donner des renseignements sur la meilleure route à suivre et pressa le gouverneur de nous accompagner. Cependant les villageois indiens, rassemblés autour de nous, se moquaient de notre entreprise, où nous devions, disaient-ils, infailliblement échouer; car, suivant leurs traditions, la montagne nous engloiterait (*would swallow us*). Au coucher du soleil, nous atteignîmes une hutte indienne isolée sur le flanc de la montagne. Nous n'y trouvâmes qu'un petit garçon d'une dizaine d'années; il parut très-effrayé à notre approche et se cacha sous le lit en criant; mais nous parvinmes à le calmer en le traitant avec douceur et en lui offrant du pain qu'il dévora avec voracité. Sa mère, une espèce d'idiote (*an imbecile*), était allée à une dizaine de milles (*for squashes*) et ne devait revenir que dans un jour ou deux. Nous dégagâmes la porte d'un tas de pierres qui en obstruaient l'entrée, et nous nous établîmes dans la hutte le mieux qu'il nous fut possible. Malheureusement notre stupide cuisinier avait pris du tabac pour du café, et en même temps oublié le thé; il avait d'ailleurs mis le lait dans un vase si sale qu'il s'était aigri; de sorte que malgré toutes nos précautions nous nous vîmes réduits à faire une assez maigre chère. Cependant l'*arriéro* fit un savoureux *chupe*, pendant que Delgado et moi nous nous

amusions à nous regarder. Un vieil indien arriva sur ces entre-faites, et fut grandement surpris de nous rencontrer dans cet endroit. Le gouverneur le retint pour nous servir de guide le lendemain, car, d'après ce qu'il nous dit, nous étions très-loin de notre route.

La nuit fut d'une douceur remarquable pour une élévation de 12,850 pieds, à laquelle nous nous trouvions. Le lendemain, à 6 h. du matin, nous étions en selle et nous gravissions la base de la montagne. Nous poussâmes nos pauvres bêtes autant que le permettaient leurs forces, jusqu'assez loin au-dessus de la ligne des neiges, à travers les lys des Andes et une espèce de mousse qui ressemblait à une éponge. En tournant au NO., nous évitâmes la pente où la neige est la plus épaisse, car dans toutes ces sierras elle est le plus souvent tout à fait fondue du côté du pays, où soufflent des vents plus chauds. A 9 h. 20 m. nous avons atteint le véritable cône dont les flancs sablonneux sont coupés (*interrupted*) par une série (*une crinière, mane*) de roches déchirées. Là, nos Indiens s'arrêtèrent : promesses, prières, menaces, tout fut inutile, ils refusèrent d'aller plus loin. Ils tenaient plus à leur vie qu'à aucune autre chose, et nous étions sûrs d'être *engloutis* si nous allions plus haut. Ils promirent de garder nos bêtes, de nous attendre et d'offrir du *coca* au dieu de la montagne pour en obtenir notre heureux retour. Nous partons alors à pied, mais nous montons très-lentement en grim pant sur ces roches incohérentes; nous nous arrêtons à de courts intervalles pour jouir de la scène grandiose qui se déroule à nos yeux et qui surpasse toute description. Nous employons plus de trois longues heures à gravir la pente qui devient de plus en plus roide, et ce n'est qu'à midi que nous nous trouvons enfin sur le bord le plus bas de l'orle du cratère, brisé en cet endroit par les énormes roches qu'il a soulevées. La respiration était devenue difficile, et le pauvre *arriéro* ne pouvait plus se mouvoir. Je portais le baromètre que je n'avais osé confier à personne. On me dit que j'étais pâle; il est certain que ce n'était pas sans de grands efforts que nous avons gravi cette pente abrupte pour atteindre enfin le sommet; nous ressentions les effets que les indigènes appellent

le *soroche* ou le *puna*. C'est une affection qui ressemble beaucoup au mal de mer; elle fait sortir le sang par le nez et par les oreilles; certaines personnes en sont très-violemment atteintes. Les créoles espagnols lui donnent les noms de *moreo* et de *veta*. On en ressent ordinairement les premières atteintes à 12,600 pieds au-dessus de la mer, suivant le baron Tschudi.

• Heureusement je n'en ressentis qu'une légère attaque qui disparut bientôt, et je pus faire une observation qui, à notre grande surprise, nous montra que nous étions à 18,962 pieds au-dessus du niveau de la mer, à plus de 3,000 pieds plus haut que le Mont-Blanc et à 250 plus haut que le *Mistly* près d'Arequipa! Notre vue s'étendait sur toute la chaîne et sur ses ramifications; elle embrassait une surface de plusieurs centaines de milles carrés. Au S. et à l'O. s'étendait le lac de Candarave; à la route qui conduit à Taena à travers les montagnes, se rattachait, du côté de l'E., une longue ligne de faltes sur laquelle passe un canal (*water course, acqua*), qui va jusqu'au volcan de Zutupaca dont les cimes neigeuses courent vers Arequipa. Au N. s'élevait l'Alto de Puma, et au NE. les roches rouges de Machita Pass qui surgissent au milieu des neiges, avec lesquelles leur couleur forme un superbe contraste. Plus près, au-dessous de nous, juste au-dessus de Tarrata, nous apercevons plusieurs *quebradas* ou gorges où les eaux provenant de la fonte des neiges coulent en ruisseaux qui forment les rivières de Totoná, Cajasso et Pasto Grande, et à l'extrémité de l'horizon, la mer Bleue, qu'elles n'atteignent jamais, les irrigations les épuisant complètement.

• Quant au cratère lui-même, qui repose depuis quatre-vingt-trois ans, il ne nous offre que peu d'intérêt, — au lieu d'un lac qu'égaient les oiseaux, — une simple mare gelée, d'environ quatre cents pieds de diamètre et de cent pieds peut-être de profondeur, et seulement deux ou trois petits morceaux de soufre. En descendant, nous ramassons du sable ou des cendres volcaniques; ici, comme au Vésuve, la surface qu'elles forment quand elles s'arrêtent, fait un angle aigu avec la verticale et offre un passage facile au voyageur fatigué qui descend. Plus loin, en arrière,

s'élèvent deux petits pics où les Indiens recueillent du soufre pour le vendre. A la base du plus rapproché de nous, s'ouvre un grand trou que, de l'élévation où nous nous trouvons, nous supposons être l'entrée d'une mine : c'est peut-être l'ancien évent d'une éruption latérale. Nous remarquons à côté les traces bien visibles d'un *cougar*. Nous descendons à pied jusqu'à la hutte indienne que nous atteignons au coucher du soleil; — le petit garçon n'y est plus. Nous remontons sur nos mules juste au moment où la pleine lune se lève, et nous arrivons au village, distant de douze milles, à 6 h. $\frac{1}{2}$ du matin » ¹.

— Le 16, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à la Canée, légère secousse.

Le 25, 8 h. 50 m du soir, à Rhodes, légère secousse du N. au S.

Le 24, 2 h. du matin, une nouvelle secousse.

Le même jour, quatorze secousses beaucoup plus fortes et à de courts intervalles se sont fait sentir à Marmarizza et dans d'autres points du littoral de l'Anatolie, sur le prolongement du grand axe de l'île de Rhodes; elles ont causé la destruction de quelques vieux murs. On a remarqué aussi, ajoute le journal de Constantinople, que depuis quelque temps des secousses presque journalières ont eu lieu dans les petites îles de Nissiro (près du cap Crio, sud du golfe de Cos) et de Khalki, à l'ouest de l'île de Rhodes (M. Ritter).

— Le 20, 1 h. 5 m. (*sic*), à Tacna (Pérou), tremblement qui a causé beaucoup de dommages; les secousses se sont renouvelées pendant la nuit et les jours suivants (M. Boué).

Le 22, à Tacna, nouvelles secousses qui semblent avoir été désastreuses. On lit dans une lettre datée du 2 juin : « Jusqu'aujourd'hui les tremblements continuent; cependant, depuis le 22, ils vont en diminuant de force et de durée. On attribue leur origine à des volcans, comme le Tutupac (dans le district de Candarave), qui fume actuellement, le Tambo-Quemado, qui se trouve entre Tarapaca et Oruro, et celui de Winas situé dans la province de Moquegua. Il est certain que les effets des secousses ont été plus considérables dans les vallées plus rapprochées des Andes.

¹ Amer. Jour. of Sc., septembre 1862, p. 300-302.

L'activité et le zèle déployés par les autorités tranquilisent les esprits, et beaucoup de familles qui s'étaient retirées sous des tentes, commencent à rentrer dans leurs maisons. »

— Le 22, 1 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Guatemala, petit tremblement de l'ENE. à l'OSO.

Le 23, 9 h. 33 m. du matin, tremblement assez fort de trépidation et de 3 secondes de durée. Direction de NE. au SO.

Le 24, 9 h. 8 m. du soir, autre tremblement qui dura 2 secondes et fit craquer les poutres. Un long pendule en hélice ne donna aucun signe de mouvement.

— Le 22, M. G. Guiscardi est monté au Vésuve.

« Au fond du cratère, dit-il, se faisaient de rares explosions. Les émanations gazeuses manquaient tout à fait ou étaient si faibles et si pauvres en gaz acides qu'on n'en éprouvait aucun inconvénient. Je fis retirer un morceau de lave de la petite cavité; il contenait du sel gemme et des chlorures de fer : la cendre manifestait à la surface une fioriture blanche, insipide, que je pensai être de la silice, vu les circonstances dans lesquelles elle se trouvait.

» Je puis ajouter, quoique je n'en aie pas été témoin, que le 2 juin eut lieu la chute de la paroi qui s'élevait entre le cratère et la petite cavité. »

— Le 26, 5 h. 36 m. du soir, à Niederndorf (Pusterthale, Tyrol), quelques secousses assez fortes. Tous les meubles ont oscillé. Il tombait une pluie fine.

Le 27, 1 h. 15 m. du matin, nouvelle secousse très-forte. A 1 h. 19 m., secousses passagères qui se répètent à 1 h. 30 m. et à 2 h. 29 m. du matin. Vers la fin, le vent soufflait du SE. (M. Kreil et journaux français). Ces secousses ont surtout été fortes à Kasstein, dans le Pusterthale et dans les vallées latérales à Brunneck, Welsberg, Sand, Tausenerthal, Sillian, Lienz, Windisch-Matrey, Kartitsch (district de Sillian) et S'-Oswald. On en a senti à Méran. Elles n'ont pas dépassé Botzen (Bolzano) au sud. Suivant le docteur Boué, ce tremblement a mis 12 minutes pour arriver de Botzen à Lienz. Direction du SO. au NE.

Le 27 encore, 1 h. $\frac{1}{4}$ du matin, à Heiligenblut (Carinthie),

bruit fort, semblable à celui d'un char chargé, durée 2 minutes à 3 minutes (*sic*), la terre a tremblé, les rochers ont craqué. Double mouvement, le premier a consisté en deux chocs forts (un paysan a été soulevé à un quart de pied de hauteur sur le sol); le second a été oscillatoire et de 3 à 4 minutes de durée, puis repos de 2 minutes et nouveau tremblement d'une minute de durée. Direction des chocs, de l'ouest à l'est; direction du mouvement oscillatoire, du sud au nord. — Ce tremblement a été aussi senti dans le Pinzgau, à Zell, où l'on a ressenti deux fortes secousses à 4 h. 12 m. A Untertauen, à 1200 pieds plus haut que Heiligenblut, les cloches ont sonné cinq ou six fois, et elles ne peuvent se mouvoir, pour sonner, que dans un plan Nord-Sud. (M. Boué.)

Le 26, de nuit, à Lienz, Sillian, Windisch-Matrey, Welsberg et autres lieux (Tyrol) tremblement assez fort. On l'a aussi observé dans le duché de Salzbourg, à Tellam-See, Wildbad-Gastein, Hallein, Taxenbach, etc. Les fenêtres tremblèrent, les lits furent agités, les chiens aboyèrent, les oiseaux devinrent inquiets. — Il est de la nuit du 26 au 27 et le même que le suivant, d'après M. Jeittelès.

Le 27, 1 h. du matin, dans le val de Moell (Carinthie), secousse avec tonnerre souterrain et de plusieurs secondes de durée.

— Le 27, midi, à San Diego (Californie), tremblement signalé dans une lettre de M. le docteur D.-B. Hoffman.

— Le 27 et le 28, à l'observatoire du Vésuve, légères secousses indiquées par l'appareil de Lamont, avec émission de fumée et de cendre pendant quelques heures.

— Le 28, à Callao et Lima, tremblement qui n'a pas causé de grands dommages.

— Au commencement du mois, sur divers points du Péloponnèse, secousses assez nombreuses, plus ou moins fortes et prolongées. (*Journal de Constantinople*, communication de M. Ritter.)

Juin. — Le 2, 11 h. 55 m. du matin et le 5, 9 h. 50 m. du soir, à Zante, une secousse du S. au N. La dernière fut faible, mais dura trente secondes.

Le 21, 7 h. 30 m. du matin, une secousse du S. au N.

Le 26, 5 h. 5 m. du soir, une secousse du NE. au SO.

Le 28, 1 h. 15 m. du matin, une secousse de l'E. à l'O.

— Le 4, vers 2 h. du matin, à Lampangs (Sumatra), tremblement du NO. au SE. à peu près, et de quelques secondes de durée.

Le 11, 6 h. du soir, à Trogong (division de Bandung) et à Tjie-Andjoer (Java), deux secousses de l'E. à l'O. et de quatre secondes de durée.

Le 25, 9 h. 54 m. (*sic*), à Neira (groupe de Banda), une assez forte secousse horizontale de l'O. à l'E., ressentie aussi aux îles Kci ou *Kei-eilanden*.

— Le 4, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Torrevieja (Alicante), tremblement léger.

Le 6, 8 h. $\frac{1}{2}$ du soir, autre semblable.

Le 17, 7 h. du matin, léger tremblement. — Il n'y en a pas eu en mai.

— Le 5, 7 h. 15 m. du soir, à la Canée (Candie), tremblement du N. au S.

— Le 5, à Graechen, légers frémissements du sol pendant la journée; oscillations dans la soirée.

Le 10, nouveaux frémissements, traces sensibles de tremblement.

Le 17, 7 h. du matin, à Saint-Nicolas, bruits et détonations d'un tremblement qu'on n'a pas remarqué à Graechen.

Le 30, 4 h. $\frac{1}{2}$ (*sic*), à Graechen, léger tremblement avec faible tonnerre séismique.

— Le 6, les habitants de Tacna (Pérou) campaient encore hors de leurs maisons (M. Boué). On ne dit pas si les secousses étaient toujours fréquentes.

— Le 8, vers midi trois quarts, à Relizane (Algérie), une très-forte secousse précédée d'un bruit sourd semblable à celui d'une pesante voiture. Beaucoup de maisons plus ou moins lézardées.

Une heure environ après, deuxième secousse moins forte; puis deux ou trois autres de moins en moins sensibles dans le reste de la journée.

Le même jour, 1 h. 30 m. du soir, à Mostaganem, deux secousses très-sensibles, du SO. au NE., dans un intervalle de quelques secondes.

Le 9, vers 1 h. du matin, à Relizane, nouvelles oscillations du sol : toute la population a été réveillée. A 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir, nouveau tremblement, encore précédé du même roulement.

— Le 29, à la Seu de Urgel (Catalogne), tremblement très-court et fort, mais sans accident. (M. Casiano de Prado et M. d'Abbadie.)

— On lit dans *la Presse*, du 14 juin : « Des lettres de Naples parlent d'une nouvelle éruption du Vésuve. La montagne lance de la lave vers Pompéi et des cendres du côté de Portici. L'atmosphère de la ville est chargée d'électricité, symptôme ordinaire des éruptions volcaniques.

— (Sans date de jour). A Malte, en huit jours, quatre tremblements, dont deux assez forts. *En el mes de junio se ha notado en Malta un fenomeno que nunca se habia conocido en aquella isla. La temperatura ha tenido un brusco cambio bajando en un dia el termometro centigrado de 31° à 15°. Ha habido fuertes chubascos y en 8 dias 4 temblores de tierra, dos de ellos bastante sensibles.* (CORRESPONDENCIA DE ESPAÑA, 6 juillet 1862. Communication de M. Casiano de Prado.)

— (Sans date de jour.) Continuation des secousses à l'embouchure du Selenga dans le lac Baikal. Le sol s'affaissait encore avec un bruit semblable au tonnerre; le lac Baikal y formera probablement bientôt un golfe de dix-huit verstes d'étendue. (M. Boué.)

Juillet. — Le 1^{er}, 10 h. du soir, à Torrevieja (Alicante), tremblement assez sensible.

Le 17, 4 h. 20 m. du soir, tremblement très-fort; à 4 h. $\frac{3}{4}$ du soir, tremblement léger, et trois autres, légers, entre 5 et 6 h. du soir.

Le 21, 5 h. du matin, tremblement ordinaire suivi d'un second (heure non indiquée), puis d'un troisième à 6 h. du soir; ces deux derniers moins forts.

Le 31, 1 h. du matin, tremblement très-fort.

— Le 2 ou le 3, commencement d'une nouvelle éruption en Islande. Voici ce qu'en dit M. Legrain, chirurgien de la marine, dans une lettre en date de Reikiavik, 28 juillet 1862, d'après des renseignements fournis par M. le docteur Hjaltelin, médecin en chef de l'Islande.

« L'éruption actuelle serait la sixième ou la septième de ce

siècle, elle a commencé le 2 ou le 3 juillet, le volcan qui la produit est connu sous le nom de Troelladyngr (mont des géants), a une étendue considérable et se trouve situé au centre de l'Islande, au N. de Vatna Jokül (une des montagnes les plus élevées : deux mille mètres) et dans le S. du plus vaste champ de lave qui existe dans l'île, celui qui résulta de la terrible éruption de 1785.

» D'après les monuments historiques de l'Islande, le volcan qui produit l'éruption actuelle a fait cinq ou six éruptions depuis que l'île est habitée (le dixième siècle). La première a eu lieu en 1150, la deuxième en 1188, la troisième en 1340, la quatrième en 1475 et la dernière en 1510 : cependant il n'y a d'absolument certaines et positives que les éruptions de 1150, 1340, 1475 et 1510, parce que l'on a souvent confondu ce volcan avec un autre qui se trouve peu éloigné, près des mines de soufre, et qui, lui aussi, a eu des éruptions en 1362 et 1510.

» La montagne volcanique Troelladyngr (mont des géants) est très-élevée, environ mille huit cents mètres au-dessus du niveau de la mer ; elle a trois mamelons bien-distincts ; il paraîtrait qu'à chaque éruption, chacun des mamelons aurait la sienne ; il semble de plus probable que cette montagne volcanique est le volcan central de tout l'Odahairaën (champ ou désert de laves), et qui d'abord aurait formé le côté N. de Vatna Jokül. La difficulté de parcourir toutes les parties voisines si désolées, couvertes au loin de laves et de sables, rend impossible de rien préciser de plus au sujet du volcan.

» Les éruptions volcaniques, et c'est une des raisons qui les rend si redoutables, ont un rapport intime avec la constitution de l'atmosphère, et par conséquent l'hygiène ; elles laissent après elles, le plus souvent, non-seulement des terres désormais tout à fait incultes, mais encore des épizooties, des épidémies.

» Les éruptions de volcans sont un des grands fléaux qui désolent l'Islande ; les glaces qui viennent du N., les neiges qui couvrent les montagnes et leurs côtes escarpées en sont un autre ; ces deux fléaux répandent sur toute l'île de l'eau, des torrents, des sables, de la boue, des cendres qui obscurcissent l'air, empoisonnent les prairies, favorisent le développement de maladies qui attaquent les hommes, les animaux.

» Il y a deux ans, il s'est ainsi répandu dans l'air une telle quantité de gaz sulfureux, que les hommes, les animaux en étaient incommodés, et quelques-uns même malades, et cela à la distance de cent soixante kilomètres du volcan; on trouva à la même époque des oiseaux empoisonnés sur le haut des montagnes.

» Le volcan actuellement en éruption est fort heureusement très-éloigné des lieux habités, et il a joué cette année de vilains tours aux voyageurs accourus de l'Europe pour contempler les grandes ébullitions du Grand Geysir; en effet, pendant les éruptions des grands volcans, le Grand Geysir suspend ses brillantes et splendides représentations; on dirait que les volcans en éruption attirent à eux toutes les forces du Geysir.

» Dans la nuit du 26 au 27, plusieurs secousses de tremblement de terre ont été ressenties à la même heure et avec une intensité moyenne; on n'a pu préciser dans quelles directions elles auraient été ressenties.

» Il est regrettable qu'au moment où des phénomènes géologiques aussi intéressants se passent au centre de l'Islande, le gouvernement danois ou ses représentants ne dirigent pas vers le lieu où se manifeste cette éruption, quelque personne familiarisée avec l'étude de la géologie, pour recueillir sur les lieux mêmes des observations qui seraient certes pleines d'intérêt pour la science. » (*Nouv. Ann. des Voyages*, septembre 1862, pp. 365-368.)

— Le 5, vers 4 h. 45 m. du soir, à Melbourne (Australie), une légère ondulation du N. au S. Quoique très-faible, cette secousse a été très-distincte à l'observatoire des signaux pendant deux secondes environ. Le même phénomène a été observé à Kensington, près d'Adélaïde.

Le télégraphe ne mentionne pas d'autres lieux éloignés où l'on ait senti ce tremblement; mais dans tous les environs de Melbourne, la secousse a été éprouvée. A Toorak, la varande d'une maison s'est écroulée, et on a entendu en même temps un bruit semblable à celui d'une voiture pesamment chargée passant sur un pont. Il ne paraît pas qu'il y ait eu d'autres accidents. (*Moniteur de la Nouvelle-Calédonie*, n° 150, 10 août 1862.)

— Le 3 encore, vers 11 h. $\frac{1}{4}$ du soir, à Banjoe-Wanjie (est de Java), tremblement ondulatoire de l'O. à l'E., précédé d'un bruit souterrain assez fort et d'environ dix secondes de durée.

Le 14, 9 h. $\frac{1}{2}$ du soir et le 18, 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Manado (Cé-lèbes), légères secousses de l'O. à l'E.

Le 26, 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Bengkoelen (Sumatra), une secousse horizontale du SO. au NE. et de quelques secondes de durée. De temps en temps, ajoute M. Reiche, on y éprouve de telles secousses; la chaleur est accablante malgré les pluies.

— Le 5 encore, à Rhodes, légère secousse de l'O. à l'E., la troisième depuis peu de jours.

— Le 6, 9 h. 20 m. du soir, à Krems (basse Autriche), tremblement ondulatoire du N. au S., bruit faible semblable au tonnerre. Deux minutes plus tard, faible tonnerre, atmosphère claire. (M. Boué.)

— Le 9, 3 h. 30 m. du soir, à Zante, une secousse du S. au N.

— Le 10, 4 h. du matin, à Graechen, on a entendu, dans les champs un fort tonnerre séismique (*ein starkes Donnern vom Erdbeben*), mais sans secousse. A 7 h. du matin une forte secousse à Naters dans le district de Brig.

Le 23, 6 h. du soir, à Graechen, oscillation très-sensible et peu après tremblement.

Le 28, frémissements du sol et faibles secousses.

— Le 10, 8 h. 35 m. du soir, à Saint-Flour (Cantal), deux fortes secousses de l'O. à l'E., à une ou deux secondes d'intervalle; un bruit sourd, semblable à celui de la mer battant les falaises, accompagnait les secousses, dont la dernière a été moins intense. (M. Laborie, ingénieur en chef.)

— Le 10 encore (heure non indiquée), à Accra (Guinée, entre le cap des Trois-Pointes et le cap Saint-Paul), tremblement formidable qui a duré dix minutes. Les plus solides maisons de pierre sont tombées, tous les bâtiments sont plus ou moins détruits. Les forts anglais et irlandais sont presque tous en ruines et ne sont plus habitables. Les habitants n'osent entrer dans les maisons qui sont restées debout. Les Européens demeuraient sous des tentes et dans de petites maisons en bois. Plusieurs secousses se sont fait

sentir journellement et même, dans les rades, les vaisseaux agités par des commotions souterraines se heurtaient les uns contre les autres. La terre s'est ouverte en plusieurs endroits et une large crevasse s'est faite dans les rochers près du fort Saint-James. Trois individus seulement ont été tués. Les nouvelles des autres points de la côte de l'O. sont de peu d'importance. Tels sont les renseignements peu précis que je trouve dans les journaux français.

Sous le titre de *the Customs of Dahomey* le *Galignani's Messenger*, du 18 octobre, reproduit, d'après le *Times*, un article que le commodore Perry, commandant du *Griffin*, avait adressé à la société des Missions (*Church Missionary Society*). C'est un extrait du journal d'un négociant hollandais, M. Euschart, qui se trouvait alors dans le royaume de Dahomey et qui fut appelé devant le roi, à Abahomay, ou Abomey, capitale de ce pays. Son journal porte, à la date du 10 juillet :

« Le sol est violemment ébranlé. (D'après la date, c'est évidemment un effet du tremblement de terre d'Accra situé à l'O.). M. Euschart fut appelé sur le marché, où il trouva le roi assis sur une estrade et environné de ses amazones sous les armes. Le roi lui dit que c'était l'esprit de son père qui ébranlait la terre, parce que les *coutumes n'étaient plus observées*. Trois chefs Ishagga, faits prisonniers dans la dernière guerre, furent amenés devant lui et lui dirent qu'ils allaient annoncer à son père que les *coutumes* seraient mieux observées que jamais. Chaque chef but alors à la santé du roi et fut décapité. » Suit le récit d'autres sacrifices humains qui se répétèrent pendant plusieurs jours et plusieurs nuits.

Le 28, à Accra (côte de Guinée), tremblement violent qui ruina la ville et causa de graves dégâts dans les deux forts anglais et le fort hollandais. Ce jour-là et les suivants la mer fut si mauvaise que l'escadre ne put communiquer avec la terre. Ces nouveaux renseignements sont empruntés à une correspondance de l'île de Fernando Po, dont les nouvelles, apportées par le vapeur *Ferrol*, allaient jusqu'au 9 août (comm. de M. Poey). On ne parle pas du tremblement du 10. Celui du 28 est-il une reprise ou une recrudescence du phénomène dont les secousses ont dû se renouveler

et se sont en effet renouvelées pendant un certain temps, comme le prouve l'extrait suivant :

On lit dans le *Galignani's Messenger* du 15-16 décembre 1862 :

« Le commerce d'Accra continue à être troublé et négligé par suite du tremblement de terre qui a eu lieu il y a plusieurs mois, et dont les secousses continuent; les habitants sont obligés de résider sous des tentes ou des huttes (*shanties*), toutes les maisons en pierre sont désertées. » (Comm. de M. d'Abbadie qui ajoute : Ce journal cite le *Daily News*, mais sans aucune date).

Le *Diario Espanol* (du 2 octobre) donne aussi la date du 28, d'après des lettres de Fernando Po.

— Le 13, 1 h. du matin, à Rome, une secousse ondulatoire du NE. au SO.

Le 28, 2 h. et 2 h. 15 m. du matin, deux nouvelles secousses; la première ondulatoire du SSO. au NE. (*sic*), la seconde fut plus forte. (M^{me} Scarpellini.)

— Le 13, 4 h. (*sic*), à Baler, district *del Principe* (Manille), fort tremblement qui se renouvela douze heures après.

Le même jour, un peu avant 4 h. $\frac{1}{2}$ du soir, une légère secousse d'oscillation; plusieurs personnes ne l'éprouvèrent point. Le premier tremblement n'est-il pas de 4 h. du matin?

Le 16, 7 h. 30 m. du matin, à Baler, nouveau tremblement.

Le même jour, 2 h. 55 m. (*sic*), à Manille, une légère secousse de 6 à 8 secondes de durée, avec un vent fort, le ciel complètement couvert et la pluie prochaine.

— Le 17, 7 h. du soir, à deux lieues en aval de Nantes (Loire-Inférieure), une secousse de l'O. à l'E. avec bruit assez prolongé.

Le 22, un peu avant 10 h. du matin, à Nantes et jusque dans un rayon de 18 à 20 kilomètres, nouvelle secousse, accompagnée d'un roulement sensiblement prolongé; la direction de cette seconde secousse a presque été la même que celle de la première, quoique inclinant davantage vers le N. (*Journal d'Agriculture pratique*, 20 août, p. 205.)

Ce second tremblement a été également ressenti vers 9 h. 50 m. du matin, à La Planche (Loire-Inférieure). On a éprouvé plusieurs secousses assez fortes. Les oscillations, parfaitement dis-

tinctes, ont duré environ huit à dix secondes et ont eu lieu de l'O. à l'E.

— Le 23 au soir et dans la nuit suivante, à Corinthe, plusieurs secousses. Les habitants campèrent dehors. (M. Boué.)

— Nuit du 26 au 27, en Islande, plusieurs secousses. (M. Le-grain. *Vide suprà.*)

Août. — Le 7, 11 h. du soir, à Torrevieja (Alicante), tremblement.

— Le 8, 11 h. 15 m. du matin, à Schottwein (Autriche, environs du mont Semmering) et vers Gloggnitz, tremblement assez violent de l'E. à l'O., avec bruit semblable au tonnerre et de quatre à cinq secondes de durée. Baromètre bas, thermomètre 27°. (MM. Boué et Jeittelès.)

— Le 13, entre 2 et 3 h. du soir, éboulement au glacier de Dom, nommé Grabengletscher. M. Tscheinem ne signale aucune trace de tremblement dans ce mois.

— Le 14, 10 h. du matin, à Bra (Italie), tremblement. Direction S. 40° O. (*Atti della Soc. italiana di Sc. nat.*, t. IV, p. 218, liv. de décembre 1862.) M. le docteur Laudy, auquel je dois cette communication, ajoute : « Vérifier si la même secousse, mais beaucoup plus forte, ne s'est pas fait sentir, ledit jour, 14 août, à Bardonèche. » Je n'en trouve pas d'autre trace.

— Dans une relâche du 15 au 25, à Hakodady (Japon), les officiers du *Monge* ont fait une excursion à un volcan dont on dut gravir la pente de sable brûlant, et ont visité le cratère fumant. (*Débats*, 19 novembre.)

— Le 16, 2 h. du matin, à Zante, une secousse de l'O. à l'E., avec mugissement. A 2 h. 53 m. du matin, orage épouvantable à Lesina (Dalmatie); beaucoup de dommages.

— Le 16, à Inspruck (Tyrol), tremblement considérable. (M. Boué.)

— Le 22, 5 h. du soir, au célèbre rocher de las Algamitas, à cinq lieues de Osuna, province de Séville, fort tremblement ressenti aussi à Villanueva, où plusieurs maisons se sont écroulées. Une vingtaine de personnes blessées.

— Le 22, vers 5 h. du soir à Tjie-Andjoer, Soemadang, Ma-

noeng-Djaga et Garoet (régence de Preanger), une assez forte secousse de quelques secondes de durée; à Tjic-Andjoer et Ma-noeng-Djaga la direction fut de l'E. à l'O., et du S. à l'O. (*sic*) à Soemadang.

Le 24, minuit et demi, à Menado et dans le Minahassa (Célèbes), léger tremblement de l'O. à l'E.

Le 30, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Bengkoelen (Sumatra), deux secousses verticales consécutives.

Le 31, 6 h. du matin, une secousse horizontale; durée, 1 sec.

— Le 26, 11 h. 55 m. du matin, à Zante, secousse du NE. au SO.

Le 30, 11 h. 29 m. du matin, autre secousse du N. au S.

— Les 28, 29 et 30, à Ysgat (à l'E. d'Angora), plusieurs légères secousses sans dommages.

— Le 29, 1 h. 15 m. (*sic*), à Santiago de Cuba, une secousse assez forte, précédée d'un roulement prolongé qui alarma la population.

Septembre. — Le 2, 4 h. du matin, à Lisbonne, une petite secousse. (M. Fradesso da Silveira, directeur de l'observatoire).

Le *Galignani's Messenger* du 12 septembre en signale une légère pour le 4, à 4 h. du matin, et ne parle pas de celle du 2. Il y a probablement erreur de date dans le journal.

— Le 7, 9 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Tenès (Algérie), une légère secousse.

— Le 9, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Lallo (île de Luçon), commencement de secousses violentes. Voici l'extrait d'une lettre écrite le 11 par le curé : « Je vous écris au milieu d'une panique générale pour vous dire que je vis encore, et que nous vivons par la miséricorde spéciale de Dieu. Des tremblements de terre les plus forts, les plus violents et les plus répétés nous menacent depuis la matinée du 9. Il était trois heures et demie quand le phénomène commença à se faire sentir avec violence, et au même instant tous les murs de la cure s'écroulèrent, je n'eus que le temps de me sauver du milieu des décombres. Le premier tremblement dura au moins une minute et demie dans toute sa force. Il fut suivi de plusieurs autres de la même violence et de la même durée.

Je ne crois pas faire d'exagération en vous disant que la terre continua à trembler avec plus ou moins de force pendant plusieurs heures. Pendant les douze premières, les trépidations furent incessantes et intenses; je puis vous assurer que pendant ces longues heures d'angoisses, le mouvement du sol ne nous laissa presque pas un moment de répit; il est toujours très-sensible. Plus de soixante heures se sont écoulées depuis le premier tremblement, et, il y a un instant, pendant que je vous écris, j'ai encore ressenti un fort coup de trépidation; c'est à peine si l'on a observé quelque mouvement d'oscillation; le bruit sourd, très-fort et souterrain qui précède les secousses indique évidemment qu'il est du N. au S. »

L'auteur de la lettre décrit ensuite la ruine des églises et les prières publiques pour apaiser la colère céleste, puis il ajoute :

« Les dégâts ont encore été plus considérables aux environs. Le sol s'est ouvert ou affaissé en plusieurs endroits; de nouvelles sources ont surgi, leurs eaux sont chargées de sable. C'est à Nasiping et à Acala, où les secousses continuent encore, mais moins fortes que dans les deux premières heures, que ces crevasses du sol sont les plus considérables. Avant de terminer ma lettre, je dois vous dire encore qu'en écrivant je viens d'éprouver deux nouvelles secousses, outre le choc de trépidation dont j'ai déjà parlé.

Ces secousses seraient par conséquent du 11, vers 5 ou 6 h. du soir.

« Le curé de la paroisse de Llano (*sic*) à Manille, ajoute M. Andrés Poey, en m'envoyant cette lettre, écrite au *Diaro de la Marina*, a publié dans le journal *el Catolico Filipino*, une grande relation de plusieurs tremblements de terre éprouvés dans cet endroit. Je n'ai pu me procurer l'écrit du curé, mais je vous l'enverrai si je l'obtiens. »

La *Correspondencia de España* rapporte aussi, dans son n° du 16 novembre, un extrait de la lettre du curé de Lallo et ajoute, d'après des nouvelles de Manille, les détails suivants :

« Les tremblements de terre, qui se sont fait sentir dans les premiers jours du mois, ont été terribles, surtout à Lallo. Les nouvelles qu'on en reçoit sont affligeantes.

» Les mouvements du sol ont été tels que presque tous les édifices publics et les maisons particulières, même les plus solides, ont éprouvé des dégâts considérables. Les magasins à tabac, l'église, le couvent, et plusieurs maisons ne sont plus que des monceaux de ruines.

» Les secousses se sont fait sentir avec plus ou moins de violence dans les provinces éloignées, mais c'est dans celle de Lallo que les dommages ont été les plus forts.

» Dans le mois d'août précédent il y avait eu des pluies diluviennes, dont tout l'archipel a beaucoup souffert. On écrit de Cabugao, dans la province sud des Ilocos, que, pendant les tempêtes des derniers jours d'août, le mont appelé Ortoc, situé sur le territoire de cette ville, s'est affaissé en partie; l'affaissement avait trente brasses de profondeur et présentait au centre une bouche semblable au cratère d'un volcan; aux environs ont apparu deux collines qui n'existaient pas auparavant; l'une a trois brasses de hauteur et l'autre deux; la première est couverte d'arbustes; toutes deux présentent une forme oblongue.»

Les nouvelles des Philippines sur ces divers phénomènes n'allaient que jusqu'au 23. Les journaux français n'en ont pas donné de postérieures et M. Casiano de Prado, qui m'envoie avec le plus grand soin les journaux espagnols dans lesquels se trouvent indiqués des tremblements de terre, ne m'a rien communiqué sur celui-ci.

— Le 10, 9 h. du matin et le 22, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Manado (Célèbes), légères secousses.

— Le 11, 10 h. 55 m. du matin, à Zante, une secousse de l'O. à l'E.

Le 18, 9 h. 20 m. du matin, autre secousse du N. au S.

— Le 14, vers midi, à Patjetan (Java), deux fortes secousses de l'E. à l'O. et d'environ 15 secondes de durée.

Le 17, vers 6 h. 17 m. du matin, à Tjie-Andjoer et dans d'autres localités de la régence de Prcanger, deux assez fortes secousses consécutives qui n'ont duré ensemble que cinq ou six secondes. Direction de l'E. à l'O. A Sindang-Laja, elles ont eu lieu vers 6 h. 20 m.

Le 23, 11 h. 20 m. du soir, à Sindang-Laja, secousses de l'E. à l'O. pendant environ quatre secondes.

Nuit du 23 au 24, à Baroes (résidence de Padang, côte O. de Sumatra), une forte secousse horizontale du NO. au SE. et de vingt secondes de durée.

— Le 14, 2 h. 16 m. du soir, à la Havane, une secousse douloureuse. Dans une pharmacie, on vit toute une rangée de flacons se mouvoir subitement sans cause apparente, ce qui fit croire à un tremblement de terre. A l'observatoire, ajoute M. Poey, on n'éprouva rien.

Dans la première quinzaine du mois, à Santiago de Cuba, tremblement très-marqué.

— Le 19, vers 11 h. du matin, à Sienne, deux ou trois légères secousses.

— Le 20, 1 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Grenade (Espagne), tremblement de courte durée, accompagné d'un bruit assez fort.

— Nuit du 26 au 27 et le 27, à Graechen, légers indices de tremblements; mouvements et frémissements du sol.

— Le 27, 2 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Perpignan (Pyrénées orientales) une secousse qui n'a duré qu'une seconde dans la direction du NE. au SE. (*sic*). Elle a été plus forte sur le littoral; à Saint-Laurent, à Sainte-Marie, à Cabestang, ce phénomène a causé un moment d'effroi parmi les habitants. La veille, la température avait été excessive.

— Je lis dans l'*Écho du Pacifique* du 1^{er} octobre (édition de quinzaine):

« Quelques personnes prétendent avoir ressenti avant-hier matin entre 7 et 8 heures deux secousses terrestres très-distinctes. Les oscillations se dirigeaient du N. au S. Il ne paraît pas qu'elles aient causé le moindre dommage. » (*L. c. 1^{re} page.*)

Et à la p. 4: « Pendant la nuit dernière, vers 2 h. 10 m. du matin, une assez violente secousse de tremblement de terre s'est fait sentir dans cette ville (San-Francisco). Les oscillations indiquaient un mouvement du NO. au SE. Plusieurs personnes ont été réveillées en sursaut par l'effet de cette secousse. On cite des dormeurs renversés de leurs lits et un rideau déplacé au point de

prendre feu à la lumière d'une lampe. — Le dernier numéro du journal était du 20 septembre. Ces secousses ont donc eu lieu dans les dix derniers jours de ce mois.

— On écrit de Rome au *Monde* : « Un phénomène physique extraordinaire s'est manifesté ces jours derniers sur le territoire romain : un cratère volcanique s'est formé en dehors de la porte Portese, près du chemin de fer de Civita-Vecchia et tout près du Tibre. Le célèbre P. Secchi, jésuite, et le professeur Ponzi ont visité ce cratère et ont constaté qu'une chaleur extraordinaire s'en échappait; aussi craint-on une éruption de matières volcaniques. Cette découverte a été faite à la suite des dernières pluies qui ont été d'une abondance extraordinaire et ont occasionné de grands dommages dans les campagnes, surtout dans les pays montagneux. » (*Débats*, 22 septembre 1862.)

Octobre. — Le 1^{er}, à Païta (Pérou), deux secousses. Le steamer de la malle anglaise a aussi ressenti des secousses au large de Païta.

— Le 6, 9 h. du soir, à Alger, une secousse inégalement sentie dans les diverses parties de la ville. C'est au quartier Bal-el-Oued que ses effets ont été surtout sensibles.

— Le même jour, 9 h. 38 m. du soir, à Smyrne, légère secousse de $\frac{1}{4}$ NE. à $\frac{1}{4}$ SO.

Le 6 encore, 10 h. 50 m. du soir, à Constantinople, secousse très-sensible, horizontale du SE. au NO. et de quatre à cinq secondes de durée. Sur le Bosphore, m'écrivit M. Ritter, j'ai bien senti la secousse horizontale; à Péra elle a été verticale. Elle a été très-forte à Scutari et à l'île des Princes dans la mer de *Marmara*.

Le 7, 11 h. (*sic*), à Constantinople, deux secousses très-violentes après une journée de tempête.

— Le 7 encore, avant minuit, à Venise (?), deux fortes secousses du S. au N. (M. Boué.)

Ne s'agit-il pas de celles de Constantinople? Ce point?, que met lui-même M. Boué, me le fait penser.

— Le 9, 9 h. 37 m. du matin, à Zante, une secousse du SO. au NE.

Le 18, 8 h. 50 m. du matin, autre secousse du SE. au NO.

Le 19, 4 h. du matin; le 23, 8 h. du matin; le 27, 5 h. 30 m. du matin et le 30, 7 h. 5 m. du matin, une nouvelle secousse du S. au N., à chacune des heures indiquées.

— Le 10, 11 h. du matin, à Altdorf (Suisse), léger tremblement et faible tonnerre souterrain. Temps variable.

Le 15, 9 h. du soir, dans les Grisons, tremblement. Faibles indices séismiques à Graechen, dans le jour.

Le 14 et le 16, à Graechen, faibles traces de tremblement : tonnerre séismique et frémissement du sol, remarqués aussi trois fois à Ried.

Le 17, dans la soirée, à Graechen, léger frémissement du sol.

Le 26, 4 h. $\frac{3}{4}$ du soir, nouvelles traces de tremblement. Cirri de l'O. à l'E.

— Le 10, à Accra (côte occidentale d'Afrique), tremblement qui a détruit toutes les maisons et ruiné les trois forts. (Comm. de M. André Poey qui l'emprunte à un journal de New-York). Il s'agit sans doute ici du tremblement du 10 juillet. Toutefois ce pourrait être encore une recrudescence de ce phénomène, mais j'en doute.

— Le 12, 4 h. $\frac{1}{4}$ du soir, dans les hautes terres (*bovenlanden*) de Padang et à Priaman (Sumatra), une secousse du NO. au SE. et de vingt-cinq secondes de durée.

Le 15, vers 3 h. $\frac{3}{4}$ du soir, à Bengkoelen (Bencoulen, Sumatra), tremblement vertical de quelques secondes de durée. La sécheresse était extraordinaire.

Le même jour 15, 8 h. 6 m. du soir, à Banda, deux fortes secousses consécutives, horizontales, du SE. au NO. La dernière dura une minute. Un bâtiment construit à Ai, en 1861, fut endommagé.

Le 17, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Amboine, trois légères secousses consécutives de l'E. à l'O. A Hila, on en ressentit cinq précédées d'un bruit sourd.

Le 18, 6 h. 25 m. du matin, à Banda, deux nouvelles secousses presque consécutives, assez fortes et horizontales.

Le 20, vers 11 h. du soir, à Hila, fortes détonations comme des coups de canon.

Le 18, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin; le 19, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin et le 25, 8 h. du soir, à Manado (Célèbes), légères secousses.

— Le 14, 4 h. du matin, à Kischnew (Bessarabie), secousses pendant une minute. (M. Boué.)

Le 16, 1 h. 49 m. du matin, à Kronstadt (Transylvanie), deux secousses, la seconde plus violente. On les a ressenties à Hermannstadt, Ojtosz, Maggaros (terre des Székeliens), etc... Cheminées renversées. (M. Jeittelès.)

M. Boué indique 2 h. 5 m. du matin et la direction du NO. au SE. ou du SE. au NO. Il ajoute que depuis trois ans les secousses s'y sont répétées en automne et en hiver.

Le 16, 2 h. 10 m. du matin, à Bucharest, forte secousse accompagnée d'un bruit sourd particulièrement effrayant. Une violente tempête avait duré toute la soirée. A Hermannstadt, 2 h. 20 m. du matin, plusieurs secousses. A Roustchouk, 2 h. 40 m. du matin, forte secousse de l'E. à l'O. qui n'a pas duré moins de sept ou huit secondes. Depuis 9 h. du soir, il y avait un ouragan impétueux que le tremblement de terre a calmé (?). A Braïla, 2 h. $\frac{3}{4}$ du matin, forte secousse ressentie aussi à Cronstadt. Violent ouragan avec maisons endommagées, animaux tués ainsi que trois ou quatre personnes (M. Ritter). M. Boué indique 2 h. $\frac{1}{2}$ pour Bucharest.

Le 22, le matin de bonne heure, à Presbourg (Hongrie), tremblement signalé sans détails par M. Boué.

— Le 14, au lever du soleil, dans la baie de Plymouth et à Mount'sbay (Cornouailles), agitation extraordinaire des eaux de la mer pendant un orage. Les eaux s'y élevèrent de quatre ou cinq pieds au-dessus de leur niveau; les courants furent si forts à Millbay que les portes des docks du Great Western ne purent être fermées pendant tout le jour, ni la nuit suivante. Le même phénomène a été remarqué le même jour dans la rivière de Truro à 7 h. 50 m. du matin.

Le 17, à Liverpool, phénomène semblable. Toutes ces agitations de la mer ont eu lieu pendant que le baromètre était très-bas, dans une semaine remarquable par les tempêtes et les naufrages qu'elles ont causés. Cette semaine se trouvait au milieu des dix-neuf jours durant lesquels les tremblements de terre ont désolé

Fayal, dans le groupe des Açores. J'ai prouvé, dans mon ouvrage, p. 101, ajoute M. Edmonds, auquel je dois ces détails, que quand l'un de ces phénomènes arrive à Mount'sbay, un phénomène semblable se manifeste généralement, peut-être toujours, dans le même temps à Plymouth.

— Le 21, 3 h. du matin, à Torrevecija (Alicante), léger tremblement. — Il n'y en a pas eu en septembre.

— Le 26, 0 h. 30 m. du matin, à Betharram (près Pau), une grande secousse et quatre petites. (Observation de M. l'abbé Pagadoy; communication de M. d'Abbadie.)

Dans la nuit du 25 au 26, entre minuit et 1 h., à Condom (Gers), une secousse assez forte, ressentie aussi à Auch, à Pau, à Mont-de-Marsan, à Lourdes et à Tarbes.

Aux Eaux-Chaudes, elle a eu lieu vers minuit; le ciel a paru un moment en feu, mais la lueur rougeâtre qui l'éclairait a disparu instantanément.

A Mont-de-Marsan, on signale deux secousses assez fortes pour agiter les sonnettes. Direction du SO. au NE.

A Bergerac, vers 2 h. du matin, secousses du N. au S., pendant quelques secondes. C'est à tort que la *Science pour tous* les indique comme ayant eu lieu dans les premiers jours du mois de novembre. (N° 52, 27 novembre.)

— Le 29 (n. st.), 2 h. 51 m. du soir, à Schemakha, mouvement du sol très-sensible; pas de dommage; beau temps.

A 3 h. 51 m., seconde secousse très-forte qui a duré quelques secondes; les bâtiments ont éprouvé quelques dommages. La population était inquiète.

La nuit suivante deux nouvelles secousses. (M. Osten-Sacken.)

— On écrit de Lisbonne, le 30 octobre :

« Les dernières nouvelles de l'île de Fayal annoncent qu'il y a eu une succession de tremblements de terre pendant un espace de temps de dix-neuf jours. Beaucoup de personnes avaient, en conséquence, émigré dans les autres îles de l'archipel des Açores. »

Novembre. — Le 2, à 4 h. $\frac{3}{4}$ ou 5 h. du soir, à Graehen, léger tonnerre de tremblement, pas de secousse.

Le 20, 5 h. $\frac{1}{2}$ du soir, tonnerre ordinaire de tremblement avec faible secousse. Elle a été très-forte à Saint-Nicolas.

Nuit du 22 au 23, indices ordinaires de tremblement; frémissements et vibrations du sol.

Le 23, phénomènes semblables dans la journée.

Le 27, la nuit suivante et le 28, nouveaux indices de tremblement.

— Le 3, depuis 2 h. du matin jusqu'au point du jour, à Afiou-Karahissar (à l'E. de Smyrne), neuf secousses dont la première a été forte, mais pas de dommages.

A Chekoud-Cassaba (à cinq ou six heures de distance de Afiou-Karahissar), les premières secousses commencèrent à se faire sentir vers 3 h. du matin, et bientôt elles acquirent une telle violence que la plupart des habitants eurent à chercher leur salut dans la fuite. Presque toutes les maisons, au nombre de trois cent cinquante, s'écroulèrent, et le peu qui restèrent furent plus ou moins endommagées. Les personnes qui ont pu se sauver dans les champs, à la première secousse, étaient retournées quelque temps après à leurs habitations, espérant retirer les meubles et effets qui s'y trouvaient; mais à peine étaient-elles rentrées en ville, armées de pelles et de pioches, qu'un nouveau tremblement, plus fort que le précédent, les ensevelit presque toutes dans les décombres. Au départ du courrier, cinq jours après l'événement, on avait déjà retiré cent quarante-deux cadavres, et l'on évaluait à deux cent quatre-vingts le nombre des victimes.

Cinq ou six villages des environs de Chekoud ont aussi souffert, mais dans de moindres proportions. (M. Ritter, lettre du 18 décembre.)

M. Ritter m'écrivait le 25 : « Depuis un mois des secousses se font sentir dans le district d'Isbarta; heureusement jusqu'ici sans dommages. (*Journal de Constantinople.*) Ceci se rattache au tremblement d'Afiou-Karahissar et de Chekoud. Isbarta est à environ 28°20' long. et 38°31' lat. Chekoud n'est sur aucune carte. »

— Le 7, 6 h. 45 m. (*sic*), à Cherchell (Algérie), tremblement dont les oscillations, allant de l'E. à l'O., ont duré trois secondes.

— Le 7, 9 h. (*sic*), à Kerkouk (Mésopotamie, au SE. de

Mossul), une secousse assez forte pendant un vent très-violent.

— Le 11, à 2 h. $\frac{1}{2}$ ou 3 h. du matin, à Inspruck, une secousse assez forte, et de deux secondes de durée. Elle se renouvela à 4 h. du soir. (M. Boué.)

— Le 11, 7 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Torrevieja (Alicante), léger tremblement.

Le 23, 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, tremblement léger, le trente-quatrième et le dernier de l'année; il n'y en a pas eu en décembre. Leur direction a été généralement du S, au N. et du SE. au NO. (Don Suarez.)

— Le 11, 4 h. 6 m. du soir, à Neira (Banda), une légère secousse horizontale de l'E. à l'O.

Le 11, encore, vers 11 h. du soir, à Bengkoelen (Sumatra), une secousse verticale, accompagnée d'un bruit semblable à un grondement.

Le 17, 7 h. $\frac{3}{4}$ du matin, à Amboine, quelques légères secousses horizontales.

Le 23, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Amboine, une légère secousse horizontale.

Le 29, vers 3 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Bengkoelen (Sumatra), une secousse horizontale de quelques secondes de durée, avec bruit semblable à un grondement.

— Le 13, 4 h. 46 m. du soir, à Smyrne, forte secousse qui s'est renouvelée avec moins de force à 4 h. 54 m. Les oscillations assez prononcées dans la direction du NNE. au SSO ont suivi la même ligne pendant les deux secousses. Le même tremblement a été ressenti, et avec plus de force encore, à Aïdin, Nazli, Denizli (vallée du Méandre) et même à Afiou-Karahissar, où des maisons ont été fortement lézardées. On l'a ressenti aussi, mais avec moins de force qu'à Smyrne, dans les îles de Chio et de Mételin.

— Le 18, 7 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Gréoulx (Basses-Alpes), deux secousses, la première très-faible, la seconde beaucoup plus forte et perçue en plein champ par tous les ouvriers.

Le 18, entre 7 et 8 h. du matin, à Brignoles (Var), une secousse du N. au S., ressentie aussi à Digne.

— Le 21, 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Nîmes (Gard), légère secousse du

SE. au NO. Durée, plusieurs secondes. Ciel nuageux très-calme et température assez froide (*Journal du Midi*). Le *Courrier du Gard* indique 11 h. $\frac{1}{4}$, la direction du S. au N., et une durée de deux secondes au plus.

— Le 22, 5 h. 40 m. du matin, à Krems (Autriche), secousse très-violente du NO. au SE. Elle a commencé avec une détonation semblable à une mine qui saute, et a été suivie d'un roulement pareil à celui du tonnerre et de cinq secondes de durée, lequel se perdit au SE. Cinq minutes après, nouveau bruit, roulement faible, mais sans tremblement. Elle a été sentie aussi à Mautern, où elle fut suivie d'une seconde. Dans les maisons de la partie occidentale de la ville, beaucoup de tableaux, suspendus aux murailles, sont tombés; vaisselles renversées. (M. Jeittelès.) M. Boué indique 6 h. du matin pour les deux secousses de Mautern.

— Le 24, 5 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Nice, trois secousses consécutives, à la suite desquelles est venue une tempête qui a sévi dans tout le midi.

— Le 26, 7 h. du matin, à Zante, une secousse de l'OSO. au NNE. (*sic*).

— Nuit du 29 au 30, minuit 25 m. ou 0 h. 25 m. du matin, à Sétif (Algérie), une forte secousse du N. au S. et de trois à quatre secondes de durée; elle était accompagnée d'un grand bruit. Un fait remarquable, dit l'*Écho de Sétif*, c'est que les pendules qui se trouvaient regarder de face le N. ou le S. se sont arrêtées, tandis qu'au contraire celles dont le balancier oscillait dans le même sens, ont continué à marcher, ce qui paraît démontrer que la secousse est bien venue du N. au S. comme nous avons cru le remarquer nous-mêmes.

Le même phénomène s'est produit presque à la même heure à Philippeville et à Djidjelli; durée quinze secondes; nulle part il n'y a eu de dégâts. Seulement on nous apprend qu'à Takitount, il y a eu des cheminées et quelques murs lézardés. A Constantine et à Bordj-bou-Arréridji, on n'a rien senti. Les horloges marquaient 12 h. 55 m. à Philippeville et 12 h. 40 m. à Bougie.

— (Sans date de jour.) A Guatemala, une secousse.

— Sous le titre : *État actuel du cratère du Kilauca, dans l'île*

d'Hawaii, le révérend Titus Coan, dont j'ai déjà reproduit plusieurs lettres, vient d'en adresser au professeur C.-S. Liman une nouvelle, dont je crois devoir donner ici la traduction. Elle est datée de Hilo, Hawaii, le 13 novembre 1862.

« De très-grands changements ont eu lieu dans le Kilauea depuis votre visite en 1846. Le grand dôme, d'environ deux milles de circonférence, qui s'était élevé au-dessus du Haluemauma (le grand lac de lave situé à l'extrémité S. du cratère du Kilauea), s'est affaissé en laissant à sa place une dépression correspondante ou un cratère. On dirait une grande chaudière qu'on a renversée sens dessus dessous et qu'on va faire bouillir. Près du centre de cette dépression, il y a un lac actif d'environ six cents pieds de diamètre. Quelquefois ce lac paraît calme (*sluggish*), puis il entre en ébullition et en fureur, vomissant des masses énormes et lançant des jets de lave fondue à la hauteur de vingt à cinquante picds. Quelquefois il déborde ou fond ses bords, et les matières fondues se précipitent dans les autres parties du cratère où elles se durcissent. Dans le bassin ou cratère mentionné plus haut, et à un quart de mille du lac actif, il s'est récemment soulevé un grand orifice au sommet duquel s'est empilée une énorme masse de lave qui s'est consolidée sous forme de murailles crénelées et munies de tours. De loin, on la prendrait pour une cathédrale. On lui a donné le nom de Temple de Pelé.

» Toute la partie centrale du cratère du Kilauea a été exhaussée par les forces soulevantes (*upheaving forces*), et le circuit, autrefois le *Black Ledge* (le Bord Noir), a été exhaussé par les matières qui l'ont recouvert et qui provenaient, sous forme de coulée, de la partie méridionale du cratère. Je pense que l'aire centrale ne se trouve pas à plus de six cents pieds au-dessous du point le plus élevé du mur extérieur du Kilauea. Près de la partie centrale se trouve une arête, irrégulière et brisée, composée d'immenses masses d'un basalte très-compacte et rempli de grains d'olivine et de chrysolite. » (*Amer. Jour. of Sc.*, 2nd Ser., t. XXXV, n° 104, p. 296, mars 1863.)

Décembre. — Le 1^{er}, 10 h. $\frac{1}{2}$ du soir, à Chéribon (Java), deux courtes secousses consécutives. A 11 h. $\frac{1}{2}$ du soir, dans la

division du Ploembon (même régence), phénomène semblable.

Le 9, 9 h. du matin et le 25, vers minuit et demi, à Manado (Célèbes), légères secousses horizontales du S. au N. et de quelques secondes de durée.

Le 19, vers 2 h. du soir, à Patjietan (Java), après une chaleur étouffante, un des plus forts tremblements qu'on y ait jamais sentis. Direction du NNE. au SSO. Durée, dix à quinze secondes; pas de dommages.

Le 20, vers 3 h. du matin, une légère secousse.

Le même jour, vers 10 h. 10 m. du soir, à Madioen (Java), tremblement assez fort, d'abord vertical, puis horizontal de l'E. à l'O.; quelques dommages.

— Le 2, 10 h. 55 m. et 11 h. 18 m. du soir, à Smyrne, deux secousses.

Le 3, midi et demi, troisième secousse plus forte. Oscillations du N. au S.

Le 7, 11 h. 3 m. du soir et le 10, 3 h. 21 m. du soir, à Smyrne, fortes secousses du N. au S. (M. l'ingénieur Réchad Bey, qui habite la ville.) On lit dans une lettre datée de Smyrne en date du 10 décembre: « Nous avons eu, il y a deux jours, une forte secousse de tremblement de terre; mais elle paraît avoir été locale et ne s'être pas étendue dans l'intérieur. » *Galignani's Messenger*, 22-23 décembre. (Communication de M. d'Abbadie.) Il y a erreur évidente, car M. l'ingénieur Réchad Bey est très-exact.

— Le 11, midi $\frac{1}{4}$, à Ras-el-Aïn (province de Constantine), une secousse de l'E. à l'O., ressentie aussi aux Ouled-Rhamoun.

— Le 15, 8 h. du soir, à Pritschapel près Eidlitz (Bohême), une secousse pendant un orage qui cessa à 10 h., et à ce moment on ressentit des secousses dans d'autres localités situées dans le NO. de la Bohême.

Le lendemain, 4 h. du matin, à Pritschapel, une nouvelle secousse qui fut verticale (M. Boué). M. Jeittelès y indique trois secousses à 3 h. du matin le 16, et ne parle pas de celles du 15.

— Le 16, à Gracchen, légers bruits séismiques (*leise Sausen vom Erdbeben*), ils deviennent plus rares.

Le 50, à Gracchen, nouveaux frémissements du sol. Depuis

quelques jours, dit M. Tscheinen, on remarque encore de légers indices de tremblement.

- — Le 19, 8 h. $\frac{1}{2}$ du matin, à Fort-de-France (Martinique), trois secousses augmentant d'intensité; direction du SE. au NO.; durée, près de dix secondes. Ciel découvert, brise faible. Bien que ce tremblement n'ait occasionné aucun sinistre, il peut être considéré comme un des plus forts que l'on ait ressentis depuis longtemps. L'absence des mouvements de trépidation a préservé le pays des catastrophes qu'il aurait pu causer (*signé* : COUTANCE, pharmacien de première classe de la marine).

A Saint-Pierre, 8 h. 35 m., direction du mouvement du N. au S., deux périodes : 1° trépidation (oscillation) latérale, durée, cinq à six secondes; 2° ondulation du sol diminuant insensiblement (*signé* : SAMBUE, pharmacien de 2^me classe).

Pointe-à-Pître (Guadeloupe), 8 h. 35 m., deux secousses légères. Basse-Terre, 8 h. du matin, tremblement. « Je ne trouve rien de plus dans le journal météorologique de cette localité, m'écrit M. Ch. Sainte-Claire Deville en m'envoyant ces détails; il n'est pas fait mention du tremblement dans le tableau des observations météorologiques faites au camp Jacob. Je n'ai pas celles de Cayenne que je vais réclamer. »

Suivant les journaux français, deux cheminées de sucrerie, dont une toute neuve, ont été renversées à Sainte-Marie, des murs ont été lézardés et l'équipage d'une machine arrêté. Deux autres sucreries ont été plus ou moins endommagées.

— Le 19, 7 h. 25 m. du soir, à Guatemala, tremblement très-violent qui dura environ deux minutes, suivant le R. P. Lizarburu, directeur de l'observatoire météorologique du séminaire. « La première impulsion fut du SSO., puis la boule du séismomètre, qui obéit seule au premier choc, prit une direction entièrement opposée, c'est-à-dire, du SSE. au NNO. Le pendule séismométrique a 3^m5245 de longueur; il oscillait si fortement qu'il est sorti des cercles concentriques tracés au-dessous, et qu'il a dépassé de douze à quatorze millimètres le plus grand qui a soixante-dix millimètres de rayon; il se serait écarté ainsi de quatre-vingt-quatre millimètres de la verticale. Le mouvement paraît avoir été

presque entièrement oscillatoire, puisque le pendule en hélice de *subsaltacion* (pour l'observation des secousses verticales), n'a vibré que de deux ou trois millimètres de haut en bas. On croit avoir senti une secousse douze ou quatorze minutes après ce premier tremblement, mais les appareils n'en ont donné aucun indice.

» Le 20, à 5 h. 47 m. du matin, nouvelle secousse dans la même direction du SSE. au NNO.; elle paraît avoir été le résultat d'une impulsion unique, puisque la boule du séismomètre et le pendule ont été dirigés dans le même sens depuis le commencement jusqu'à la fin, sans aucune modification postérieure. Le pendule cette fois s'est écarté de trente millimètres de sa position naturelle. La secousse a duré dix ou 12 secondes. Cinq minutes après, il y en a eu une autre plus forte; elle a augmenté le mouvement du pendule qui oscillait encore et l'a écarté de quarante-cinq millimètres de sa position naturelle. Le pendule en hélice, pour l'observation du mouvement vertical *subsaltatorio*, a eu une oscillation d'un millimètre et demi d'amplitude. La durée de cette secousse a été de trente-six à trente-huit secondes.

» On parle encore de divers autres tremblements légers qui auraient eu lieu après celui-ci; mais les appareils n'en ayant donné aucun indice, je crois devoir n'en rien dire.

» Quant aux circonstances météorologiques qui ont accompagné ces tremblements, elles offrent une grande analogie avec celui qu'on a ressenti en décembre 1859. Dans les deux cas, il régnait depuis plusieurs jours un vent du NNE. extrêmement fort. Cette fois, il a été si violent que, dans la matinée du 17, il a emporté la girouette de l'observatoire. La température s'est beaucoup abaissée et le baromètre a monté de deux millimètres et demi au-dessus de la moyenne des jours précédents. Le ciel, qui était couvert à l'entrée de la nuit, a commencé à s'éclaircir un peu avant le tremblement; à 9 h. on ne remarquait plus que quelques stratus au NNO. Le changement dans la direction de l'aiguille magnétique a été extraordinaire; la déclinaison *minima*, observée depuis trois ans, a été de 6°42'39'', et dans les journées du 19 et du 20, elle n'a plus été que de 6°39'10''. Elle est encore la même à présent (le lendemain). »

Quelques églises ont été endommagées à Guatemala. A la Antigua, 26 des vieilles maisons sont tombées, celles de construction récente n'ont pas souffert; l'hôpital et deux églises ont éprouvé des dégradations intérieures.

A Amatitlan, beaucoup de maisons ont été renversées et les autres fortement lézardées. A Escuintla, à Duenas, à Alotenango les dégâts n'ont pas été moindres. On assure qu'à Teepam Guatemala, quatre maisons à peine sont restées intactes.

Au port de san José, dans les environs d'Escuintla et de Palin, à Chimaltenango et dans d'autres localités, il y a eu aussi des dégâts considérables.

» Le 26, 1 h. 42 m. du soir, à Guatemala, autre secousse que le R. P. Lizarzaburu décrit ainsi : Elle dura trente-trois secondes environ. Sa direction fut du SO. au NE., la boule du séismomètre s'arrêta à ce dernier point, indiquant ainsi une impulsion du SO. (?). Les pendules n'ont pas été sensiblement affectés, ils ont présenté le phénomène singulier de rester complètement immobiles; il n'a donc pas été possible de déterminer l'amplitude et la durée des oscillations; mais on a néanmoins bien reconnu la direction de la secousse, qui différait peu de celle du plus fort tremblement du 19. Il paraît que vers le milieu de cette secousse, il y a eu une impulsion nouvelle, et plus vive en sens opposé, qui en a neutralisé l'effet sur le pendule. Les phénomènes météorologiques n'ont pas offert d'irrégularité notable, si ce n'est le thermomètre qui a monté à 21°2, ce jour-là; cette température est extraordinaire en décembre, c'est la plus haute observée dans ce mois; le baromètre a présenté, au contraire, le même jour, la pression *minima* de tout le mois. Le vent, qui était très-doux au moment du tremblement, a soufflé plus fort ensuite, mais d'une manière irrégulière et interrompue. L'aiguille magnétique n'a pas offert de changement notable. »

En 1863, M. Lizarzaburu a publié, dans la *Gaceta de Guatemala*, n° 72, un résumé de ses observations météorologiques faites en 1862. M. l'abbé Brasseur de Bourbourg a eu la bonté de m'envoyer ce travail dans lequel je trouve encore indiquées les secousses suivantes :

Le 20, 5 h. 50 m. du matin, une secousse du SSE. au NNO. et de trente-six secondes de durée. L'oscillation du pendule fut de quatre-vingt-dix millimètres. (La première du jour est marquée à 5 h. 45 m. dans ce tableau, au lieu de 5 h. 47 m. comme je l'ai indiqué plus haut.)

Le 27, 6 h. 30 m. (*sic*, du matin?), une secousse du SO. au NE. et de cinq secondes de durée. L'oscillation du pendule fut de 5 millimètres.

Le 28, 5 h. 30 m. (*sic*), une secousse de six secondes de durée; le pendule oscilla de quatre millimètres et demi.

Le 30, 5 m. (*sic*), une secousse qui ne dura que deux secondes. Oscillation du pendule trois millimètres et demi.

Le 31, 5 h. 45 m. (*sic*), une secousse qui ne dura qu'une seconde. Le pendule n'oscilla pas d'une manière sensible. Les secousses se sont renouvelées en janvier suivant.

Le tremblement du 19 s'est étendu dans le Honduras et le Salvador.

Le 19, 7 h. 15 m. du soir, à Belize (Honduras), une légère secousse. On l'a regardée (malgré la différence d'heure indiquée) comme appartenant au tremblement de Guatemala, qui aurait été, dit-on, beaucoup plus sensible vers le Pacifique. C'est une opinion accréditée dans le pays, où le phénomène est rare, que les secousses qu'on y éprouve ont leur origine dans la région volcanique de l'intérieur. (*Proceed. of the Meteor. Soc. of London*, t. I, n° 7, p. 315.)

Le 19, 7 h. 40 m. du soir, dans toute la république du Salvador, tremblement affreux qui a duré cent dix secondes. C'est le plus long qui se soit fait sentir depuis celui du 16 avril 1854, qui ruina complètement la capitale et plusieurs autres villes de la république. Cette fois on n'a à déplorer la mort de personne; mais les monuments publics et les maisons des particuliers ont considérablement souffert. Une des ailes de la cathédrale s'est abîmée, et le bruit de sa chute avait fait craindre une ruine totale de la ville. Je renonce à vous dépeindre le tableau désolant qu'offrit un moment la cité. Des cris de désespoir s'échappaient de toutes les poitrines, accompagnés de sanglots. Nous n'avons pas encore des

nouvelles. (*L'Écho du Pacifique*, 31 janvier 1863. Lettre signée AUG. BOUINEAU et datée de San-Salvador, le 26 décembre.)

— Le 20 (ou peut-être le 27), vers 5 h. du matin, à San-Francisco (Californie), une secousse de quinze à vingt secondes de durée avec redoublement et gradations. La direction semblait être de l'E. à l'O. Quelques platras sont tombés, des murs ont été lézardés. La nuit avait été marquée par une pluie torrentielle, avec éclairs, tonnerre et tempête. La secousse a été ressentie également au loin de San-Francisco, notamment à Oakland. (*Écho du Pacifique* du 31 décembre.)

— Le 21, vers 9 h. du matin, à Schiraz (Perse), première secousse. Elle a été suivie de plusieurs autres beaucoup plus violentes. Les effets désastreux en sont indiqués dans une lettre écrite par un Français, M. Bernay, dont le père habite Paris. Voici un extrait littéral de cette lettre, tel qu'il a été communiqué au *Petit Journal quotidien* du 25 avril 1863 :

« Le 21 décembre, vers 9 h. du matin environ, je sentis une secousse qui ne dura qu'une seconde. Je ne m'en préoccupai nullement, je continuai ma besogne.

» Mais, un moment après, il en arriva une autre tellement violente que je croyais que la maison s'écroulait sous moi. Je ne fis qu'un saut de ma chambre sur la terrasse. La maison tremblait sous mes pieds comme une chaloupe battue par la tempête. Une cheminée s'abattit à mes côtés, et au même instant un bruit sourd semblait s'échapper des entrailles de la terre. J'étais dans un lieu élevé, et je pus voir distinctement tous les édifices de la ville se mouvoir, comme s'ils avaient été le jouet d'une main puissante. Je croyais que la terre allait s'abimer sous mes pieds, et je sentis le frisson de la peur. Cette seconde secousse apaisée, d'un bond je m'élançai dans la rue, et je me sauvai à toutes jambes hors de la ville; je redoutais une troisième secousse. En effet, elle ne se fit point attendre, et elle fut terrible. Je fus alors témoin d'un spectacle qui ne sortira jamais de mon souvenir. Le terrain sur lequel est bâtie la ville fut agité à peu près comme les vagues de la mer. Les murailles et quelques bastions tombèrent avec fracas; une ancienne mosquée, que j'avais à ma droite, s'abîma tout entière;

des parties énormes de rochers se détachèrent des montagnes que j'avais en face, et la terre frémissait sous mes pieds. Cette secousse dura bien deux minutes; elles me parurent deux siècles. J'étais debout, et j'allais de droite et de gauche comme un homme ivre.

» Je n'étais pas loin du campement d'un général persan que je connaissais. Je lui demandai un cheval qu'il me prêta sur-le-champ, en me faisant accompagner d'un soldat. J'envoyai cet homme à la maison d'un docteur, sur le compte duquel j'étais très-inquiet. Cinq minutes après, le soldat revenait avec mon domestique monté en croupe. Il m'annonça qu'on n'avait pas à déplorer des malheurs aussi grands qu'on aurait dû le penser, et que la maison du docteur n'était que crevassée.

» Je suis rentré en ville trois jours après cet effroyable événement, et, comme chacun fit alors, je me réfugiai sous une tente, au milieu de la cour de mon domicile; cette mesure est de simple prévoyance, parce que de temps à autre il y a quelques secousses et qu'on n'en sait pas le terme. Schiraz n'est plus habitable; on ne peut donc y rester sans être dans une crainte perpétuelle. Le peu de sûreté qu'on y trouve m'oblige à profiter du premier beau temps pour retourner à Téhéran. »

M. le baron Osten-Sacken m'a communiqué les dates suivantes qu'il devait à un jeune naturaliste italien, M. le marquis Doria :

Le 21 (n. st.), 10 h. du matin, à Schiraz (Perse), première secousse ondulatoire du N. au S., suivie de deux autres graduellement plus légères.

Le 22, une secousse à peine sensible le matin.

Dans la nuit du 24 au 25, trois petites secousses; la seconde plus forte que les deux autres.

Nuit du 26 au 27, une secousse légère.

Nuit du 30 au 31, deux petites secousses, toujours ondulatoires et dans la même direction. — Les secousses se sont renouvelées en janvier et février 1863; j'en donnerai la suite dans un autre catalogue.

— Le 26, 1 h. 30 m. du soir, et le 27, 2 h. et 2 h. 15 m. du soir, à Zante, une secousse du S. au N. à chaque heure indiquée. La première fut aussi ressentie de bas en haut.

— *Phénomènes sans date mensuelle.* — Je lis dans le *Moniteur* du 27 juillet 1862 : « Une éruption volcanique épouvantable vient de bouleverser les îles Archipelago. Sur quatre mille habitants, pas un n'est resté; la moitié a péri; il n'y a plus un pouce de gazon sur la terre; de douze villages, il ne demeure plus que des ruines. Des crevasses de quarante pieds de profondeur se sont formées. Ces îles étaient, avant la catastrophe, les plus fertiles de la mer des Indes. »

— Je lis dans le même journal, n° du 14 août : « Un nouveau volcan vient de s'ouvrir en Islande. Comme l'été est singulièrement froid cette année, il était encore impossible, au départ du dernier steamer, de se frayer un passage à travers les cols de Sprengisandre et de Vatna Jokul; mais on distinguait parfaitement les flammes, et, avec une lunette, on voyait la colonne de lave s'avancer sur les pentes des montagnes à travers les neiges.

» Des expéditions se préparaient pour aller observer de près le phénomène, dès que la température le permettrait. » — Il s'agit évidemment de l'éruption que j'ai décrite au 2 ou 3 juillet.

— On lit dans le *Moniteur* du 10 septembre : « On vient de découvrir trois récifs entre les îles des Amis; deux ont été découverts par le *Pelorus*, sloop de Sa Majesté Britannique, et l'autre par un baleinier. La mer est tout à fait chaude dans le voisinage de ces récifs, et parfois paraît être en état d'ébullition, ce qui indique l'existence de feux souterrains. (*Globe.*) »

— Sous le titre : *Singular phaenomenon*, on lit dans le *Quebec Mercury* : « La population du voisinage d'Ottawa (Canada) a été récemment très-effrayée de sentir pendant la nuit, à des intervalles d'une demi-heure, le sol trembler comme par l'effet d'un tremblement de terre et avec un bruit sourd. Les personnes nerveuses ont naturellement été alarmées, et beaucoup sont restées sous l'impression que c'étaient des secousses de tremblement de terre. Mais la durée du phénomène et sa répétition à de courts intervalles ont fait rejeter cette idée aux personnes intelligentes, et leur ont fait penser que le froid, qui avait été si intense, avait pénétré la terre non couverte de neige et que c'était cela qui avait ébranlé le sol. A l'appui de cette théorie, on cite de larges cre-

(179)

vasses dont plusieurs ont près d'un quart de mille de longueur. On a observé qu'elles s'étendaient même sous les maisons. (*Galilani's Messenger* du 29 janvier 1863.) »

FIN.

