

Ref 3217.

OBSERVATOIRE MAGNÉTIQUE ET MÉTÉOROLOGIQUE

DE ZI-KA-WEI (CHINE)

FONDE ET DIRIGÉ PAR LES MISSIONNAIRES DE LA COMPAGNIE DE JÉSUS

LONGITUDE : $\left\{ \begin{array}{l} 7^{\text{h}} 56^{\text{m}} 22^{\text{s}},1 \text{ E. de Paris.} \\ 8^{\text{h}} 5^{\text{m}} 43^{\text{s}},8 \text{ E. de Greenwich.} \end{array} \right.$

171.43 E

LATITUDE : $31^{\circ} 11' 53'' \text{ N.}$
ALTITUDE : 7 mètres.

BULLETIN DES OBSERVATIONS

TOME XXIX

ANNÉE 1903 14

CHANG-HAI

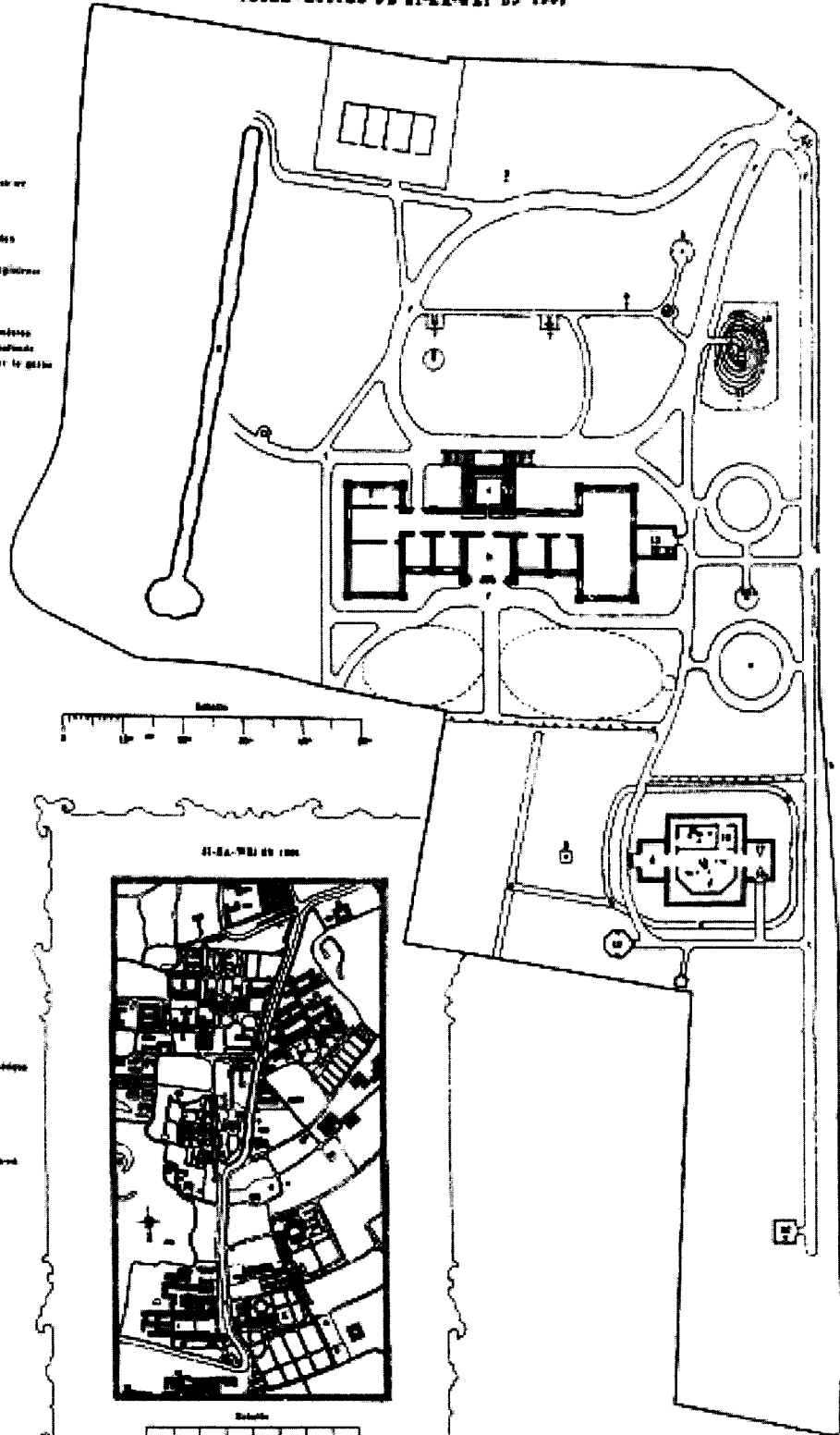
IMPRIMERIE DE LA MISSION CATHOLIQUE

A L'ORPHELINAT DE T'OU-SÈ-WE.

1906

OBSERVATOIRE DE XI-LA-WEI EN 1909

- 1. Palais d'usage
- 2. Observatoire
- 3. Tour
- 4. Bâti principal
- 5. Service
- 6. Bâti
- 7. Cour
- 8. Étendue de l'observatoire
- 9. Mur N
- 10. Mur S
- 11. Bibliothèque
- 12. Observatoire
- 13. Observatoire principal
- 14. Observatoire
- 15. Observatoire
- 16. Observatoire
- 17. Observatoire
- 18. Observatoire
- 19. Observatoire
- 20. Observatoire
- 21. Observatoire
- 22. Observatoire
- 23. Observatoire
- 24. Observatoire
- 25. Observatoire



- 1. Observatoire
- 2. Bâti principal
- 3. Cour
- 4. Bâti
- 5. Bâti
- 6. Bâti
- 7. Bâti
- 8. Bâti
- 9. Bâti
- 10. Bâti
- 11. Bâti
- 12. Bâti
- 13. Bâti
- 14. Bâti
- 15. Bâti
- 16. Bâti
- 17. Bâti
- 18. Bâti
- 19. Bâti
- 20. Bâti
- 21. Bâti
- 22. Bâti
- 23. Bâti
- 24. Bâti
- 25. Bâti

II^e PARTIE.—MÉTÉOROLOGIE.

A.—Service intérieur de l'Observatoire.

Le plan de l'Observatoire inséré en tête de ce volume est expliqué dans les préfaces précédentes, spécialement dans celle de 1901, qui fournit les détails relatifs au transfert de nos instruments dans leur position actuelle, et les indications nécessaires pour relier les séries d'observations faites dans le nouveau local avec celles de l'ancien. Voici les principales innovations introduites en 1904.

1^o/ ENREGISTREUR BAROMÉTRIQUE SECCHI.—Modifié dès avant le transfert, cet instrument a subi des remaniements importants, et fonctionne dans des conditions encore meilleures que par le passé. C'est en somme la balance du météorographe complet, dégagée de tous les appareils qu'on lui associe généralement. Un pied métallique a été fondu à l'orphelinat de T'ou-sè-wè, et façonné à l'atelier de l'Observatoire, où l'on a également retouché et ajusté avec soin le jeu des axes et des couteaux. Le tout est enfermé dans une armoire vitrée, formant double enceinte, pour protéger l'appareil contre les variations brusques de la température, l'apport des poussières et l'action directe du vent.

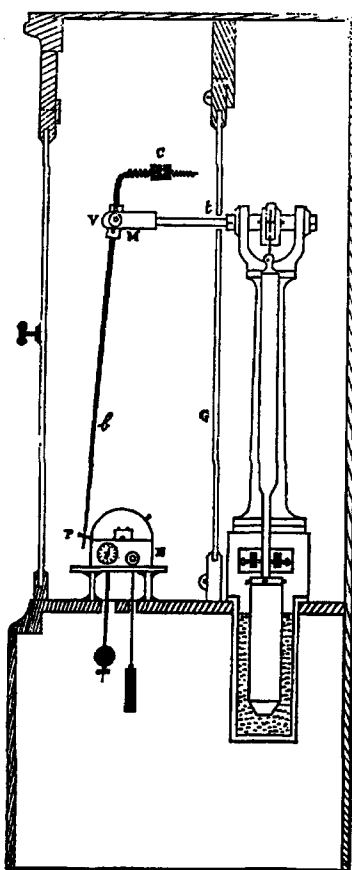


Fig. 1. Barographe Secchi.

La glace *g* (fig. 1), formant la paroi intérieure, est épaisse de 4^{mm} et n'est percée que d'un trou *t* de 11^{mm} de diamètre, pour laisser passer l'axe de la balance au compartiment de l'enregistrement. L'extrémité de l'axe se termine par la monture où est fixée la tige qui porte, pour l'inscription, une plume *p* du type bien connu des enregistreurs Richard. La tige *b* est en bois léger; elle a 15^{mm} de large près des la monture, 6^{mm} près de la plume, et une épaisseur uniforme de 5^{mm}. Longue de 853^{mm}, elle a été encastrée en *m* entre les pointes de deux vis d'acier *v* qu'on règle pour permettre un balancement dans un plan perpendiculaire à celui des glaces; pour la soustraire, autant que possible, aux variations dues à l'humidité, après un séchage énergique et prolongé, on l'a plongée, plusieurs heures durant, dans un bain d'huile bouillante. Son sommet se termine par un axe fileté, recourbé horizontalement, et une petite masse *c* servant de contre-poids, permet de régler la pression de la plume *p* sur le papier du cylindre enregistreur *e*.

Ce dernier, ainsi que le mouvement d'horlogerie modifié à l'atelier de l'Observatoire, appartenait à l'enregistreur photographique qui fonctionna, à Zi-ka-wei, jusqu'en 1893. Le cylindre fait un tour en 24 heures, et le papier, sur lequel on a tracé les intervalles de 15 min. par des arcs de cercle de rayon *m. p.*, développe 460^{mm} par jour, c'est-à-dire environ 19^{mm} par heure, ou un peu plus de 0^{mm},3 par minute: on peut donc suivre d'assez près les mouvements brusques de la pression. Une moyenne de 18 expériences donne à la multiplication du mouvement la valeur 7,5: ceci permet d'apprécier directement, sur les courbes, les 2 centièmes de millimètres dans la variation de la pression: cette quantité est en effet représentée par un déplacement de la plume égal à 0^{mm},16. L'enregistreur fonctionne fort régulièrement et donne de très bons résultats.

2^o/ SISMOGRAPHE.—La sismologie constituera, les années prochaines, une partie distincte du bulletin: on consacra alors plus de détails à l'installation des appareils. Nous nous contenterons cette fois d'un récit sommaire de ce qui s'est fait en 1904. Le désir, longtemps nourri, de cultiver cette branche intéressante, qui se développe rapidement dans le monde entier, fut amené à sa réalisation pratique, à la suite du séjour, à Zi-ka-wei, de M. M. S. Shinjo, R. Otani et K. Yamakawa, membres de la Société Géodésique du Japon. Durant une semaine, ces savants

furent une série d'observations, pour la détermination de la gravité, dans le sous-sol de l'Observatoire, au pied des piliers qui portaient la lunette méridienne et les horloges du service du temps. Ayant remarqué, au cours de leurs observations, des mouvements intéressants, concernant nos fondations et la verticalité des murailles, ils eurent l'amabilité, de retour au Japon, de nous adresser, en souvenir, au nom de leur Société, un Tiltomètre Omori pour étudier ces dénivelllements.

Malgré la lenteur de rotation du cylindre (un tour par jour), l'instrument peut, à la rigueur, servir de sismographe.

IV

Nous nous déterminâmes à lui donner cette destination, en même temps que nous formions le plan d'une installation plus complète, en décidant l'acquisition d'un sismographe Omori à enregistrement rapide. L'appareil est trop connu pour que nous nous arrétions à le décrire dans tous ses détails. C'est un pendule horizontal (fig. 2), dont la masse m portée par la colonne ab repose en t , par l'intermédiaire de deux fils d'acier très fins f , sur un couteau dont l'arête lui permet

d'osciller dans un plan perpendiculaire à celui de la figure. Une tige légère, r , vissée à la masse, la tient écartée de la colonne, en s'appuyant, par l'extrémité d'une pointe conique soigneusement travaillée, dans une cavité, également conique, pratiquée en c dans le métal de la base. La tête de la colonne est munie de vis v permettant de donner à l'axe idéal ct les déplacements désirables, en inclinaison et en azimut, pour le réglage de l'instrument. En temps ordinaire, la masse m pend immobile, dans sa position d'équilibre, de sorte que le plan cm se trouve vertical. Si le sol vient à se mouvoir brusquement, la masse m demeure d'abord fixe, à cause de son inertie; le support s est entraîné, ainsi que le cylindre enregistreur h ; mais la tige très légère

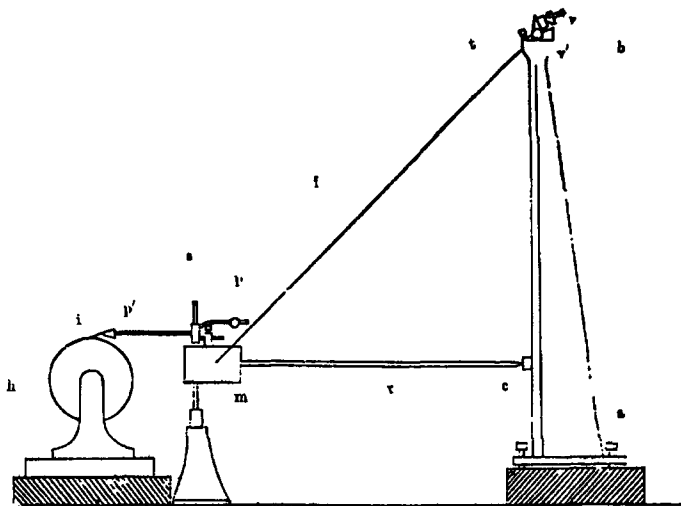


Fig. 2. Schéma du Sismographe Omori.

p p' qui repose en s sur un pivot, vient butter en s contre un axe d'acier poli solidaire de la masse: il en résulte une rotation de p autour de s , et le mouvement amplifié par l'inégalité des bras p et p' , vient s'inscrire en i sur le papier qui entoure le cylindre; m s'ébranle ensuite par entraînement, mais notre but n'est pas de pousser plus loin cette description. Ajoutons seulement que le cylindre h est mû par un mouvement d'horlogerie, ce qui permet d'apprécier l'heure du choc avec une exactitude qui dépend de la vitesse de rotation du cylindre. Le papier d'enregistrement est enduit de noir de fumée, et le stylet inscripteur i est réloité au minimum de poids pour obtenir le minimum de frottement.

La base de l'instrument consiste en un bloc de béton au ciment, formant un parallépipède rectangle de 0^m 76 de large, 1^m ,70 de long et 0^m ,60 d'épaisseur. On l'a construit dans notre terrain d'alluvions, et il ne dépasse le niveau du sol que de 0^m ,10. Pour lui donner plus de stabilité et d'adhésion avec la terre non rapportée, il a été prolongé par trois colonnes de 0^m ,20 de diamètre et de 0^m ,80 de profondeur, coulées d'un bloc avec le reste de la masse, et placées au centre et à 0^m ,25 des deux extrémités du rectangle formant la face inférieure de la base. Commencé le 11 janvier, ce travail de fondation fut achevé le 15, et les dernières retouches furent données le 19, quand le ciment eut fait suffisamment prise. L'instrument fut monté, et réglé le 21, et le premier essai d'enregistrement fonctionna le 22. Le 27 un contact électrique, actionné par l'horloge de la tour, commença à marquer sur le papier enfumé les heures et les avant-quarts (5^m avant chaque quart-d'heure), c'est-à-dire à chaque coup frappé par le marteau de la plus grosse cloche de la sonnerie. Protégé d'abord pour une simple moustiquaire à tissu serré, l'appareil fut entouré, le 18 mars, d'une cage vitrée, facilement démontable, qui le met à l'abri des courants d'air, et des autres causes de perturbation, en le soustrayant en partie aux variations trop brusques de la température et de l'humidité. Du lundi 24 octobre au jeudi 8 novembre, l'appareil fut enlevé, et Mr. le Prof. O. Hecker, de l'Observatoire de Potsdam, établit, sur la même base, son pendule, pour les observations sur les variations de la gravité.

3°/ ΑCΤΙΝΟΜΕΤΡΙΕ.—Parmi les tableaux des moyennes mensuelles qui se trouvent à la fin du bulletin, immédiatement après les courbes des variations, le lecteur a pu être arrêté par une difficulté, en lisant celui de l'Intensité de la radiation solaire. On y indiquait que l'intensité maximum était de 100, tandis que les colonnes contenaient des chiffres supérieurs à 150. Cette anomalie apparente existe de 1895 à 1903: elle provient de ce que l'intensité maximum dont on veut parler est celle de chaque observation individuelle, et que les chiffres du tableau proviennent de l'addition de quatre observations. Pour supprimer toute cause de doute, en conservant au tableau son homogénéité avec les années précédentes, le titre sera modifié à partir de 1904, et nous en profitons pour donner à ce Maximum son nom de Constante solaire, sous lequel il est généralement désigné: c'est la même quantité qui avait pour représentation 400 (4 observations) de 1885 à 1894, et 100 (1 observation) de 1895 à 1903. Le titre portera désormais: Moyenne intensité totale diurne. Constante solaire = 100×4 : (4 observations).

III^e PARTIE.

SISMOLOGIE.

L'Observatoire a inauguré son service sismologique le 23 janvier 1904. La description de l'instrument et de son installation a été donnée dans la préface. Nous publions ici la liste des jours où des agitations, de nature quelconque, ont été enregistrées. Plus tard, en étudiant les mouvements sismiques de 1905, il nous sera possible d'analyser les tremblements plus en détail, à l'aide du nouveau sismographe à enregistrement rapide qui est venu s'ajouter au premier. Celui-ci ne développant que 75 centimètres de papier par jour, les oscillations du stylet enregistreur y sont trop pressées pour permettre toutes les mesures désirables, spécialement celles des périodes des oscillations : (le papier n'avance que de 0^{mm}, 52 par minute).

Voici d'abord la liste des jours où l'enregistrement manque totalement :

JANVIER :	1 à 23 (installation).	MAI :	10 item.
„	24 essais.	JUILLET :	9 manque la nuit.
FÉVRIER :	23 matinée.	AOÛT :	21 à 24 inclusivement
„	27 après-midi.	SEPTEMBRE :	13 à 23 accident, lignes en partie effacées.
„	28 après-midi.	OCTOBRE :	12 à 31 accident.
AVRIL :	11	NOVEMBRE :	1 à 8 item.
„	22 partiellement	„	9 item.
„	24 item.	DÉCEMBRE :	18 à la fin du mois courbes difficiles à lire.
MAI :	6 item.		

Voici maintenant, par ordre, la liste de toutes les perturbations relevées sur les feuilles de l'enregistrement. Les amplitudes sont celles qu'on a mesurées sur les courbes : pour avoir le mouvement du sol il faut les diviser par 15.

L'indication des tremblements de terre, en divers pays, est une simple allusion, n'affirmant pas nécessairement qu'il y ait un lien entre ces phénomènes et l'agitation de nos courbes.

Dans l'énumération qui suit, on a adopté les abréviations suivantes :

Ampl.	pour	amplitude.	Ond.	pour	ondulation.
Cr. b.	„	courbe.	Osc.	„	oscillation.
Ch.	„	choc.	Pér.	„	période.
Cr.	„	crochet.	Pis.	„	pulsation.
Fr.	„	frémissement.	Sec.	„	secousse.
Fr. pr.	„	frémissement préliminaire.	Tr.	„	tremblement.
Max.	„	Maximum.	Vib.	„	vibration.

1904. TREMBLEMENTS DE TERRE, PULSATIONS. ETC.

FÉVRIER

- 5 Fév. de 10^h à 11^h m. Quelques très petites vib.
 11^h. Crb. tant soit peu agitée.
 11^h 45^m. Dénivellement lent pendant 5 minutes.
 11^h 50^m. La crb. s'agite un peu.
 11^h 55^m. Cr. vers l'est.
 11^h 56^m. Un cr. vers l'est suivi d'une série de petites vib.
 11^h 59^m. Un très petit cr. vers l'est.
 de 2^h 15^m à 2^h 40^m s. Crb. un peu agitée.
 13 Fév. Crb. agitée de 10^h m. à 6^h s.
 28 Fév. 8^h 58^m m. Début des grands ch. (ils durent 1 minute environ) ensuite petits ch. pendant 2 minutes.
 Grands ch. reprennent pendant 1 minute $\frac{1}{2}$.
 Pls. pendant 7 ou 8 minutes.
 Ensuite crb. agitée toute la journée.
 (Tremblement de terre en Tunisie).

MARS

- 5 Mars. Micro-tremblement.
 1^h 2^m s. Début des grands ch. (ils durent environ 2 minutes). Ensuite petits ch.
 Journée généralement agitée par des pls.
 (Tremblement de terre au Pérou).
 17 Mars. Petites agitations dans la nuit vers le matin.
 18 Mars. 9^h 47^m s. Début des petites sec.
 9^h 52^m. Max.
 Petits ch. encore 3 ou 4 minutes après.
 19 Mars. Pls. presque insignifiantes dans l'après-midi.

AVRIL

- (Grand tremblement de terre de Bulgarie).
 4 Avril. 6^h 40^m s. Début des 1^{er} fr. pr.
 7^h 4^m 30^s. 2^{er} fr. pr.
 7^h 13^m 15^s. Un grand ch. suivi de plus petits.
 7^h 20^m 30^s. Grand groupe dans lequel est le ch. max.
 7^h 22^m. Grands ch.
 7^h 30^m. Ch. moins forts. ensuite fr. légers.
 8^h Tout est calme.
 5 Avril. 6^h 20^m s. Début des 1^{er} fr. pr.
 6^h 23^m. Début des 2^{er} fr. pr.
 6^h 26^m 35^s. Premier ch.
 6^h 29^m. Commencement des grands ch.
 6^h 29^m 30^s. Ch. max.
 6^h 30^m 10^s. Cela se calme.
 6^h 30^m 25^s. Les ch. reprennent mais moins fort.
 6^h 45^m. Dernier petit ch.
 Ensuite pls. régulières jusqu'à 7^h.

- 20 Avril. 7^h 41^m 50 s. Début.
 7^h 42^m 50^m. Max.
 7^h 48^m. Fin (en comptant jusqu'au calme complet).
 24 Avril. 2^h 42^m 40^s. Début des fr. pr.
 2^h 44^m 10^s. Début des grands ch.
 2^h 45^m. Ch. max. — amplitude 27^{mm}, 5.
 Les osc. vont en diminuant graduellement.
 2^h 58^m. Fin des petits ch.
 Ensuite petits fr. et pls.
 26 Avril. Petites pls. vers 8^h 45^m. m.
 28 Avril. Micro-tremblement à 2^h 37^m m.

MAI

- 1 Mai. 11^h 37 s. Début des fr.
 11^h 43. 1^{er} Ch.
 11^h 45^m 35. Max. — ampl. 29^{mm} — pér. 30 à 32 secondes.
 11^h 48^m. Fin des grands ch., ensuite petits tr. par vagues.
 11^h 49^h 30^s. 1^{ère} vague, puis petites vib.
 11^h 52^m 25. 2^{ème} vague.
 11^h 53^m. 3^{ème} „
 11^h 45^m. 4^{ème} „
 11^h 56^m. 5^{ème} „
 Ensuite petits tr. jusqu'à minuit 1^m.
 Fr. jusqu'à minuit 31^m.

(Tremblement de terre le même jour à Strasbourg).

- 2 Mai. Micro-séisme de 4^h 16^m s. à 4^h 19^m s.
 6 Mai. „ „ à 12^h 41 s. — et à 5^h 20 s.
 8 Mai. „ „ à 8^h 38 m.
 18 Mai. „ „ vers 9^h 30 s.
 22 Mai. „ „ vers 5^h m.

JUIN

- 7 Juin. 4^h 20^m 40^s. Sec. brusque sans fr. auparavant; elle atteint 5^{mm} d'ampl.
 Les ch. vont en diminuant.
 4^h 23^m 20^s. Reprise.
 4^h 23^m 40^s. Max. d'ampl. — 5^{mm} $\frac{1}{2}$.
 Les ch. vont en diminuant d'ampl. mais se succèdent très rapidement jusqu'à 4^h 34^m.
 Ensuite fr. jusqu'à 5^h.
 25 Juin. 10^h 53^m 30^s. Début des fr. pr.
 11^h 1^m 50^s. Début des grands ch. — ils atteignent 11^{mm} d'ampl. 2 minutes après.
 11^h 8^m 30^s. Max. — amplitude 29^{mm}.
 11^h 21^m. Ond.
 11^h 33^m. Un dernier petit ch. et ensuite pls. jusque vers minuit.

86

- 26 Juin. 5^h 9^m 10^s m. Début des fr. pr.
 5^h 18^m 40^s. Début des grands ch.
 5^h 26^m 45^s. Max. — ampl. 28^{mm} 5.
 6^h 7^m. Fr. et pls. jusque vers 7^h.
 27 Juin. 8^h 16^m 20^s m. Début des fr. pr.
 8^h 32^m 50^s. Max. — ampl. 8^{mm}.
 8^h 48^m 40^s. Dernière vague.
 Ensuite fr. et pls. jusque vers 10^h.

JUILLET

- 3 Juillet. Micro-séisme vers 4^h 30^m m.
 11 Juillet. Agitation dans la matinée.
 16 Juillet. Journée agitée jusque vers 5^h s.

AOÛT

- 4 Août. de 2^h 26 à 2^h 33 s. Micro-séisme.
 6 Août. de 5^h 15^m à 5^h 17^m s. petit tr. — ampl. max. = 6^{mm} 7.
 9 Août. de 10^h 19^m 40^s à 10^h 26^m s. Micro-séisme.
 16 } Agitations en forme de dents de scie commencent
 17 } le 16 après midi, durent toute la journée du 17
 18 } et la matinée du 18. Sorte de pls.
 25 Août. 4^h 50^m m. Début *probable* des 1^{res} fr. pr.
 5^h 2^m Début du tr. de terre.
 5^h 4^m 30^s. Commencement des grands ch. qui
 augmentent rapidement en ampl.
 5^h 7^m 20^s. Max. — ampl. 195^{mm}.
 5^h 12^m. Commencement des vagues de plus en
 plus faibles.
 5^h 50^m. Dernière petite vague. — ensuite fr.
 jusqu'à 6^h 45^m.
 28 Août. 6^h 7^m m. Début des fr. pr.
 6^h 30^m. Début du tr.
 6^h 44^m 40^s. Max. — ampl. 38^{mm}.
 6^h 45^m 30^s. Petits ch. — fr. jusque vers 7^h.
 28 Août. Micro-séisme entre 11^h s. et minuit.
 (Tremblement de terre à Samos).
 30 Août. 7^h 48^m 30^s. Début des fr. pr.

- 7^h 54^m. Début du tr.
 7^h 56^m 40^s. Max. — ampl. 16^{mm} 5.
 8^h 4^m 30^s. Dernier petits ch. puis fr. jusque vers
 8^h 20^m.

SEPTEMBRE

- 7 Sept. Midi 53^m. Début des fr. pr.
 Midi 54^m 30^s. Début du tr.
 1^h 4^m. fin des pls.
 8 Sept. de 10^h 50^m 11^h m. pls. très marquées.
 11 Sept. 1^h 51^m s. Début des fr. pr.
 1^h 57^m. Début du tr.
 1^h 58^m. Max. — ampl. 20^{mm}.
 2^h 15^m. Fr. et pls. jusqu'à 2^h 46^m.
 15 Sept. 6^h 54^m. Début.
 7^h 1^m. fin.

OCTOBRE

- 1 Oct. 6^h 10^m s. à 6^h 30^m s. Micro-séisme.
 (Tremblement, le même jour en Italie).
 3 Oct. 11^h 42^m m. Max. — ampl. : 23^{mm}.
 Dure environ 15 minutes, mais l'enregistrement de
 l'heure est défectueux.
 9 Oct. 1^h 41^m m. Début (Préliminaires durent 2 minutes).
 1^h 45^m 30^s. Maximum (Période principale dure 4
 minutes).
 2^h 5^m. Fin.

NOVEMBRE

- 14 Nov. Légère agitation dans la matinée.
 29 Nov. Courbe un peu agitée dans la nuit vers le matin.
 30 Nov. " " " " " "

DÉCEMBRE

- 6 Déc. entre 11^h s. et minuit. Micro-séisme.
 10 Déc. vers 8^h m. Micro-séisme.
 14, 15, 16 Déc. Courbes légèrement agitées. Pls.
 17 Déc. entre 4^h et 5^h s. Micro-séisme.

