

BOLETINES SISMICOS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS

1.908 AL 1.914

- 1º BOLETIN MENSUAL DE LA ESTACION SISMOLOGICA DE  
CARTUJA (GRANADA)
  
- 2º BOLETIN MENSUAL DELA ESTACION SISMOLOGICA DE  
CARTUJA (GRANADA), EDITADO POR LA SOCIEDAD BELGA  
DE ASTRONOMIA ( ESCRITO EN FRANCES)

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No 14 (15-29 février 1908):

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	$\Delta g.$	de G	de F	
14 II	NS	St.	I loint.	9 4-18	?	9-12-30	9-14-53 9-17-44	50 45	16 18		9-36	11-10	Stattesli. N. S. 208 kg. $T_0 = 21$ s. Aggr = 30 L = 110 m. l = 3,3 m. r = 0,4 1" = 16 mm. E. W. 208 kg. $T_0 = 18,8$ s. Aggr = 35 L = 88 m. l = 3,08 m. r = 0,7. 1" = 15 mm. Omori. N. W. 106 kg. $T_0 = 14$ s. Aggr = 28. L = 47 m. l = 1,4 m. r = 0,5. 1" = 6,8 mm. $\epsilon : 1 = 3$ (amortissement).
	EW	»	»	9-4-15	9-8-15	9-13-15	9-16-6 9-15-45	55 20	17 10		9-30 1/2	11-15	
	NW	Om. (1)	»	9-4-16	9-8-16	9-12-20	9-17-50	40	9	0,4	9-27	10-46	
	V	Vic.	I		9-8-15	9-14-5	9-14-45	3 ca	4		9-16	9-18	
17 II	V	»	I local	10-41-29	—	—	10-41-30 10-41-34	50 40	1 1		10-12 ca	10-43	
19 II	V	»	II Rappr.	14-38-24	—	14-38-47	14-38-50 14-38-54 14-39-0	155 210 228		1	14-40	14-42	
	NS	St. (2)	II	14-38-21	—	14-38-43	14-39-0 14-39-14	170			14-48	14-50	
	EW	»	»	14-38-24	—	14-38-13	14-39-5	4	3	1	14-47 1/2	14-49	
	NW	Om	—	n'a pas fonctionné du 16 au 20	—	—	—	—	—	—	—	—	

Février 1908 (jm)

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No III. — Mars 1908.

				h. m. s.	h. m. .	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	mil- lig.	h. m. s.	h. m.
1	NW	Om.	I	—	—	21- 6 1/2	21- 9- 6	5	15		21-12	21-23
2	»	»	II	—	—	16-18 1/2	16-25 50	8	20ca		16-32	16-40
»	»	»	I	—	—	21-21-15	21-20-10	5	23		21-30	21-25
5	»	»	I	0-55- 6	—	0-55-14	0-55-16	2	0,8	7ca	0-55-27	0-56
»(1)	»	»	II	2-33-15	2-48-45	3- 4-50	0-18-37	40	28		3-48 1/2	5-35
8	»	»	I	—	—	14-55	15- 1-45	3			15- 3	15-12
9	»	»	I	12-52 14	—	12-52-22	12-52-26	2	1,5	1,14	12-52-40	12-53 1/2
10	»	»	I	—	—	19- 0	19-11-20	2	15		19 12	19-16
15(2)	»	»	II	9-28-23	9-43-46	?	10-31-45	14	30		11 ca	12 3/4 ca
»	»	»	»	9-33-50	?	—	10-37-50	11	20		?	»
»	»	»	I	11-20-10	?	—	10-49-15	14	18	0,1	?	»
»	NS	St.	II	?	19-45	20- 4-30	20- 9- 7	35			20-16	20-30
17	NW	Om.	I	—	—	11-36 1/2	11-41-13	4	11		11-45	11-55 ca
19	»	»	I	—	—	14-53	14-59- 0	8	28		15-11	15-52
20	»	»	I	—	—	14 25- 8	14 32- 3	8	20		14-36	15 ca
21	»	»	I	4-11-44	4-25 22	4-44-27	4-50 38	8	22		5 5	6- 6
23	EW	St.	II	112-50-30	—	13-28 52	13-40-35	12	23		13-49	14-40
25	»	»	III	118-58- 8	19-17	19-32 4	19-36-42	50			19-54	20 1/4
»	NW	Om.	II	119- 7-50	?	19-32	19-36-16	11	20		19-48	20 1/4 ca
26(3)	»	»	III	23-15 55	23-26-30	23-39-30	23-48-38	410			0- 2	?
27	»	»	III	4- 0- 0	4-10-27	4-28-15	23-49-50	455	20	2,5		
»	»	»	III	?	?	4-39 ca	23-51-30	200				
28	NS	W	I	3 0-54	—	3- 0-57	23-56- 0	300	20	0,5	4-37 1/2	?
»	»	»	I	5-54- 2	—	5-54-11	4-31-15	100	20	0,4	4-44	Après 8-30
29	NW	Om.	I	4-55-15	—	4 55 15	4-32-50	80	20	0,3	3- 1 10	3- 1 1/2
							4-42-50	60	20	0,4	5-54-35	5-55
							3- 1- 2	2	0,4	3		
							5-54-10	11/2	1	3		
							5-54-20	11/2	?	?		
							1-55-15	3				
							4-55-17	3			4-55-31	4-56
							1-55-20	3				

(1) Epicentre très éloigné. Commencement probable 1 m. avant. Il est difficile de bien distinguer les phases, car il semble qu'il s'est produit une longue série de chocs plutôt qu'un seul tremblement avec ses secousses secondaires.

(2) Les seconds mouvements préliminaires et le commencement de la partie principale sont très peu nets. Quelques minutes après le premier, il y a eu un second tremblement de terre un peu plus fort, probablement du même épicentre.

(3) P = 33  $\mu$  (4"); S = 125  $\mu$  (10").

1° Commencement très bien défini par les 3 pendules horizontaux. Il n'en est pas ainsi de celui des seconds tremors.

Épicentre au moins à 2000 kilomètres suivant la formule de Lebas,  $d = 1000 \sqrt{t_2 - t_1} = (y \text{ m.} - 1) 1000$  kilomètres, avec la correction Rosenthal. Les amplitudes et les périodes maxima sont, pour les premiers tremors, 12  $\mu$  et 2,5 s.; pour les seconds, 6  $\mu$  et 5 s.; pour la phase initiale des grandes ondes, 5  $\mu$  et 22 s.; pour la phase principale, 40  $\mu$  et 10 s. et pour la fin, 8  $\mu$  et 15 s.

2° Epicentre à 208 kilomètres selon la formule Omori,  $x \text{ kilomètres} = 7,27 \sqrt{t_2 - t_1} + 38$  kilomètres. La formule de Jordan  $d = 7,73 (t_2 - t_1)$  donne seulement 178 kilomètres. Il est probable que cet épicentre est dans les environs de Murcie.

Après avoir étudié de plus près le sismogramme du 9 février, nous concluons : origine des premiers tremors, très peu nette à cause des barosismes, 18 h. 26 m. 10 s.; origine des seconds, 18 h. 35 m. 30 s.; phase principale, 18 h. 54 m. A 18 h. 46 m. 26 s., on a constaté un renforcement notable avec période plus grande (compos. NW). Epicentre environ 8000 kilomètres. En combinant nos observations avec celles de Laibach et de Triest, le mégasisme doit avoir sévi aux environs de Kiatcha, au sud du lac Baïkal, où a eu lieu le mégasisme du 2<sup>e</sup> juin 1905. Amplitude maxima au Stiatessi, 130 millimètres sur la composante EW.

Nous supposons l'hypocentre à 30 kilomètres de profondeur, selon la formule de Wiechert,  $D = \frac{Tv}{2}$ , formule dans laquelle  $v$  représente la vitesse des grandes ondes ou 3,5 kilomètres/s.,  $T = 18$  s. Si l'on admet alors que l'intensité du mouvement varie en raison inverse du carré de la distance, le mégasisme doit avoir eu l'intensité VIII Forel-Mercalli. Le sisme du 14 aurait eu, sous toutes réserves, une intensité entre VII et IX, avec un foyer ou hypocentre à 16 kilomètres de profondeur.

### Mars 1908.

Le mois qui vient de s'écouler a été d'une activité sismique exceptionnelle. Nos instruments ont enregistré deux douzaines de tremblements de terre; aussi avons-nous renoncé à donner les résultats des lectures de tous les sismogrammes. Nous n'avons cité que les meilleurs.

Il y a eu de très faibles secousses locales à Grenade ou aux environs, le 5, à 0 h. 55 m. 6 s., épicentre à 60 kilomètres, le 9, à 12 h. 52 m. 14 s., à 50 kilomètres, le 28, à 3 h. 0 m. 54 s. et à 5 h. 54 m. 2 s., à 20 et à 60 kilomètres, et le 29, à 4 h. 55 m. 15 s., tout à fait à Cartuja.

Quelques tremblements de terre n'ont laissé de traces que par leurs grandes ondes, mêlées avec de nombreux barosismes, qui ont été souvent très forts, notamment les 1<sup>er</sup>, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17.

Un tremblement de terre, celui du 26, a été d'une violence exceptionnelle. Le commencement, faible à 23 h. 15 m. 55 s., devient fort 5 secondes après, avec des seconds frémissements d'une ampleur extraordinaire assez semblables à ceux du tremblement de terre de San Francisco, du 18 avril 1906, mais plus forts et presque identiques à ceux du 15 avril 1907 de Chilapa. La portion principale est d'une durée énorme. Quoique nous n'ayons pas encore pu faire une étude complète de ce sismo-

gramme, nous avons pu compter 9 secousses, quelques-unes d'une violence extrême. La période des plus violentes est de 20<sup>s</sup>. ce qui donne quelques 35 kilomètres pour la profondeur du foyer de ce mégasisme qui a fait frémir toute l'écorce terrestre et a produit chez nous une accélération de 2,5 milligalls. La durée des premiers frémissements, ayant été de 10 5 minutes, nous donne pour la distance de l'épicentre, 9500 km., d'après la règle de Laska :  $x \text{ km.} = (\gamma \text{ m.} - 1) 1000 \text{ ou } 9400 \text{ km.}$  ; selon celle d'Omori :  $x \text{ km.} = (17,1 \gamma \text{ s.} - 1360) \text{ km.}$

Si nous plaçons l'épicentre au même lieu que celui du 15 avril 1907, c'est-à-dire à Chilapa, ville détruite de fond en comble par le terrible tremblement dont nous nous occupons, et située à peu près par 17° 20' N et 99° 10' W Gr. et si nous admettons pour l'emplacement de l'Omori (situé dans le même édifice où est presque terminé le local de notre future Station sismologique, très loin de l'Observatoire même) les données  $\varphi = 37^{\circ} 10' 50''$  et  $\lambda = 3^{\circ} 36' \text{ W Gr.}$ , la distance, selon la formule connue  $\cos \sigma = \sin \varphi \sin \varphi_0 + \cos \varphi \cos \varphi_0 \cos (\lambda - \lambda_0)$  est de 83° 21', quelques 9260 kilomètres.

L'heure du premier choc, selon la formule  $T_0 = T_1 - 1,165 \gamma \text{ s.}$ , dut être 23 h. 3 m. 41 s.  $\pm 20 \text{ s. t. m. E. occ.}$  ou 16 h. 27 m. 14 s.  $\pm 20 \text{ s. t. m.}$  de Tacubaya, officiel au Mexique. A 3 h. 59 m. 55 s., du 27, notre NW a commencé à enregistrer un second sisme, très violent, provenant encore de Chilapa ou des environs. Il a du être suivi, quelques minutes après, d'un troisième dont seul la partie principale a pu s'inscrire lisiblement le reste étant masqué par les violents mouvements du sisme précédent. Les fortes secousses secondaires ont été au nombre de plus de dix, et l'on s'est vu obligé de remplacer les bandes noircies des sismographes pendant que l'agitation persistait. Elle a duré 8 heures 1/1, le 27.

Tous ces renseignements sont relatifs à notre pendule amorti, l'Omori.

Quant aux Stiattesi, leurs graphiques sont réellement énormes, plus de 130 millimètres d'amplitude, et les aiguilles inscriptrices sont sorties des bandes de papier à plusieurs reprises ; mais, comme on devait s'y attendre, les mouvements ont la période des pendules ; ce sont des diagrammes dont la beauté surpasse de beaucoup l'utilité scientifique, aujourd'hui que les mesures absolues s'imposent, et que, par suite, l'amortissement est de plus en plus nécessaire.

## BULLETIN SISMIQUE

Avril 1908.

Comme complément à notre Bulletin de mars, disons d'abord que le petit mouvement du 28 mars, à 3 h. 0 m. 54 s., a été ressenti à Alhama, près de Grenade (20 kilomètres), comme IV Forel-Mercalli.

Pendant le mois d'avril, on a enregistré à Cartuja vingt tremblements de terre : un local, le 10. cinq très rapprochés, les 8, 10, 15, 17 et 25 avec épicentres à 50, 15, 30, 30 et 100 kilomètres. (Ils sont calculés d'après la formule de A. Jordan.) De ces six sismes espagnols, ceux des 8, 15 et 25 ont dû atteindre et même dépasser le degré V. de l'échelle F. M. à l'épicentre. Ajoutés aux 11 du trimestre qui vient de finir, cela nous en donne 17 en 4 mois, pour 13 seulement pendant toute l'année 1907 (dont 5 en décembre). Quoique quatre des sismes de 1908 aient été enregistrés seulement par le Wiechert, monté depuis peu, il semble se présenter une notable recrudescence sismique en Andalousie, particulièrement aux environs du oyer du terrible tremblement de 1884.

Le tremblement du 1<sup>er</sup> avril a eu lieu à Tarante et à Lecce (Italie méridionale), (*Laibacher Zeitung*, n° 84, 11 avril 1908). Celui du 2, nous semble avoir son épicentre à 4 700 kilomètres, si nous nous rapportons aux graphiques très nets fournis par l'Omori et le Wiechert. Pendant la nuit du 23/24, s'est produit un sisme assez violent, composé d'une série de secousses d'une durée vraiment extraordinaire, qui ont agité les Stiattesi, très sensibles aux ondes de longue période, pendant près de neuf heures ! Inutile donc, de chercher à identifier bien W<sub>2</sub> et W<sub>3</sub> dans cette série interminable de répétitions et de résonnances. Son épicentre paraît être à 9800 kilomètres. Dans l'Omori, le graphique présente deux commencements, l'un très faible, *crescendo* ou *emersio* = *e*, à 23 h. 57 m. 36 s. ; le second, vif, *impetus* = *i*, à 23 h. 57 m. 54 s. (6  $\mu$ , 5 s.). Une forte réflexion, P<sub>2</sub>, a eu lieu à 0 h. 1 m. 4 s. (15  $\mu$ , 7, 5 s.), et une S<sub>2</sub>, à 0 h. 14 m. 11 s.) (60  $\mu$ , 11 s.), quand Si mesurait (30  $\mu$ , 9 s.).

La plupart des autres sismes enregistrés ont donné des graphiques assez incomplets par suite de leur faiblesse ou de l'action des barosismes.

Ceux-ci ont été les plus forts les 6, 24, 25, 27 et 28, et assez notables les 1<sup>er</sup>, 2, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 et 29.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No IV (1er-30 avril 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.	de G	de F	
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli-galls	h. m. s.	h. m.	
1	NW	Om	I	—	? 9-17-14	9-19-45	9-21-14	3	12		9-25	10 ca	L'amortissement de l'Omeri actuel est de $\varepsilon : 1 \approx 5,5$ , et son gros. de 32; $T_0 = 14 s.$ , comme auparavant.
2	»	»	II	6 1-32	6 8-13	6-16-18	6-20-5	70	16		6-32	7 1/2	
»	NS	W	»	6. 1-32	6. 8-13	6-15-56	6-19-5	5	10		6-32 1/2	7 1/2 ca	
»	V	Vic.	»	6. 1-34	6- 8-10	?	6-21-20	7			—	6 1/2 ca	
4	EW	St.	I	—	—	18-28 1/2	6-15:2	0,2			19-14	20	
5	»	»	»	—	—	0-50	18-30 24	0,4			1- 4	1 1/2 ca	
6	NW	Om.	»	—	—	21- 4 ca	0-50-45	0,4			21- 7	21-18	
7	»	»	»	—	—	2-25	21- 5	5			2-38	3- 0	
8	NS	W	»	0-18-52	—	0-18-55	2-29- 8	5			0-20-26	0-21 1/2	
10	NW	Om.	»	—	? 0-37-35	0-55-40	0-19-10	10	0,8	30		2 ca	
»	NS	W	»	—	—	—	0-19-20	6		18		2 ca	
»	»	»	»	13 15 17	—	—	1- 7-13	20	23		13-13-17	13-14	
»	»	»	»	—	—	—	1-25-35	10	17		13-15 1/2	13-16 1/2	
»	»	»	»	—	—	—	13-12-40	11/2	2				
»	»	»	»	—	—	—	13-15-19	2	2				

STATION SISMIQUE DE CARTUJA.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in th frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli-galls	h. m. s.	h. m. s.
12	NW	Om.	»	—	—	20-21 —	20-28-20	20	23		20-32	20-40
15	NS	W	»	21-23-40	—	21-23-14	21-23-17	6	1	12	21-24-1	21-25-2
	»	V	Vic.	»	21-23-40	—	21-23-48	10			21-24-1/4	21-25-2
	»	EW	St.	»	21-23-40	—	21-23-55	12				
							21-23-14	40			21-24-0	21-25-1
							21-23-10	43				
							17-56-36	4				
16	NW	Om.	»	17-40-ca	—	17-56-8	17-58-14	5	14		18-10	18-47
							18-4-16	3				
17	NS	St.	»	1-2-36	—	1-3-40	1-3-42	12			1-3-8	1-4-6
19	NS	St.	»	8-12-39	8-20-28	—	8-31-5	6			8-55	9-3/4
							8-35-5	8				
							16-1-36	14	30			
21	NW	Om.	»	15-35-10	—	15-56-26	16-7-55	6	19		16-17 1/2	16-43
							16-12-50	8	20			
							0-28-0	200	36			
22	NW	Om.	II	23-57-36	0-8-26	0-27-6	0-35-20	180	25	0,9	0-55	4-51
23							0-39-32	75	13			
							0-32-50	230				
							0-35-50	440				
							0-38-44	440			1-4	8-48
							0-46-28	100				
25	NW	Om.	I	14-38-30	—	14-38-43	14-39-20	12	3	2,7	14-39-6	14-40-3
							14-38-45	6				
	»	NS	W	»	14-38-30	—	14-38-42	9	3	2 0	14-39-7	14-40-5
							14-39-20	9				
							22-50-22	4				
26	NW	Om.	»	—	—	22-46-8	22-51-9	6	18		22-59	23-11/4ca
							22-56-30	8				
							5-32-30	6				
30	EW	St.	»	5-4-49	5-15-10	5-29-18	5-50-10	4			5-56-40	6-50



— 6 —

**Mai 1908.**

Quinze tremblements de terre ont été enregistrés à Cartuja, dont treize télé-sismes et deux d'origine peu éloignée : celui du 2, à 140 kilomètres, et à 30 kilomètres environ, celui du 19. Ce dernier, selon les journaux de Grenade, a été ressenti à Loja comme très fort, mais sans avoir causé de dommages aux édifices (V-VI Forel-Mercalli). Chez nous le maximum d'accélération, un millimètre par seconde, était trop faible pour qu'on puisse ressentir physiquement le sisme.

Les graphiques de sismes lointains les plus remarquables sont ceux du 3 (1 h.), 5 (6 h.), 15 et du 17 (12 h.).

Le sisme du 3 semble avoir eu son épicerentre dans l'Alaska; celui du 15 au Kamtchatka et celui du 17 dans l'Asie Mineure.

Selon le *Daily Mail*, cité par M. le professeur A. Belar dans le *Laibacher Zeitung* (n° 101, 9 mai 1908), le 5, s'est produit un fort tremblement de terre en Tasmanie, mais on ne peut accorder facilement cet événement présumé avec les renseignements fournis par les sismogrammes de Hambourg, Laibach et les nôtres. Tous donnent de 10 à 12 000 kilomètres, tout au plus, pour la distance de l'épicerentre, tandis que la Tasmanie est, au moins, à 16 500 kilomètres du plus rapproché de ces trois observatoires.

M. Felipe Valle, directeur de l'Observatoire astronomique de Tacubaya, en nous envoyant de belles copies photographiques de ses sismogrammes du tremblement de terre de Chilapa (26 27 mars), nous annonce que les dégâts ont été beaucoup moindres que le 15 avril 1907. Il suppose que l'épicerentre était situé, ou bien en mer, ou dans les montagnes peu habitées de l'État de Guerrero. La première hypothèse paraît plus probable, selon nos sismogrammes, qui plaçaient l'épicerentre au delà de Chilapa par rapport à nous.

Dans la ville même de Mexico le second tremblement a été plus sensible, par suite, d'après M. Valle, de son rythme plus rapide.

Son gravimètre trifilaire de Schmidt s'est merveilleusement comporté. Il a été, en pleine agitation (de même que nos pendules), entre les deux tremblements.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No V (1er-30 mai 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS	
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.				
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli-galls	h. m. s.	h. m.		
2	NS	W	I	11-37-18	—	11-37-36	11-37-40	5	1	10	11-38-38	11-40	Distance 140 kilomètres	
3	NW	Om.	I	1-2-26	1-13-12	1-29-52	1-41-10	50	30		2-3	4 1/4 ca		» 9800 »
»	»	»	I	17-43-19	17-53-33	18-4-43	1-42-25	35	20		18-28-12	18-50		
»	»	»	I	17-43-19	17-53-33	18-4-43	1-46-40	16	16	0,1				
5	»	»	II	6-35-48	6-47-53	7-13-10	18-6-28	14	30		18-28-12	18-50		
»	EW	St.	I	11-27-45	11-37-45	11-55-40	18-21-18	6	17		18-28-12	18-50		
»	NW	Om.	»	11-27-46	—	11-57-30	7-18-0	70	30	0,2	7-52-	9-18		
»	»	»	»	—	—	—	7-24-24	46	20		12-20-30	13-50		
»	»	»	»	—	—	—	7-31-0	44	20		12-14	12-3/4		
11	»	»	»	—	—	14-48-2	12-5-10	20	20		15-2	15-16		
»	»	»	»	—	—	—	12-7-35	8	16		21-43	22-13		
»	»	»	»	—	—	—	14-50-2	9	25					
12	»	»	»	—	—	21-13-5	14-54-30	9	20					
»	»	»	»	—	—	—	14-56-20	6	19					
»	»	»	»	—	—	—	21-20-25	13	19					
15	»	»	II	8-43-26	8-53-10	9-8-5	21-22-22	7	16		9-45	11 3/4 ca	Distance 8700 kilomètres	
»	»	»	»	—	—	—	21-27-34	7	14					
»	»	»	»	—	—	—	9-10-25	80	27	0,5				
16	EW	St.	I	—	16-14-43	16-21-40	9-15-50	60	16		16-33	17-11		
»	NW	Om.	»	—	—	16-20-15	9-16-55	55	16		16-28	16-54		
»	»	»	»	—	—	—	16-47-0	6	20	0,25	12-55	13 1/2 ca	Distance 2400 kilomètres	
»	»	»	I	—	—	16-36 1/2	16-46-0	4	18		16-48	17-2		
»	»	»	I	10-20-30	—	10-20-33	16-46-0	4	18					
»	»	»	I	10-20-30	—	10-20-33	10-20-34	7	7		10-21-25	10-22-15	Distance 2400 kilomètres (800 de Sarajevo, 2300 de Hambourg.) Depuis le 20 ont été en- cité seulement l'Omori et le Wiechert. Les autres pendules sont déjà à demi-installées dans le nouveau local.	
»	NS	W	»	10-20-30	—	10-20-34	10-20-38	8	8		10-22	10-22-15		
»	»	»	»	10-20-30	—	10-20-34	10-20-35	5	0,5	40				
20	NW	Om.	I	17-59-26	8-10-28	8-44-45	10-20-38	6	et 4		9-11	10		
»	»	»	»	—	—	—	8-50-30	5	15					
27	»	»	»	—	—	4-4-10	4-14-18	4	18		4-25	4 3/4		
»	»	»	»	—	—	—	4-21-3	5	15					
30	»	»	»	15-0-5	15-3-43	15-9-45	15-12-15	5	10		15-17	15-30		

## BULLETINS SISMIQUES

### Juin 1908

Nous avons enregistré dix-huit tremblements de terre, dont un local, le 15, trop faible pour être perçu, un, le 6 vers 8 heures, ressenti à Arenas del Rey, à quelques 30 kilomètres, comme assez fort (V. Forel-Mercalli), un autre, aussi le 6, pas trop éloigné, et un dernier, le 9, à 19 1/2 heures, dont l'épicentre est à 900 kilomètres de chez nous et à 400 de Tortose, vers Alger.

Le graphique du 3, malgré son peu d'amplitude, est des plus nets. Son épicentre paraît se trouver dans les environs de Simla, dans les lieux mêmes de la catastrophe du 4 avril 1905, selon nos observations et les données des bulletins de Budapest, Hambourg, Laibach, Tiflis et Vienne.

Son azimut, déterminé, de même que la distance, sur une belle carte isodiasématique pour Cartuja, due à l'éminent professeur G. Grablovitz, directeur des Observatoires de l'île d'Ischia, est de ENÉ c'est-à-dire presque perpendiculaire au plan du pendule.

Le sisme du 9, à 3 h. 54 m. fut sensible à Standazzo (Catane), Bronte, Giarre, Milo, etc. Le même jour, à 19 1/2 heures eut lieu un autre à San Alfio (Catane), mais il n'a été enregistré ni à Florence, ni aux nombreux observatoires autrichiens; il ne semble donc pas être le nôtre. La petite secousse du 11 correspond à celle ressentie à Bronte et à Catane, enregistrée par l'Observatoire géodynamique de cette ville avec 40 millimètres d'amplitude.

Le tremblement du 23 fut assez fort à Smyrne.

### Juillet 1908

Quatorze tremblements de terre ont été enregistrés à Cartuja, dont onze télé-sismes. Trois tremblements d'épicentre assez proche eurent lieu le même jour, le 14. Nous n'avons pas pu identifier l'épicentre du plus rapproché. Les deux autres, assez forts (VII, F. M.) ont été ressentis à Melilla, possession espagnole au N. du Maroc. Le tremblement du 10 a ébranlé une aire assez considérable dans les Alpes de la Carniole, et même les plaines du nord de l'Italie jusqu'à Venise et Padoue. Celui du 16, dont le graphique ressemble beaucoup à celui du 14 février dernier, pourrait être celui d'Angra do Heroismo (Açores), mais les journaux que nous avons pu lire n'en donnaient pas même le jour exact!

Le tremblement du 8, à 12 heures, paraît avoir eu lieu dans le Turkestan (6200 kilomètres de chez nous et 4100 de Vienne), et celui du 13, au Kamtchatka (7700 kilomètres de Graz, 7500 de Hambourg et 9300 de Cartuja).

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No VI (Juin 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.			
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	κ	milli-galls	h. m. s.	h. m.	
3	NW	Om.	I	16-6-0	16-14-22	16-24-45	16-32-10 16-38-20	14 8	23 15		16-49	17 1/2 ca	Distance = 6600 kilomètres,  P' = 2 μ, 6s; S' = 4 μ, 12s; F = 3 μ, 8s.
4	"	"	"	—	—	2-35 1/2	2-38 10 2-42-30	3 3	13 15	0,1	2-43 1/2	3-5	
6	NNW	Bif.	I	5-42-6	—	5-42-14	5-42 10 5-43-5	2 1/2 3 1/2	0,8 1,5		5-43-20	5-44 1/2	Enregistré aussi à Tortose 5 h. 42 m. 1 s.  Distance = 30 kilomètres.
"	"	"	II	8-39-24	—	8-39 27	8-39-32 8-30 38	40 30	0,5	10	8-40-20	8-41	
9	NW	Om.	I	—	—	3-54	3-58-45 4-4-25	6 6	15 14	180	4-7	4-25	Distance = 800 kilomètres; à 19 h. 35 m. 56 s.  Petite secousse excessivement faible, accusée seulement par le bifilaire, du 5 au 17 avec T <sub>0</sub> = 6,7s. et gr. = 100; ε : 1 = 2,5.
"	"	"	"	—	—	11-22	11-25 20 10-38-25	4 17			11-33	11-50	
"	NNW	Bif.	I	19-35-35	—	19-37-5	19-38-50 3-54-10	20 3	11 15	0,3	19-41 1/2	19-56	
11	NW	Om.	"	—	—	3-51-40	3-54-10 5-20-0	3 3	11 <0,5		3-56	4-4	
15	NNW	Bif.	"	—	—	—	—	—	—		5-29 3	5-29-10	Petite secousse excessivement faible, accusée seulement par le bifilaire, du 5 au 17 avec T <sub>0</sub> = 6,7s. et gr. = 100; ε : 1 = 2,5.
17	NW	Om.	"	10-7-55	10-8-41	0-10-43	0-13-10	4	8		0-14 1/2	0-16 1/2	
18	"	"	"	10-50-53	11-3-6	11-25 0	11-30-55	4	17		11-34	12 1/2 ca	
20	"	"	"	—	—	11-13-25	11-14-36	3	15		—	11-20	
23	"	"	"	—	—	14-28-20	14-30-30 14-31-48	3 3	14 11		14-34	14-42	
24	"	"	"	11-17-37	11-20-7	11-22-37	11-24 4 15 19-0	4 8	8 18		11-25 1/2	11-36	
27	"	"	"	14-42-14	14-53-50	15-15-20	15-20-10 15-32-42	8 4	16 13		15-35 1/2	16 1/2	
28	"	"	"	17-16-30	17-26-55	17-47-25	17-52-25	3	17		18-0	18-17	
29	"	"	"	14-22-27	14-26 31	14-29-31	14-30-25	3	9		14-33 1/2	14-16	
30	"	"	"	—	13 18-47	—	3 35-17	2	17		—	3-50	

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No VII (Juillet 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.			
7	NW	Om.	1	4-16-0	14-23-5	4-31-10	4-37-0	4	16		4-41	5-0	Distance = 4200 kilomètres.
8	"	"	"	2-12-50	2-18-50	? 2 22-0	2-24-10	2	18		2-33	2 50	
8	"	"	"	12-58-14	13-6-0	13-10-10	13-17-0	0	25		13-35	14-1/2	
8	"	"	"	16-43-50	16-51-15	17-5-50	13-20-0	5	3				Distance = 1600 kilomètres.
10	"	"	"	2-18-9	--	2-22-58	13-21-20	3	14				
10	"	"	"				17-8-25	3	15		17-50	17-50	
13	"	"	"	21-16-5e	21-26-25f	21-45-30	2-24-26	3	6		2 26	2-32	» = 9.900 »
							21-51-5		26				
							21-54-0	10	21		22-9	22-55	
14	NW	B f.	"	6-57-20e	--	6-57-26	21-57-10	18					» = 50 »
							6-57-45	5	1	20	6-58-3	7-0,3	
							6-58-0	4	4				
14	"	"	11	7-7-22e	--	7-7-44	7-7-52	14	1	56	7-11	7-17	» = 170 »
							7-8-0	12					
							7-0-50	10	4				
14	NW	Om.	"	7-46-18e	--	7-46-40	7-46-48	6	1	24	7-48-5	7-54	» = 170 »
							7-47-40	8	4				
							--	--	--				
16	"	"	1	--	--	5-8-0	--	--	--		--	5-28	» = 3000 »
16	"	"	"	17-2-45f	?	17-11-38f	17-12-26	12	10	0,5	17-10	17-50	
23	NW	Bif.	"	17-2-45f	?	17-11-40f	17-13-0	7	10	0 3	17-8-7	?	
26	"	"	"	16-32-2	--	17-0-20	19-21-0	--	--	--	17-32	19-27	» = 170 »
							17-6-0	11	22		17-32	17-55	
							17-9-40	0	20				
26	"	"	"	17-54-4	--	18-13-0	18-19-5	6	20		18-47-6	19-8	
							18-23-2	6	20				

— 5 —

— 6 —

AOÛT 1908.

Des treize tremblements de terre enregistrés en août à Cartuja, deux, ceux du 4 et du 9, appartiennent à la catégorie des sismes rapprochés.

Le premier a été ressenti dans une grande partie de l'Algérie où il a causé des dégâts à de nombreuses maisons et même la ruine de quelques-unes, notamment à Constantine. Selon des dépêches reçues par la *Gaceta del Sur*, journal de Grenade, une pauvre femme avec ses quatre fillettes y a même trouvé la mort sous les ruines d'une habitation. Philippeville a également souffert, à Mansourah s'est produit dans le sol une crevasse de 200 mètres de longueur sur 0.50 mètre de largeur; on a observé également des changements importants dans les eaux de sources, surtout dans les eaux minérales. Selon le *Cosmos*, auquel nous empruntons ces derniers renseignements, Constantine a souffert en 1837 et en 1870 de secousses sérieuses, bien que moins violentes que celles-ci, dont l'intensité paraît se rapporter au degré IX de l'échelle Foré-Mercalli

Le sismogramme du 9 est, pour tous nos pendules, très net Il montre des « premiers mouvements » d'un rythme excessivement rapide (presque 0,5 s.) et suffisamment énergiques pour produire chez nous une accélération maxima de 6 milligales.

La période de la portion principale est également assez faible (3 s.), pour les 500 kilomètres qui nous séparent de son épiceutre. C'est donc un sisme violent, peut-être IX-X, mais dont nous n'osons pas en ce moment déterminer l'épicentre probable (peut-être est-il en mer, au S-W de Lisbonne, ou dans des régions peu peuplées du Maroc ou de la province d'Oran), car les observations assez nombreuses que nous devons à la bonté de plusieurs sismologues des plus renommés, ne sont pas tout à fait concordantes, chose très naturelle, étant donné leur éloignement, beaucoup plus considérable que le nôtre, et d'autres circonstances dont l'influence est énorme surtout lorsque l'on ne dispose que de petits graphiques.

Le plus remarquable des télé-sismes est celui du 17, avec son vrai maximum, tant d'amplitude, que d'accélération, dans le *Slow*, composé de cinq ondes de 60-42-30-33 (max.) et 42 secondes, respectivement. Le fait vraiment extraordinaire, pour notre bifilaire de n'avoir pas été en ce moment-là agité par des barosismes, nous a permis de préciser le commencement du sisme, bien que ses premiers mouvements en *e* soient excessivement faibles, moins de 1  $\mu$ . et qu'il soit nécessaire d'arriver à 10 h. 59 m. 5 s. pour avoir 4  $\mu$  (un peu moins de 0,6 mm. dans les graphiques du bifilaire).

L'épicentre du tremblement du 20 paraît être situé dans la portion orientale du Turkestan, selon les observations de Hambourg et de Vienne combinées avec les nôtres.

AOÛT est le premier mois de 1908 où nous n'ayons pas enregistré le moindre petit mouvement du sol de l'Espagne.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No VIII (Août 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin	Fin	OBSERVATIONS
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.	de G	de F	
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	s	milli-galls	h. m. s.	h. m.	
4	NNW	Bim.	II	2-13-10	—	2-15-8	2-15-50	30	18		2-21-	3-5	Distance 940 kilomètres.
9	»	»	»	19-2-46	—	19-3-51	2-16-30 19-3-56 19-4-48	40	11	1,3 80 30	19-6-	19-20	Distance 500 kilomètres.
12	NW	Om.	I	16-3-15	16-17-25	16-50-	17-6-40 17-18-10	15	25		17-37	18-55	
»	»	»	»	19-2-37	19-9-26	19-22,1	19-30-15 1-22-15	3	11	0,1	20-44	21 ca	Distance 5300 kilomètres.
14	»	»	»	1-0-54-5	1-5-25	1-1-14	1-30-0 1-33-45	14	22		2-4	2 1/2 ca	Distance 10300 kilomètres.
»	»	»	»	—	—	3-0-	3-17- 3	12	20		—	4 1/4 ca	
17	NNW	Bim.	III	10-54-51	11-5-42	11-15-50	11-25-25 11-33-0	260	33	1 0,6	11-48	14-	Distance 9800 kilomètres.
18	NW	Om.	I	?	18-34-38	18-50-	19-0-10 19-5-50 0-54-0	10	6		19-13	19 3/4	
19	»	»	»	0-28-48	0-39-34	0-50-	1-0-5 1-7-40	4	20		1 1/4	?	Distance 9600 kilomètres.
»	»	»	»	—	—	1-58 1/2	2-1-50 2-5-45	3			2 1/4	2 1/2	
20	»	»	II	10-5-40	10-12-50	10-30-15	10-40 0 19-45-15	50	10	2	10-53	14 ca	Distance 6700 et 5800 kilomètres de Hambourg.
22	»	»	I	19-28-23	19-32-44	19-41-36	19-51-0 19-56-47	8	11	0,4	20-6	21 ca	Distance 2900 kilomètres.
29	»	»	»	18-15-40	18-19-10	18-23-40	18-27-0 18-35-30	30	17	0,4 0,5	18-41	19-	Distance 2500 kilomètres.

STATION SISMIQUE DE CARTUJA.

## BULLETIN SISMIQUE

Septembre 1908.

Comme complément à notre Bulletin d'août, disons d'abord, que le tremblement du 9 a été ressenti à Lisbonne, Casa-Blanca et Saffi (Maroc), avec des intensités III, IV (Rossi-Forel) et faible, si l'on s'en réfère aux intéressantes données macrosismiques fournies par les agents diplomatiques allemands, que M. Auguste Sieberg publie très régulièrement comme annexe aux *Wöchentlicher Erdbebenberichte* de la station impériale de Strasbourg.

Son épicentre se trouve en plein Océan, par  $27^{\circ} 48' N$  et  $21^{\circ} 19' W$  Greenwich, selon les calculs du même M. A Sieberg faits selon la méthode de M. le Professeur Laska. Nous le croyons beaucoup plus près, c'est à-dire à quelques 500 kilomètres de Cartuja, et aussi en pleine mer. On n'a qu'à jeter un coup d'œil sur les graphiques de tous nos instruments pour voir qu'il s'agit ici d'un sisme dont le foyer est plus rapproché de beaucoup que celui de Constantine (Algérie), et ce dernier est à moins d'un millier de kilomètres de Cartuja, tandis que les coordonnées que nous venons d'indiquer placeraient le sisme du 9 à 1960 kilomètres. Au surplus, avec un foyer quatre fois plus rapproché des Canaries que de Saffi, ses effets auraient dû être ressentis dans cet archipel avec plus d'énergie qu'au Maroc, et il est bien étrange qu'on n'y ait rien constaté.

Le mois de septembre a été assez fécond en graphiques, mais ceux-ci sont, en général, assez petits, et les barosismes ont déjà commencé à devenir bien gênants pour nos sismographes, malgré leurs amortisseurs et leur mode d'enregistrement.

Des dix-sept sismes observés un seul, celui du 26 à 9 h 50 m. est d'origine espagnole. Il a été ressenti comme léger (III-IV Forel-Mercalli), à Mula (Province de Murcie, à quelques 200 kilomètres de Cartuja).

Le graphique assez beau du 4 correspond à un tremblement, probablement sous-marin, dont l'épicentre paraît se trouver entre les îles Canaries et celles du Cap-Vert, si nous utilisons les observations de Hambourg combinées aux nôtres.

Octobre 1908.

Des seize tremblements de terre enregistrés à Cartuja pendant ce mois, un celui du 31, est espagnol et même local, quoique dans notre collège on n'a pas aperçu, fait très naturel étant donné l'heure.





Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No XI (Septembre 1908).

DATES	Composantes	Instruments	Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS	
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.				
4	NW	Om.	II	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	μ	8	milli-galls	h. m. s.	h. m.	Distance = 1900 kilomètres.	
8	»	»	I	—	—	20- 3,3	17- 2-41 17- 4-13 17- 5-18	120 65 70	20 11	1,2 1	17-14	> 19		
9	»	»	»	7- 0-12	4 7- 7-24	7-15- 2	20- 4-35 7-18-35	11 1/2 7	12 22		20-10	20-50		
13	»	»	»	—	—	0- 2- 0	7-20- 0 7-25-10	5 3	15 10		7-32	?		Distance = 5600 kilomètres. Commencement de S assez incertain. Forts barosismes.
»	»	»	»	4 3- 6-50	—	3-10-30	0- 7-30 3-14-30	2 3	22 15		—	0 15 3 3/4		
»	»	»	»	5- 6- 0	—	5-10- 0	5-16- 0 5-18-30	8 5	20 13		5 22	6 ca		
»	»	»	»	—	—	17-32- 0	17-33-20 17-34-50	7 3	35 15		18-0	18 1/4		Commencement vers 17 h. 30 m. 50 s.
16	»	»	»	—	—	11-13- 0	11-20- 0	2	12		—	11 35		
20	»	»	»	4 6- 0- 0	—	6-10- 0	6-14- 0 7-26-30	2 20	9 20		—	6 1/2		
21	»	»	»	6-55- 2	7- 5-22	7-24,5	7-35- 0 7-44-20 7-55- 0	10 8	14 12		8-27	> 9-50		
23	»	»	»	7-16-20	7-26-50	? 7-41- 0	7-57-10 8- 2-35	? 8	8 7	20	—	—		Distance = 9500 kilomètres. Le premier maximum du slow a été probablement perdu pendant le changement de la bande et le remontage du moteur d'horlogerie.
24	»	»	»	23-53-27	0- 8-25	0-17-40	8-12-10 0-22-15	5 8	18 15		8-26	?		
»	»	»	»	4 0-58-83	1- 3-10	1- 0- 0	1- 6-35 1-18-15	12 7	17 16		0-35	?		
26	»	»	»	5-13-31	5 50 53	5-58- 0	6- 0- 0 6-12-18	3 4	12 15		1 22	2 0		
»	»	»	»	—	4 6-31-48 R	6 37,3	6-30-20 6-54- 5	20 13	27 17		6-20 7 1/4	?		
»	NNW	Bif.	»	9-50-10	—	9-50-34	9 50-40 9 50-44 9 50-52	3 4	4 4		9-54	10	Distance = 200 kilomètres.	
»	NW	Om.	»	4 7-33-48	7-37-50	7-40- 0	7-44-20	12	15		?	?		Graphique accidentellement endommagé. On y voit beaucoup de secousses secondaires, mais les données horaires sont incertaines et nous les omettons ici.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No X (Octobre 1908).

DATES	Composantes Instruments	Intensité	COMMÈNCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS	
			P	S	G	Heure	A	T	Δg.				
													h. m. s.
3	NW Om.	I	14-38-0	—	14-41 1/2	14-43-25	2 1/2	11					
4	» »	I	11-16-0	211-33-	11-46-8	11-49-10	3	20		11-58	14-52		
5	» »	I	—	—	13-7-	13-17 1/2	1 1/2	15		—	12 5		
6	NNW Bifil.	I	21-44-46	21-48-34	21-51-1/2	21-54-45	6	15	0.12	22-5	23-10		Distance = 2500 kilomètres.
7	NW Om.	I	1-5-25	1-17-15	1-50-	2-1-15	20	24	0.1				
»	» »	I	8-14-50	8-26-40	8-39-1/2	8-40-10	12	17		9-4-	10-6		
»	» »	I	22-42-0	22-46-0	22-50-	22-51-15	5	10		22-53	23-5		
10	» »	I	15-7-45	15-18-40	15-43-	15-46-0	4	20		16-10	16-40		Distance = 10000 kilomètres environ.
13	NNW Bifil.	II	5-19-20	5-29-54	5-46-	5-54-22	10	18		6 1/2 ca	> 7 1/2		Distance = 9600 kilomètres.
14	» »	II	15-5-42	15-13-36	15-23-	15-28-57	10	16		15-50	> 17-44		Distance = 6300 kilomètres.
20	NW Om.	I	2-59-3	3-11-50	3-27 1/2	3-44-30	2 1/2	18		4-10	4 1/2		
»	» »	I	—	—	6-39	6-41-40	2	20		7-4	7-35		
23	» »	I	20-23-25	20-32-25	20-42-	20-43-40	5	20		21-3	21 3/4 ca		
24	» »	I	21-26-5	21-35-36	21-40-	21-42-20	12	22		22-3	22 1/2		
30	» »	I	—	11-43-0	11-45-1/2	11-46-35	3	16		11-57	12 1/2 ca		
31	NNW Bifil.	II	22-57-55	—	22-57-57	22-57-59	190	?	?	22-58-9	22-58-45	15.	

STATION SISMIQUE DE CARTUJA.

Dans le graphique du bifilaire, l'amplitude maxima ne mesure pas moins de 27 millimètres. Ceci donnerait une accélération de plus de 8 millimètres par seconde avec une période inférieure à une seconde, comme c'est notre cas. C'est donc, à Cartuja, un III (Forel-Mercalli).

Des autres tremblements, celui du 6 fut ressenti dans toute la Roumanie, une grande partie de la Galicie, le SE. de la Hongrie, l'E. de la Serbie, le SW. de la Russie. Son graphique, quoique petit, est excessivement net au bifilaire et à l'Omori.

Les barosismes commencent à devenir bien gênants, même avec des pendules bien amortis.

Depuis le 15, l'Omori a  $T_0 = 18$  s.;  $Gr = 27$  fois;  $\varepsilon : 1 = 6$ . Le bifilaire a eu jusqu'au milieu du mois,  $T_0 = 10.6$  s.;  $Gr = 80$ ;  $\varepsilon : 1 = 2.6$ . Après l'avoir peint à l'aluminium et au vernis et remonté, nous l'avons laissé avec  $T_0 = 12$  s.;  $Gr = 65$ ;  $\varepsilon : 1 = 4$ .

### Novembre 1908.

Des douze sismes enregistrés à Cartuja pendant le mois qui vient de s'écouler, un seul, celui du 18, est voisin et même local. Quoique son maximum d'accélération fût de près de 10 mm/s<sup>2</sup>, c'est-à-dire d'une intensité presque III (Forel-Mercalli), on ne l'a pas directement perçu. Pour le Japon, le savant professeur de l'Université de Tokyo, le Dr F. Omori, estime que 17 mm/s<sup>2</sup> représente le minimum d'accélération sensible dans les conditions ordinaires, et nous sommes bien portés à accroître ce chiffre chez nous où l'on ne se préoccupe guère des tremblements que quand ceux-ci sont destructeurs, ou, au moins, sont bien sévères. Il faut aussi évidemment tenir compte de l'heure du phénomène et des conditions spéciales des édifices, etc., mais cependant il est regrettable de ne pouvoir identifier des secousses, comme celle-ci ou celle du 31 octobre, qui ont été sensibles sans doute.

Vu leur faiblesse relative et les quelque deux milles kilomètres qui nous en séparent, nous n'avons enregistré aucune des nombreuses secousses qui se sont succédées à l'Erzgebirge depuis le 21 octobre dernier, avec des répliques plus notables le 4-5 courant. De même, nous n'avons pas fait beaucoup d'efforts pour rechercher si nous pouvions retrouver dans nos graphiques, au milieu de l'agitation presque continuelle causée par les barosismes dans nos pendules à fort grossissement, et surtout dans le bifilaire, des traces des nombreux sismes italiens.

Les téléismes enregistrés ont presque tous leur épicerie à plus de 8000 kilomètres de Cartuja, et leurs graphiques sont, sauf de très rares exceptions, très perturbés par les barosismes et d'autres agitations extra-sismiques, mais non imputables aux instruments ni à leur installation.

Si l'on adopte la période de 18 s., peut-être la plus favorable de toutes pour déceler les portions principales des faibles téléismes, ce que nous avons fait dernièrement avec l'Omori lourd de notre construction, on se libère bien des barosismes, qui ont chez nous une période de 3-7 secondes, mais l'on échoue dans un autre bas-fond non moins désagréable. Pendant la mauvaise saison, qui dure parfois sept mois, on a affaire à des ondulations lentes presque continues et qui nous font perdre quelques sismes; car nous préférons cela à nous exposer à donner

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

No XI (Novembre 1908).

DATES	Composantes Instruments		Intensité	COMMENCEMENT DE			MAXIMUM				Fin de G	Fin de F	OBSERVATIONS	
				P	S	G	Heure	A	T	Δg.				
														h. m. s.
2	NNW	Bif.	I	5-29-0	5-40-2	6-3-0	6-13-10	12	25					
6	NW	Om.	II	7-22-20	7-33-10	8-7-49-0	6-16-26	6	18					
»	NNW	Bif.	I	13-57-43	14-8-15	14-26-0	8-2-56	160	30					Distance = 10000 kilomca.
7	NW	Om.	I»	—	—	18-26-0	8-5-22	150	17					» = 2800 »
9	»	»	»	—	—	15-16-0	14-39-0	5	17					» = 2500 »
11	»	»	»	—	—	15-16-0	14-46-15	3	15					
18	NNW	Bif.	II	13-38-10	13-17-48	14-56-0	14-33-10	10	16					
19	NW	Om.	I	20-53-43	—	20-53-46	20-53-49	120	0,7	1000ca				
20	»	»	»	15-56-57	16-1-20	6-5-0	6-8-20	5	25					Distance = 1 Commencement probable, un peu avant; beaucoup de barosismes.
23	»	»	»	—	—	2-50-0	6-13-45	4	18					Distance = 25 kilomètres.
28	»	»	»	13-18-0	—	13-50-0	2-55-0	3	20					
30	»	»	»	13-18-0	—	13-50-0	13-55-15	3	22					
28	»	»	»	21-13-16	21-26-25	22-2-0	14-2-0	4	20					
30	»	»	»	21-13-16	21-26-25	22-2-0	22-14-45	6	25					
				21-53-10	22-10-0	22-10-0	22-18-10	4	19					
							22-15-30	6	27					
							22-16-10	6	17					

JHS

# BOLETÍN MENSUAL

## DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

1908 (2.º SEMESTRE).

T. m. c. E. Oco.  
0<sup>h</sup> = media noche.

### EXPLICACIÓN DE LOS SIGNOS.

#### *Carácter del terremoto.*

I = perceptible. — II = notable. — III = muy notable.

d = terræ motus domesticus = local.

v = " " vicinus = cercano (á menos de 1.000 kms).

r = " " remotus = lejano (á más de 1.000 y menos de 5.000 kms).

u = " " ultimus = muy lejano (á más de 5.000 kms).

#### *Fases del sismograma.*

P = undæ primæ = primeros movimientos preliminares.

S = " secundæ = segundos " "

L = " longæ = grandes ondas ó porción principal.

C = coda = porción final.

F = finis = fin del movimiento claramente perceptible.

R<sub>1</sub> — R<sub>2</sub> etc. = reflexio prima, secunda etc. — primera onda refleja etc.

#### *Detalles del movimiento.*

i = impetus = comienzo brusco, claramente definido.

e = emersio = " gradual y más ó menos incierto.

? = " dudoso.

Bar = barosismi = barosismos ó sea agitación pendular de causa diferente de la de los verdaderos terremotos, cuya presencia suele dificultar y aún imposibilitar la exacta lectura de los sismogramas.

Bar<sub>0</sub> — Bar<sub>1</sub> — Bar<sub>2</sub> = Barosismos débiles, medianos y fuertes.

T = tempus = período doble, esto es completo.

A = amplitudo = desviación máxima de la línea media en milésimas de milímetro =  $\mu$ , para los instrumentos provistos de amortiguador, habida razón de los elementos necesarios de corrección. En los otros instrumentos se dará la amplitud doble en milímetros.

$\Delta g$  = máxima aceleración del suelo de Cartuja al paso de las ondas del terremoto en miligalas. 1 millig. = 0,01 gall. — 1 gall. = un centímetro por segundo =  $\frac{1}{980}$  de la gravedad.

Epicentro = Distancia aproximada del foco en kilómetros, deducida de la aplicación de la regla 1ª de Laska, con la corrección Rosenthal, para los sismos lejanos, y de la fórmula de Jordan, para los cercanos, si no se indica otra cosa.

Documentation from Johannes Schweitzer's personal archive and NORSAR's library, NORSAR, P.O. Box 53, N-2027 Kjeller, Norway, reproduced in 2010 by SISMOS in the frame of the Global Earthquake Model Project. This data is considered public domain and may be freely distributed or copied for non-profit purposes provided the project is properly quoted.

Julio 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.
				P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
				h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal			
7	NW	Omori	I <sub>u</sub>	4-16-10	4-23-5	4-31-10	4-37-0	4	16		4-41	5-0	
8	"	"	I <sub>r</sub>	2-12-50	2-18-50	2-22-	2-24-40 2-30-10	2 3	18 15		2-33	2-50	Epicentro= $\approx$ 4.400? kms.—Gráfica muy débil.
8	"	"	I <sub>u</sub>	12-58-14	13-6-0	13-16-10	13-17-0 13-20-0 13-21-20	9 5 3	25	14	3-35	14 $\frac{1}{2}$	" 6.200 kms. y 4,100 de Viena.—Probablemente Turkestan.
8	"	"	I <sub>u</sub>	16-43-50	16-51-15	17-5-50	17-8-25	3	15		2-50	17-50	—Lectura muy difícil, por excesiva debilidad del movimiento.
10	"	"	I <sub>r</sub>	2-18-9	—	2-22-58	2-24-26	3	6		2-26	2-32	Fuerte terremoto sentido en los Alpes de la Carniola y algo en Italia. Epicentro= $\approx$ 1.600 kms.
13	"	"	I <sub>u</sub>	21-16-5 <sub>e</sub>	21-26-25 <sub>i</sub>	21-45-30	21-51-5 21-54-0 21-57-10	10	21		2-9	22-55	9,300 kms. de Cartuja y á 7,000 de Graz y 7,500 de Hamburgo.—Probablemente Kamchaka.
14	NNW	Bifilar	I <sub>v</sub>	6-57-20 <sub>e</sub>	—	6-57-26	6-57-45 6-58-0	5 4	1 4	20	6-58,3	7-0,3	—46 kms.
14	"	"	II <sub>v</sub>	7-7-22 <sub>e</sub>	—	7-7-44	7-7-52 7-8-0 7-9-50	14 12 10	1	56	7-11	7-17	170 kms.—Sentido en Melilla.
14	NW	Omori	II <sub>v</sub>	7-46-18 <sub>e</sub>	—	7-46-40	7-46-48 7-47-40	6 8	1 4	24	7-48,5	7-54	id. id.
16	"	"	I	—	—	5-8-	—	—	—	—	—	5-28	
16	"	"	I <sub>r</sub>	17-2-45 <sub>i</sub>	?	17-11-38 <sub>i</sub>	17-12-26	12	10	0,5	7-19	17-59	$\approx$ 3.000 kms. Gráfica de difícil interpretación, aunque bien definida. Podría corresponder al sismo sentido en Angra (Azores), cuya fecha exacta ignoramos hoy. Guarda gran semejanza con la del 14-11-08 del Omori.
"	NNW	Bifilar	"	17-2-45 <sub>i</sub>	?	18-11-40 <sub>i</sub>	17-13-9	7	10	0,3	7-18-7	?	
23	NW	Omori	I	—	—	19-21-	—	—	—	—	—	19-27	
26	"	"	I	16-33-2	—	17-0-20	17-6-0 17-9-40	11 9	22 20		7-32	17-55	
26	"	"	I	$\approx$ 17-54,4	—	18-13-	18-19,5 18-23,2	6 6	20 20		7-47,6	19-8	

NB. Estas hojas impresas mensuales, creemos sustituirán con ventajas, á las quincenales litografiadas que, desde principios del corriente año de 1908 veniamos enviando á unos cincuenta centros científicos. Como en aquéllas, tampoco figurarán en éstas las lecturas de todas nuestras gráficas, salvo en casos muy especiales, por vedárnoslo la falta de tiempo. Aprovecharemos este lugar para hacer público nuestro agradecimiento al acusar en él el recibo, á los que nos favorezcan con el envío, tanto de sus publicaciones, como de las noticias referentes á los terremotos, y muy especialmente á los españoles, cuyo estudio encierra para nosotros, excepcional importancia.

Los instrumentos cuyas observaciones publicamos en este Boletín han sido ambos construidos en Cartuja por hermanos legos de nuestra Compañía de Jesús y son:

1.º Un péndulo Omori modificado con masa= $M=106$  kgs.;  $T_0=14$  s.; aumento para los movimientos de ritmo muy rápido= $a=33$  veces; coeficiente de amortiguamiento= $e:1=5,5$ ; velocidad del cilindro registrador 1 vuelta= $1^h=33$  cms. Registra la componente NW-SE del movimiento. Trabaja desde Agosto de 1907, y con amortiguador, desde Octubre del mismo.

2.º Un péndulo también horizontal, pero del tipo bifilar, con detalles tomados de los péndulos Omori, Mainka y Bosch y no pocas modificaciones.  $M=305$  kgs.;  $T_0=12,4$ ;  $a=70$ ;  $e:1=2,5$  v. 1 vuelta= $1^h=60$  cms.; componente NNW-SSE. Montado en el nuevo local de esta Estación Sismológica el 5 de Junio del corriente año 1908.

1  
JHS

# BOLETÍN MENSUAL

## DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

Publicaciones recibidas en el corriente año de 1908.

### Alemania.

ESTRASBURGO.—E. Rudolph u. E. Tams.—Seismogramme des nordpazifischen und südamerikanischen Erdbebens am 16 August 1906. (Texto 98 pags. in 8° con una lámina. Album gran in fólio c 144 magníficas láminas en fotolitografía, reproducción de sismogramas) [Enviado por D. Eduard Mier y Miura].

Emilio Oddone.—Les tremblements de terre ressentis pendant l'année 1904 (In 8°—361 pag [Enviado por D. Eduardo Mier].

Elmar Rosenthal.—Katalog der im Jahre 1904 registrierten seismischen Störungen (In 8° 145 pag [Enviado por D. Eduardo Mier]

A. Sieberg.—Methoden der Erdbebenforschung (2 ej.) [El autor].

“ Messen und Kartieren der Niederschläge (2 ej.) [El autor].

[Cápítulos que forman parte del *Lehrbuch der praktischen Geologie* del Prof. Dr. K. Keilh. pags. 285-327 y 459-473].

Kais. Hauptstation für Erdbebenforschung.—Wöch. Erdbebenberichte (1° Enero-20 Julio 1908).

GOTINGA.—E. Wiechert.—Die Erdbebenforschung (Physik. Zeitsch. 9 Jahr. N° 1, pag. 36-47).

“ Spindler u. Hoyer.—Seismographen. [El autor].

HAMBURGO.—Mitteilungen der Hauptst. f. Erdb. N° 1-13 (1° Enero-9 Agosto 1908).

HOHENHEIM.—K. Mack.—Nachrichten a. d. Hohenheimer Erdbebenwarte (1907).

JENA.—Monatsberichte des Seismischen Station zu. (Abril 1905.—Mayo 1908).

LEIPZIG.—F. Etzold.—Neunter Bericht der Erdbebenstation (Julio-Diciembre 1907).

POTS DAM.—O. Hecker.—Bestimmung der Schwerkraft auf dem Indischen u. grossen Ozean (In 4° pags.-XII lám.)

POTS DAM.—O. Hecker.—Seismometrische Beobachtungen (In 8°-64 págs. 1907).

### Austria.

LAIBACH.—A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte 1-179) 1° Enero-24 Agosto 1908.

VIENA, CRACOVIA, GRAZ, LAIBACH, TRIESTE, POLA.—Wöchentlicher Erdbebenberichte (1° Enero-29 Agosto 1908).

### Bosnia.

SARAJEVO.—Wöch. Erdb. (1° Enero-20 Agosto 1908).

### Bulgaria.

SOPIA.—Spas Watzof.—Bulletin Sismographique de Bulgarie N° 1 (1905)-N° 2 (1906).

### Chile.

SANTIAGO.—Conde de Montessus de Ballore.—Los progresos de la Sismología moderna.

“ “ “ “ Efectos del terremoto del 18 de Abril de 1906.

### China.

ZI-KA-WEI.—Observations Seismiques (1° y 2° trim. 1908).

Cuba.



2.—Agosto 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. e. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Ins-trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				C	F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal			
11	4	NNW	Bifilar	II <sub>v</sub>	2-13-10 <sub>e</sub>	—	2-15-8	2-15-50 2-16-30 2-18-35	30 40 20	18 11	1,3	21	3-5	Epicentro=940 kms. Sentido en Constantine (Argelia), con intensidad IX Forel-Mercalli, ruina de no pocos edificios y algunas víctimas. En Mansourah grandes grietas en el suelo, etc.
12	9	"	"	II <sub>v</sub>	19- 2-46 <sub>i</sub>	—	19- 3-51 <sub>i</sub>	19- 3-56 19- 4-48 17- 2-30	80 30 15	25 2	80 30	6	19-20	=500 kms. La A en las gráficas del Omori y del Wiechert es de 50 $\mu$ con T=2'.-P, en el bifilar, mide hasta 15 $\mu$ con 0,5-3' y 6 milligal de $\Delta g$ .
13	12	NW	Omori	I <sub>u</sub>	16- 3-13	16-17-25 <sub>e</sub>	16-50	17- 6-40 17-18-10 17-26- 0	10 8	22 19 18	0,1	37	18-55	
14	12	"	"	I <sub>u</sub>	19- 2-37	19- 9-26	19-22, 1	19-30-15	3	11		44	21 C <sup>a</sup>	=5,300 kms.
15	14	"	"	I <sub>u</sub>	1- 0-54- 5 <sub>e</sub>	1- 5-25 <sub>e</sub>	1- 14- 0 <sub>e</sub>	1-22-15 1-30- 0 1-33-45	30 14	33 22		4	2 1/2 C <sup>a</sup>	=10.300 kms?
16	14	"	"	1I <sub>u</sub>	—	—	3- 0- 0 <sub>e</sub>	3-17-	3	20			4 1/2 C <sup>a</sup>	
17	17	NNW	Bifilar	III <sub>u</sub>	10-54-51 <sub>e</sub>	11- 5-42 <sub>i</sub>	11-15-50 <sub>e</sub>	11-26-25 11-33- 0	260 50	33 20	1 0,6	48	14-	=9,800 kms.— $\Gamma_0 < 1 \mu$ . $P_i$ (10 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> ), 1 1/2-2 $\mu$ y 4 <sup>s</sup> . $R_1$ y $R_2$ (10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> y 10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> ), 4-5 $\mu$ y 6-7 <sup>s</sup> . $S_i$ = 10 $\mu$ , 10 <sup>s</sup> .
18	18	NW	Omori	1I <sub>r</sub>	—	—	6-12-50 <sub>e</sub>	6-15-35	3	10		18	6-24	
19	18	"	"	1I <sub>u</sub>	18-34-38 <sub>e</sub>	18-50- 0 <sub>e</sub>	—	19- 0-10 19- 5-50 0-54- 0	10 6	19 25		13	19 1/4	
20	19	"	"	I <sub>u</sub>	0-28-48 <sub>i</sub>	0-39-34 <sub>e</sub>	0-50- 0 <sub>e</sub>	1- 0- 5 1- 7-40 1- 1-50	4 4	20 3			?	=9,600 kms. Fin confundido con el principio del siguiente. Probablemente se trata del terremoto que en la noche del 18 (t. m. del Pacífico=120° W. Gr) ha producido rajás en el suelo de media milla de largo en Eureka (California), según el n.º del 20 de Agosto corriente de <i>Nature</i> , p. 374.
21	19	"	"	1I <sub>u</sub>	—	—	1-58 1/2	2- 5-45	3				2 1/2	
22	20	"	"	II <sub>u</sub>	10- 5-40 <sub>e</sub>	10-13-50 <sub>i</sub>	10-30-15	10-40- 0 19-45-15	50 6	10 17	2	53	14 C <sup>a</sup>	=6,700 kms. y 5,800 de Hamburgo. Probablemente porción E del Turkestán.— $P_i$ = 10 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> .
23	22	"	"	I <sub>r</sub>	19-28-23 <sub>e</sub>	19-32-47 <sub>i</sub>	19-41-36 <sub>e</sub>	19-51- 0 19-56-47 18-27- 0	8 30	11 17	0,4	6	21 C <sup>a</sup>	=2,900 kms. $Bar_1$ ; PR=19 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> .

N.º 3.—Septiembre 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. c. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componento.	Ins- trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milligal			
125	4	NW	Omori	II <sub>r</sub>	16-56-33 <sub>e</sub>	16-59-45	17- 1- 1	{ 17- 2-41 17- 4-13 17- 5-18	120 65 70	20 11	1,2 2,3	14	> 19- 0	Epicentro=1,900 kms.
126	8	"	"	I	—	—	20- 3	{ 20- 4-30 7-18-34	3 2½	12 22		10 35	20-15 ?	=c4,600 kms.—Se cambió la banda antes de que cesase la agitación del péndulo.
127	9	"	"	¿I <sub>r</sub>	¿ 7- 0-12 <sub>i</sub>	7- 7-24	7-15, 2	{ 7-19-56 7-25-10	2½ 1½	15 10				
128	13	"	"	I	—	—	0- 2- 0 <sub>e</sub>	{ 0- 7-30 3-14-30	5 3	22 16		14	0-13½ ?	
129	13	"	"	I	¿ 3- 6-50 <sub>e</sub>	—	3-10½	{ 3-22-30 5-16-0	2 8	15 20				
130	13	"	"	I	—	—	5-10 <sub>e</sub>	{ 5-18-30 17-33-20	5 7	13 35		0	18½	Comienzo muy débil á las 5 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> . Id. á las 17 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> .
131	13	"	"	I	—	—	17-32- 3 <sub>e</sub>	{ 17-38-50 11-20-	3 2	15			11-35	
132	16	"	"	I	—	—	11-13 <sub>e</sub>	{ 11-27- 6-14-	2½ 3	12 9			6½'	
133	20	"	"	I	¿ 6- 0-	—	6-10 <sub>e</sub>	{ 7-26-24 7-34-52 7-44-20	20 10 8	20 14 12		25	> 9-40	
134	21	"	"	I <sub>u</sub>	6-55-2 <sub>e</sub>	7- 5-22 <sub>i</sub>	7-24-6	{ 7-57-10 8- 2-35 8-12-10	7 6 4	20 18 15		26	?	=9,500 kms. (*) L muy insegura por cambio de banda.
135	23	"	"	I <sub>u</sub>	7-16-20 <sub>e</sub>	7-26-50 <sub>i</sub>	¿ 7-41 <sub>(*)</sub>	{ 9-40 -3 9-43-37	4 3	15 12		50½	10-21	
136	23	"	"	I <sub>r</sub>	9-28-28 <sub>e</sub>	9-34-25	9-38½	{ 0-22-15 1- 6-35	8 7	17 20		35-15	?	
137	23 (24)	"	"	I <sub>u</sub>	23-53-27 <sub>e</sub>	0- 8-25	0-17-40	{ 1- 9-13 1-18-18	8 2	17 20		22	2-0	
138	24	"	"	I	¿ 0-58-53 <sub>e</sub>	1- 3-40	6- 5-54	{ 6- 0- 0 6-12-18	2 4	15 12			20-15 ?	
139	26	"	"	I	5-43-31 <sub>e</sub>	5-50-53 <sub>e</sub>	5-57-48	{ 6-50-21 6-54-55	3 4	12 15		6	> 7-24	
140	26	"	"	I	6-31-48 <sub>e</sub>	—	6-37-18	{ 9-50-40 9-50-44	7 3	17 3		4	> 9-57	Sentido en Mula y en Abarán (P. <sup>a</sup> de Murcia), y registrado también en Tortosa con P= 9 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> —M=9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> y F=9 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> , con alguna incertidumbre horaria por defecto del interruptor eléctrico.
141	26	"	"	I <sub>v</sub>	9-50-10	—	9-50-34	{ 9-50-54	4	4	4	4		

N.º 4.—Octubre 1908.

$\phi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. c. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componento.	Ins-trumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Millig.			m.
143	8	NW	Omori	I	14-38-0 <sub>i</sub>	—	14-41 ½	14-43-25	2 ½	11			14-52	
144	4	"	"	I <sub>u</sub>	11-16-0 <sub>e</sub>	11-33-0 <sub>e</sub>	11-46-8	11-49-10	3	20			12-5	PR=11 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>
145	5	"	"	I	—	—	13-7-0 <sub>e</sub>	13-17 ½	1 ½	15			13 ½	
146	6	NNW	Bifilar	I <sub>r</sub>	21-44-46 <sub>e</sub>	21-48-34 <sub>e</sub>	21-51 ½	21-54-45 21-55-50	6 3	15 11	0,12 0,1		23-10	Sentido en Rumanía, gran parte de la Galitzia, parte del SE de Hungría, E de Serbia y SW de Rusia.
147	7	NW	Omori	I <sub>u</sub>	1-5-25 <sub>e</sub>	1-17-15	1-50-	2-1-15 2-8-0	20 10	24 20			3-5	
148	7	"	"	I <sub>u</sub>	8-14-50 <sub>e</sub>	8-26-40 <sub>e</sub>	8-39 ½	8-40-10 8-46-5	12 10	17 10			10-6	
149	7	"	"	I	22-42-0 <sub>e</sub>	22-46-0 <sub>e</sub>	22-50-	22-51-15	3	10			23-5	
150	10	"	"	I <sub>u</sub>	15-7-45 <sub>i</sub>	15-18-40	15-43-	15-46-0 15-52-20	5 4	20 15			16-40	10.000 kms. C <sup>a</sup>
151	13	NNW	Bifilar	II <sub>u</sub>	5-19-20 <sub>i</sub>	5-29-54 <sub>i</sub>	5-46-	5-58-22 6-2-50	10	18 17			> 7 ½	9.600 kms.
152	14	"	"	II <sub>u</sub>	15-5-42 <sub>i</sub>	15-13-36 <sub>i</sub>	15-23-	15-33-15 15-40-0	6 5	9 8			> 17-41	6.300 kms.—PR=15 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> ; SR=15 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>
153	20	NW	Omori	I <sub>r</sub>	2-59, 3 <sub>e</sub>	3-11-50	3-27 ½	3-44-80 3-50-20	2 ½ 2	18 12			4 ½	
154	20	"	"	I	—	—	6-39-	6-41-40 6-48-30	2 1 ½	20			7-35	
155	23	"	"	I <sub>u</sub>	20-23-25 <sub>e</sub>	20-32-25 <sub>e</sub>	20-42-	20-43-40	5	20			21 ¼ C <sup>a</sup>	
156	24	"	"	I <sub>u</sub>	21-26-5 <sub>i</sub>	21-35-36 <sub>i</sub>	21-40-	21-42-20	12	22			22 ½	PR, quizás S, á las 21 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> . Este gráfico se asemeja mucho al anterior, aunque en entrambos, y sobre todo en este último, perjudiquen no poco á la buena definición la presencia de Bar. <sub>1-2</sub> , unida á la misma debilidad de la agitación.
157	30	"	"	I	—	11-43-0 <sub>e</sub>	11-45 ½	11-46-35 17-50-45	3 5	16 12			12 ½ C <sup>a</sup>	
158	31	NNW	Bifilar	II <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	22-57-59	190	?			22-58-45	15 kms. Período muy rápido, parece de un segundo ó algo menos. En el primer caso $\Delta g = 760$ milig. En Cartuja no se ha sentido, sin duda por la hora. En el bifilar la máxima amplitud aparente es de 27 milímetros. Ha debido sentirse en su área epicentral.
"	"	E-W	Wiechert	I <sub>d</sub>	22-57-55	—	22-57-57	22-57-59 22-58-2	15 12	?			22-58-45	

N. B. El terremoto del 9 de Septiembre (Nuestro N° 112), se sintió á la vez en Lisboa, Saffi y Casablanca, como III-IV Rossi Forel según las interesantes *Makroseismische Nachrichten* de Estrasburgo, á cargo del tan laborioso como afamado sismólogo Sr. A. Sieberg, Secretario de la Estación Central de dicha ciudad.

Se ha montado ya definitivamente en el nuevo local un péndulo astático Wiechert de 200 klog. de masa, construido por los Sres. Spindler y Hoyer de Gotinga. La componente E-W, que es la que hoy está en servicio tiene:  $T_o = 6,8$ ;  $a = 126$ ;  $\varepsilon: l = 4,5$ ;  $r = 0,7$ ;  $l v = 1 \frac{1}{2} h$ ;  $l^h = 58 \text{ cms}$ .

Desde el 14 el Omori trabaja con:  $T_o = 18$ ;  $a = 27$ ;  $\varepsilon: l = 6,0$ ;  $r = 0,4$ .

A principios del mes tenía el bifilar:  $T_o = 10,6$ ;  $a = 80$ ;  $\varepsilon: l = 2,6$ . A mediados se desmontó para pintarlo y mientras se hacían algunos pequeños arreglos en el local, quedando, á partir del del 28 con:  $T_o = 12$ ;  $a = 65$ ;  $\varepsilon: l = 4,0$ ;  $r = 0,4$ .

†  
JHS

# BOLETÍN MENSUAL

## DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

### Publicaciones recibidas.

#### Alemania.

- APIA.—Samoa Observatorium.—Dr. G. Angenheister. Erdbeben November 1907. [Prof. Wiechert].  
GOTINGA.—Geophysikalisches Institut.—Dr. L. Geiger. (Observaciones desde el 14 Septiembre al 12 Octubre 1908. [Prof. Wiechert].  
JENA.—Seismische Station.—Dr. W. Pechau.—Monatsberichte... (Junio y Julio 1908).

#### Austria.

- LAIBACH.—Prof. A. Belar.—Laibacher Zeitung (Seismische Berichte N° 230-235 (23 Octubre-21 Noviembre 1908). [El autor].  
VIENA.—K. k. Zentralanstalt f. Met. u. Geodynamik.—Dr. V. Conrad.—Wöchentliche Erdbebenberichte N° 43-46 (19 Obre.-16 Nbre. 1908).  
CRACOVIA.—K. k. Sternwarte.—Wöch. Erdb. N° 43-45 bis (19 Obre.-9 Nbre. 1908).  
GRAZ.—Physikalisches Institut.—Dr. J. Rosy.—Wöch. Erdb. N° 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).  
LAIBACH.—Erdbebenwarte.—Prof. A. Belar.—Wöch. Erdb. N° 42-44 (11 Obre.-1° Nbre. 1908).  
POLA.—K. k. Hydrographisches Amt.—Cap. de F. W. Kesslitz.—Wöch. Erdb. N° 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).  
TRIESTE.—K. k. maritimes Observatorium. Prof. Dr. E. Mazelle.—Wöch. Erdb. N° 43-46 (19 Obre.-15 Nbre. 1908).

#### Bosnia y Hercegovina.

- SARAJEVO.—Meteorologisches Observatorium.—Adj. O. Harrisch.—Wöch. Erdb. N° 42-46 (12 Octubre-16 Nbre. 1908).  
" Zusammenstellung der... in den Jahren 1906 u. 1907 in Bosnien u. Hercegovina Erdbebenbeobachtungen. (In fol. 88 págs.)

#### Bulgaria.

- SOFIA.—Prof. Spas Watzof.—Tremblements de terre en Bulgarie, N° 8, liste des... observ épendant l' année 1907 (In S.º, 78 págs.) [El autor].

#### Canadá.

- OTTAWA.—Earthquake Station.—Prof. Otto Klotz LL. D.—Reccord.... N° 7 (Sbre. 1908).

#### Chile.

- SANTIAGO.—Conde de Montessus de Ballore.—Sur les principes a appliquer pour rendre les constructions asismiques.—(Comptes r. des S. de l' Académie des Sciences (In fol. 3 págs.) [El autor].  
" Travaux Seismologiques du Comte de Montessus de Ballore.—(In 4º, 4 págs.)

#### España.

- GRANADA.—Sección de... de la R. S. Española de Hª Natural.—Estudio sobre la plaga de la remolacha.—(In 8º, 8 págs.) [Presidente Prof. Dr. P. Nacher].  
" Universidad de...—Prof. Dr. A. Aparicio Soriano.—Discurso leído en la apertura del curso académico de 1908 á 1909. (In fol. 28 págs.) [El autor].  
" Dr. J. E. Diez Tortosa.—Datos sobre la Flora de la Provincia de Granada. (Bol. R. S. E. de Hª Natural, Dbre. 1907, págs. 441-444). [El autor].  
SAN FERNANDO.—Instituto y Observatorio de Marina.—Director D. T. de Azcárate. —Registro de Observaciones Sísmicas. (1º Obre.-15 Nbre. 1908).  
ZARAGOZA.—Anales de la Facultad de Ciencias.—Año II-Nº 6 (Junio 1908. In 8º, 71 págs.)

N.º 5.—Noviembre 1908.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DEL OBSERVATORIO DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. c. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componento.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.	
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$			
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milliga			
159	2	NNW	Bifilar	I <sub>u</sub>	5-29-0	5-40-5	6-3-	{ 6-13-10	12	25				
"	"	E-W	Wiechert	"	(*)	5-40-50	6-1-	{ 6-16-26	6	18				
								{ 6-11-30	15	22				
								{ 6-21-30	12	16				
160	6	NW	Omori	II <sub>u</sub>	7-22-20 <sub>i</sub>	7-33-10 <sub>i</sub>	7-49(**)	{ 8-2-56	160	30				
								{ 8-5-22	150	17				
								{ 14-39-0	5	17				
161	6	NNW	Bifilar	I <sub>u</sub>	13-57-45 <sub>i</sub>	14-8-15 <sub>i</sub>	14-26-	{ 14-46-15	3	15				
162	7	NW	Omori	I	—	—	18-26-	{ 18-35-	3	20				
								{ 15-48-35	10	28				
163	9	"	"	I	—	—	15-46-	{ 15-57-30	7	19				
								{ 16-3-30	5	18				
								{ 14-21-10	15	20				
164	11	"	"	I <sub>u</sub>	13-38-10 <sub>i</sub>	13-47-48 <sub>o</sub>	14-6-	{ 14-29-20	12	22				
								{ 14-33-10	10	16				
165	18	NNW	Bifilar.	II <sub>d</sub>	20-53-43	—	20-53-46	{ 20-53-49	120	0,7	1000	-3		
166	19	NW	Omori	I	5-56-57 <sub>o</sub>	6-1-20	6-5-	{ 6-8-20	5	25				
								{ 6-13-45	4	18				
167	20	"	"	I	—	—	2-50-	{ 2-55-	3	20				
								{ 13-55-15	3	22				
168	23	"	"	I	13-18-	—	13-50-	{ 14-2-0	4					
								{ 14-15-50	2					
								{ 22-14-45	6	25				
169	28	"	"	I <sub>u</sub>	21-13-16 <sub>i</sub>	21-26-35 <sub>o</sub>	?22-2-	{ 23-18-10	4	19				
								{ 22-15-30	6	27				
								{ 22-19-50	5	20				
170	30	"	"	I	21-53-10	22-10-		{ 22-26-10	6	17				

7- 10,000 kms. C<sup>a</sup>—Bar. 1-2.

7½ C<sup>a</sup> (\*) Principio claro á las 5<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 52<sup>s</sup>, PR., probablemente.

8-10 > —9,800 kms—7<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> 5<sup>s</sup> PR y 7<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> 55<sup>s</sup> SR. (\*\*) Alterado por movimientos extraños. En el bifilar L = 7<sup>h</sup> 53<sup>m</sup>; P se perdió, por haber ocurrido mientras se remontaba el cilindro receptor; Si = 7<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> i

15-18

19 C<sup>a</sup>

17-

15-20

20-55-0 Epicentro á una veintena ó poco más de kilómetros. Ha debido sentirse, indudablemente.

6½

3-2

14?

23?

23½ SR, probablemente, á las 22<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> 25<sup>s</sup>.

N.º 6.—Diciembre 1908.

$\varphi = 37^{\circ} 11' N.$   
 $\lambda = 3^{\circ} 36' W. Gr.$

## BOLETÍN MENSUAL DE LA ESTACIÓN SISMOLÓGICA DE CARTUJA (GRANADA).

T. m. c. E. Occ.  
 0<sup>h</sup> = media noche.

N.º de orden.	Días.	Componente.	Instrumento.	Carácter del movimiento.	PRINCIPIO.			MÁXIMUM.				F	NOTAS.
					P	S	L	Hora.	A	T	$\Delta g$		
					h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	h. m. s.	$\mu$	s	Milliga		
171	12	NW	Omori	III <sub>u</sub>	13- 7-10 <sub>i</sub>	13-17-15 <sub>e</sub>	13-33-	13-40-32	100	32	0,4	17 C <sup>a</sup>	Epicentro=9,000 kms.—P=7 <sup>s</sup> ; S=11 <sup>s</sup> ; L=53 <sup>s</sup> —PR <sub>1</sub> =13 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> .—PR <sub>2</sub> =13 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> .—S <sub>i</sub> =13 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> .
								13-42-10	80	21	0,8		
								13-44-10	60		0,6		
"	"	E-W	Wiechert	"	13- 6-55 <sub>e</sub>	13-17-3-	13-35-	13-42-	80	21	0,8	14 †	
								13-48-	35	17	0,5		
172	12	NW	Omori	I	—	—	19-55-	20- 1-	5	30		20-35	Bar 1.
								20- 7-	5	20			
173	18	NNW	Biflar	III <sub>u</sub>	15-46-16 <sub>i</sub>	15-53-44 <sub>i</sub>	16- 3-	16- 5-54	170	32	0,7	17-35	=6,000 kms. P cae debajo de la marca horaria.
								16- 9-12	42	12	1,3		
								16-15-55	70	9	3		
								16-18-54	65		3		
"	"	E-W	Wiechert	"	15-45-43 <sub>e</sub>	15-53-45 <sub>i</sub>	16- 2-	16-15 ½-	40	10	2,5	16 †	P <sub>i</sub> = 15 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> .
								16-19-	17	8	1,8		
174	25	NW	Omori	I <sub>r</sub>	21-30-50	21-33-55	21-35-	21-36-45	10	10	0,4	21-50	=1,700 kms.—Bar 1-2.
175	28	N-S	Wiechert	III <sub>r</sub>	4-23-35 <sub>*</sub>	4-26-40	4-27-50	4-31-0	610	12	17	5-20	Desastre de Mesina, cuya Estación Sismológica distaba 1,600 kms. de Cartuja. T=4 <sup>s</sup> , 110 $\mu$ ; S=10 <sup>s</sup> , 1110 $\mu$ ; F=4 <sup>s</sup> (*). El principio cae sobre la marca del minuto lo que dá un error probable < 3 <sup>s</sup> .
								4-35-40	230	7 ½	16		
								4-30-40	750	12	21		
"	"	E-W	"	"	4-23-35 <sub>*</sub>	4-26-46	4-28 ½-	4-36-45	200	7	16	5-20	T=4 <sup>s</sup> , 120 $\mu$ ; S=10 <sup>s</sup> , 400 $\mu$ .
"	"	NW	Omori	"	4-23-35 <sub>i</sub>	4-26-40	?	?	?	?	?	?	T=4 <sup>s</sup> , 170 $\mu$ . La pluma inscriptora se salió de la banda á las 4 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> con una amplitud superior á 1270 $\mu$ , (42 mm.)
"	"	NNW	Biflar	"	4-23-35 <sub>i</sub>	4-26-42	"	"	"	"	"	"	Id. amplitud superior á 600 $\mu$ , (70 mm.)