

This book was donated to the ISC
from the collection of
Professor Nicolas-N Ambraseys
1929-2012

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DES SCIENCES.

ANNUAIRE
de l'Institut de Physique du Globe
1919

Publié sous la direction de

E. ROTHÉ

Professeur à la Faculté des Sciences.

DEUXIÈME PARTIE :

SISMOLOGIE

STRASBOURG
IMPRIMERIE ALSACIENNE ANCT G. FISCHBACH

1920

INTRODUCTION

Depuis la constitution officielle de l'Université de Strasbourg (22 novembre 1919), le service sismologique fait partie intégrante de l'Institut de Physique du Globe, dirigé par E. Rothé, professeur à la Faculté des Sciences. M. H. Labrouste, agrégé de l'Université et docteur es sciences, est chargé du fonctionnement de l'Observatoire sismologique en même temps qu'il enseigne la sismologie comme maître de conférences ; il est aidé par un assistant dans le réglage des instruments et le dépouillement des sismogrammes ; un mécanicien est également attaché à l'Observatoire.

La Station, située dans le jardin de l'Université, a pour coordonnées géographiques : longitude = $7^{\circ} 45' 57''$, latitude = $48^{\circ} 35' 5''$; le sous-sol est constitué par du gravier.

Les instruments actuellement installés sont :

1° Des sismographes Wiechert, un horizontal de 1.000 kil. pour les deux composantes NS et EW et un vertical de 1.200 kil.

2° Deux appareils Mainka de 450 kil. pour les composantes NS et EW.

3° Trois instruments Galitzine à enregistrement photographique, deux horizontaux pour les deux composantes et un vertical. L'heure fournie par des pendules de différentes natures (Riefler, Strasser, Leroy) est corrigée par les signaux radiotélégraphiques de la Tour Eiffel.

Les constantes des instruments sont déterminées chaque semaine. A la fin de chaque mois un bulletin provisoire, établi le plus rapidement possible, est adressé aux différentes stations qui sont en relations d'échange avec Strasbourg. En tête de ce bulletin, rédigé conformément aux conventions adoptées avant la guerre, figurent les constantes moyennes des instruments pour le mois considéré. Une récapitulation de ces bulletins, complétés s'il y a lieu, sera publiée chaque année dans la seconde partie de l'Annuaire de l'Institut de Physique du Globe.

Les tableaux publiés conformément aux conventions internationales contiennent dans leurs colonnes successives : les dates, phases, heures, périodes T des trains d'ondes M, amplitudes correspondantes A_N , A_E , A_Z , distances Δ de l'épicentre calculées.

Une colonne de remarques est réservée aux circonstances qui méritent d'être notées : particularités, intensité du mouvement microsismique, etc.....

Dans une dernière colonne on a inscrit, toutes les fois que cela a été possible, la région probable de l'épicentre, avec quelques indications macrosismiques. Il nous a semblé que des indications, même sommaires, sur la région secouée pourraient être utiles aux diverses stations qui recevront cet Annuaire en attendant que la réunion complète des documents internationaux permette de faire une détermination précise de l'épicentre. Nous sommes heureux de remercier ici les stations qui ont bien voulu nous faire parvenir leurs observations pour l'année 1919 en outre des stations françaises et qui sont par ordre alphabétique :

Barcelone (Espagne).
Batavia (Ile de Java).
Bruxelles (Belgique).
Cambridge (Etats-Unis)
Chang-Haï (Chine).
Coimbra (Portugal).
Kodaikanal (Inde anglaise).
La Paz (Bolivie).
Le Cap (Colonie du Cap).
Lemberg (Pologne).

Manille (Iles Philippines).
Milan (Italie).
Naples (Italie).
Ottawa (Canada).
Rome (Italie).
San Fernando (Espagne).
Sydney (Australie).
Toronto (Canada).
Venise (Italie).
Washington (Etats-Unis).

Lorsqu'on indique « signalé seulement par Strasbourg » on entend par là que seule parmi les stations étrangères signalées ci-dessus et les stations françaises, celle de Strasbourg a enregistré le séisme considéré.

C'est la documentation fournie par toutes ces stations qui a permis de fixer, dans un certain nombre de cas la région épacentrale probable.

A partir de l'année 1920 l'Annuaire contiendra, en outre, les renseignements macrosismiques recueillis grâce au concours du Ministère des affaires étrangères.

La publication de 1919 a des lacunes inévitables : ainsi, l'intensité du mouvement microsismique n'y est pas mentionnée d'une façon régulière, comme elle le sera ultérieurement et, au moins pour les premiers mois, l'étude des sismogrammes n'a pas été poussée dans les détails comme elle l'est dans l'organisation actuelle du service. Les lecteurs voudront bien excuser ces lacunes en raison des difficultés spéciales qui sont des conséquences fatales de la guerre.

La commission universitaire envoyée à Strasbourg pour l'organisation de la nouvelle Université française n'a pris possession du service sismologique que dans la deuxième quinzaine de janvier 1919.

Le nouveau Directeur ne disposait, à ce moment, que d'un seul employé, ancien apprenti de l'Observatoire, revenu récemment de l'armée et engagé provisoirement après l'armistice à titre de mécanicien. Un collaborateur scientifique fut adjoint au Directeur à la fin du mois d'avril. La continuité des inscriptions et des dépouillements des sismogrammes a pu être assurée, malgré cette pénurie de personnel, avec des garanties suffisantes. Pendant cette période de début les heures ont été corrigées, comme elles l'étaient au cours des hostilités, par un attaché à l'Observatoire astronomique, jusqu'au moment où le réglage par signaux radiotélégraphiques est devenu possible. Dès le mois de mai le service fonctionnait d'une manière normale et les observations étaient faites avec toute la précision désirable.

On a placé entre parenthèses les nombres pour lesquels la précision des déterminations ne paraissait pas certaine.

Au cours de 1919 seuls les appareils Wiechert et Mainka ont été en service continu. En raison du manque de personnel et du prix des papiers photographiques les instruments Galitzine n'ont servi que par intervalles pour des essais particuliers.

Strasbourg, 1^{er} Décembre 1920.

LE DIRECTEUR :

E. ROTHÉ.

Date	Phase	Heures			T	Amplitude			Δ	Remarques	Région éplicentrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
1 ^{er} Janv.	e i? e L	1 48 1 58 30 2 17							Début incertain; confondu dans le mouvement microsismique. Longues ondes aplaties; immédiatement suivi par le séisme suivant	Iles Philippines	
1 ^{er} "	e P i i F	3 19 (25) 3 42 17 3 42 25 6 (30)							Composante EW Composante NS	Iles Fidji	
3 "	e P S F	8 42 (12) 8 42 30 8 48 22						160 Km		Indiqué seulement par Strasbourg et Bruxelles	
5 "	e F	15 30 20 15 44							Faible; en partie perdu dans le mouvement microsismique		
1 ^{er} Fév.	P F	0 29 07 0 37 37							Traces, rien au vertical		
2 "	P S L M	20 08 15 20 12 36 20 17 16 20 21						2700			
8 "	P _v S L?	14 11 19 14 11 30 14 11 33						100	Inscrit seulement au vertical	Signalé par Strasbourg seulement — local	
8 "	e	14 12 24								Signalé par Strasbourg seulement — local	
12 "	P F	12 54 03 13 59							Forte agitation microsismique	Mongolie	
12 "	P F	20 59 35 21 50								Mongolie	
15 "	P F	2 22 15 2 41							Forte agitation microsismique		
17 "	P	4 53 53							id.		
24 "	e (?) S L M M M F	1 59 (40) 2 2 40 2 5 10 2 4 49 2 5 51 2 7 12 2 32			11 9 8	45 32 40			id. Mal défini	Mer Ionienne	
1 ^{er} Mars	L F	14 35 14 14 49 14							Rien au vertical Perdu dans le mouvement microsismique		
2 "	e (?) L (?) M M M F	3 46 35 4 31 4 37 4 40 4 42 5 57 14			22 20 19	— — — 50 55 20			Forte agitation microsismique	Chiloë (Chili) d'après La Paz	
2 "	ph. princ. M F	12 49 12 54 13 (22)			19	—	60		La phase principale va de 12 ^h 45 ^m à 13 ^h 03 Fin au delà de 13 ^h 22 Longues ondes à grande amplitude surtout sur EW		
6 "	e F	13 16 17 13 (26)							Traces au vertical Fin au delà de 13 ^h 26m		
9 "	e L F	3 38 50 5 (42)							EW; rien au Vertical	Chiloë (Chili) d'après La Paz 73° 30' W 42° 30' S	
12 "	e F	9 17 19 9 22							Vertical; rien au NS	Signalé seulement par Strasbourg	

Date	Phase	Heures			T	Amplitude			Remarques	Région épiscopale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z		
16 Mars	c F	8	8						Traces; rien au V	Ressenti aux îles de Mindanao, Samar, Leyte, (Philippines) d'après Manille
21 "	c F	1	52	21					Traces au NS	Ressenti aux îles de Luzon, Mindoro, Marinduque, Roublon, Panay, Masbute (Philippines)
21 "	e	17	07						Traces EW SN	Ressenti est de Mindanao, Samar et Leyte (Philippines)
21 "	L F	18	26						EW: rien au V	
22 "	e	1	25	37					Très faible mouvement	Indiqué seulement par Strasbourg
2 Avril	e S e L M F	0	58	(58)	30		très petit		Faible tremblement, rien au vertical; mouv' microsismique masquant le début	D'après Batavia ressenti dans les districts de Bantam, Batavia, Java, Lampongs Sumatra. Ressenti en mer près de Ylakke Hock, Sumatra, SS de Greve 5°35' S 103°56' E fortement SS Tambora 4°48' S 102°42' E
17 "	P _v PR ₁ (S) M ₁ M ₂ M ₃ M ₄ M ₅ M ₆ M ₇ M ₈ M ₉ F	11	42	6	34				vertical NS S difficilement discernables	Océan Pacifique Sud des îles Fidji
17 "	P S (SR ₁) (SR ₂) e L M ₁ M ₂ M ₃ F	21	5	44	19				9230 vertical EW EW EW	Amérique centrale
18 "	e(S) e L F	21	(25)						Commencement perdu dans le mouvement microsismique	Mexique
18 "	P _v F	6	23	10					Faibles amplitudes, phases difficiles à discerner	Inscrit par Lemberg, Bruxelles, Strasbourg, Paris
21 "	P S	11	35	5(1)					Vertical tombe dans l'interruption de la minute S déterminé sur EW: sur NS 11 43 50 (tombe dans l'interruption de la minute)	Océan Atlantique Nord Ouest rocher Saint-Paul. λ = 40° W φ = 8,5 N
	L M F	11	51,5		19				EW NS EW	
22 "	e L F	3	45						Traces	Océan Pacifique
23 "	P	7	25	20					Vertical	inscrit par Strasbourg seulement; local?

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes				Remarques	Région épiscoptrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
23 Avril	e L	8	28						Traces		
27 "	e L	1	(8)						rien au vertical	Manille indique le tremblement comme ressenti à l'île Tablas (Philippines).	
	M ₁	1	14,8	26	- 24				NS		
	M ₂	1	19,8	22		+ 25			EW		
	F	1	(50)						EW		
28 "	e L	7	(29)						sur EW seulement	Vraisemblablement épiscoptrale voisine de San Salvador annoncé par les journaux et donné également par Toronto	
	F	7	(49)								
29 "	e	1	(19)						Traces sur EW seulement Indiqué seulement par Paris et Strasbourg		
30 "	P _v	7	36	58				> 13000	17200 km ?	Sud des Iles Samoa	
	(S)	7	51	6					NS -		
	i(?)	8	2	34					EW		
	e L	8	19	55							
	M ₁	8	47	24	21	- 200					
	M ₂	8	47	27	17		- 100				
	M ₃	8	53	27	19		+ 340				
	M ₄	8	55	25	17	- 160					
	M ₅	9	2	28	18		+ 250				
	M ₆	9	5	15	17	- 130					
	M ₇	9	5	40	17		+ 180				
	M ₈	9	6	40	17		+ 180				
	M ₉	9	8	42	17		+ 180				
	M ₁₀	9	9	31	18	- 440					
	M ₁₁	9	14	22	18	- 230					
	M ₁₂	9	15	20	18		- 380				
	M ₁₃	9	15	38	18		+ 330				
	M ₁₄	9	17	2	19	+ 200					
	M ₁₅	9	19	5	19		+ 230				
	M ₁₆	9	20	32	17	- 170					
	M ₁₇	9	21	42	17		+ 200				
	M ₁₈	9	24	24	19		- 280				
	M ₁₉	9	25	55	20	+ 430					
	M ₂₀	9	26	40	18		+ 190				
	M ₂₁	9	29	2	18	- 230					
	M ₂₂	9	29	10	16		+ 130				
	M ₂₃	9	31	42	17	- 130					
	M ₂₄	9	33	12	17		+ 170				
	M ₂₅	9	33	19	20	- 250					
	M ₂₆	9	35	16	18		- 220				
	M ₂₇	9	36	29	17		+ 100				
	M ₂₈	9	37	3	17	- 70					
	M ₂₉	9	40	18	18	- 130					
	M ₃₀	9	42	57	17	- 80					
	M ₃₁	9	44	34	17	- 100					
	M ₃₂	9	48	47	17	+ 70					
1 ^{er} Mai	P	5	16	7				7080 (?)	Inscription peu nette sur NS et EW	Afrique centrale (Les distances calculées paraissent trop grandes)	
	S	5	24	(40)							
	L	5	38	40							
	F	6	51								
2 "	P _v	2	27	(14)					Ondes S perdues dans le mouvement microsismique	Océan Pacifique ?	
	F	4	47								
2 "	P _v	6	42	2(2)					Perdu au bout de quatre minutes dans le mouvement microsismique	Signalé seulement par Strasbourg	
3 "	P _v	1	4	32				9070	Détermination des S difficile; tremblement important avec de nombreux trains de M nettement inscrits.	Est du Japon (La distance trouvée paraît trop faible)	
	S	1	14	46							
	L	1	30	52							
	M ₁	1	36	57	27	+ 180	+ 320				
	M ₂	1	38	46	22		- 450				
	M ₃	1	38	57	22	+ 330	+ 550				
	M ₄	1	39	07	22		- 660				
	M ₅	1	39	29	21		- 560				
	M ₆	1	40	27	18,5	+ 130	+ 190				
	M ₇	1	41	58	17		+ 100				
	M ₈	1	42	12	17	+ 100					
	M ₉	1	47	50	15	- 100					
	M ₁₀	1	50	19	14	+ 100					

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes			△	Remarques	Région épicyentrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
4 Mai	P _v F	23	2	38						Inscrit seulement par Strasbourg	
5 "	P _v F	14	9	35						id.	
6 "		5	(43)							Traces	
6 "	P _v PEW eL M ₁ M ₂ M ₃ M ₄ M ₅ M ₆ M ₇ F	20	0	18	23		- 360			S mal définis trains de M très accusés sur la composante E W.	
		20	0	18	22		+ 330				
		20	3	(4)	24		+ 330				
		20	48	23	18		- 130				
		20	48	32	16	+ 130					
		20	52	6	18	+ 30					
		20	59	25	18	- 40					
		21	1	2							
		21	10	20							
		21	15	06							
		23	32								
7 "	e F	5	34							Océan Pacifique?	
8 "	e F	10	12	(58)						Amplitudes de l'ordre de celles du mouvement mi- crosismique	
16 "	e F	0	55	52						Traces sur les composantes horizontales; rien au vertical	
		2	2							Signalé par Strasbourg, Bruxelles, Paris Les longues ondes pourraient provenir d'un tremble- ment signalé par Manille et Chang-Hai	
20 "	L	5	2	35						Traces rien au vertical	
		5	5	35						La Paz signale un tremble- ment à Arequipa (Pérou)	
23 "	eP _v eL F	6	20	(40)						Peu important; les débuts sont mal marqués sauf au vertical; longues ondes plates vers l'heure indi- quée	
		6	(40)							Asie centrale?	
		7	19								
27 "	P _v S L F	10	39	40				2560		Faibles amplitudes; mais phases bien inscrites	
		10	43	50						Indiqué seulement par Strasbourg et Lemberg	
		10	46	29							
		12	5								
27 "	P F	17	39	0						Peu important; mais début bien marqué sur les trois composantes	
		18	43							Indiqué seulement par Strasbourg	
28 "	P _v F	3	15	53						Peu important Début invisible sur NE et EW	
		4	20							local?	
29 "	e	11	28							Inscrit sur les trois com- posantes; mais début in- visible	
		12	24								
1 ^{er} Juin	P S L F	7	3	36				11400			
		7	15	34							
		7	39	12							
		8	8								
1 ^{er} "	P F	12	55	54						Très faible tremblement	
		13	21							Inscrit seulement par Stras- bourg	
3 "	P F	21	8	27						Très faible tremblement	
		21	19							id.	
9 "	P S L M M F	7	18	16				2200			
		7	21	55							
		7	24	30							
		7	27	10	9	- 15					
		7	29	30	8	- 6				Asie mineure	
		7	54								

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes			Δ	Remarques	Région épiscopale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
18 Août	e	12	30							Commencement perdu dans le mouvement microsismique. Petits tremblements confondus dans ce mouvement	
18 "	i P R ₁ F	17 14 51 17 23 56 19		6-7	9	4		16900		Impetus très net	Région des îles Fidji
19 "	e P e S e L F	20 22 3(9) 20 27 21 20 31 20 41								Vertical	
22 "	e e S i F	22 39 22 43 31 22 44 48 après 23 ^h 5 ^m								Vertical	
24 "	e P M F	18 20 (54) 18 32 18 42									
25 "	e L F	20 33 35 après 21 ^h 26 ^m									
27 "	e L M F	6 11 30 6 25 6 38 6 28 38 7 14		18		+10				Mouv ^t microsismique. Ondes régulières bien accusées	
28 "		20 32 20 36								Traces sur EW de longues ondes troublées par l'agitation microsismique	
29 "	e ₁ e ₂ i P R ₁ e ₁ e ₂ e ₃ e ₄ M ₁ M ₂ M ₃ M ₄ M ₅ M ₆ M ₇ F	6 2 (30) 6 3 6 14 5 6 14 7 6 19 10 6 23 8 6 30 4 6 47 10 6 49 48 6 52 52 6 55 35 6 58 10 6 59 8 7 2 15 après 8 ^h 30 ^m		19 20 20 20 19 20 18		-30 -35 +40 +40 +30 -20 -15 +40				NS; fortes elongations. Au vertical commencement masqué par le mouvement microsismique NS — ondes, elongations arrondies Trains de M très nets	Batavia indique ressenti aux Moluques et surtout à l'île Soeangi (Moluques)
31 "	e F	2 50 3								Traces	
31 "	i P R ₁ L M F	17 39 58 17 43 51 18 28 18 51 37 après 20 ^h 52 ^m		18		+11				Important; bien inscrit EW NS	Océanie-Pacifique
1 ^{er} Sept.		14 36								Traces	
5 "	e P S F	20 38 58 20 40 30 20 4(6)									
6 "	e	vers 9 4(0)								Mouvement microsismique; troubles, phases peu distinctes	Antilles
10 "	e e L F	10 46 30 10 47 45 11								EW; Com ^t perdu dans le mouv ^t microsismique	Rio Segura, prov. Alicante

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes			Δ	Remarques	Région épiscoptrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
10 Sept.	e _v e L F	11	0	(40)							
		11	4	6							
		11	2	(0)							
10 "	e P e L F	16	58	51							
		17	0	45							
		17	25								
12 "	e P e L M F	14	2	(10)							
		14	35	30							
		14	38								
		15	15								
12 "	L	15	43								
13 "	e ₁ e ₂ F	vers	11	6							
			11	12							
			11	3(5)							
13 "	e P e L M F	12	32	54							
		13	12								
		13	12								
		après	15 ^h	20							
13 "	L	18	22								
15 "	e L M ₁ M ₂ F	18	15		18						
		18	23-24		14		+12				
		18	27	50			+5				
		18	40								
16 "	P e (S)? e _v F	2	19	27							
		2	19	46							
		2	20	5							
		2	24								
16 "	M M F	12	41								
		12	47								
		12	58								
19 "	e F	6	4								
		6	16								
		vers	13	13							
21 "		11	33								
		11	50								
26 "	P e L M ₁ M ₂ M ₃ F	9	19	53							
		9	54		16		-10				
		9	58	25	15		+14				
		9	59	14	14		+9				
		10	0	8							
		10	48								
25 "	e e L M ₁ M ₂ F	20	5								
		20	30								
		20	42	42	18		-16				
		20	55	2	19		-14				
		21	22								
26 "		22	42								
		22	45								
26 "		23	47								
3 Oct.	e e L M F	vers	10 ^h								
		10	25								
		11	3	30							
		12									
8 "	e L M ₁ M ₂ M ₃ F	5	(9)								
		5	39								
		5	51	33	22		+11				
		5	54	36	20		-10				
		5	54	47	20						
		7	6								
							+12				

Cont perdu dans la fin du précédent; confondu dans mouvt microqu. Réplique du précédent. Les Composantes EW présentent de grandes analogies

Rio Segura, prov. Alicante
Réplique
Monte-Amiata (Toscane)

Trains très nets et réguliers sur EW

Traces

Trains nets sur EW, moins nets sur NS;

EW; traces

EW

Amérique centrale

Amplitudes plus grandes sur NS; au vertical

Local

Longues ondes EW

EW

Traces

Traces

Nord-Ouest Luzon
Philippines (d'après Manille)

Ressenti dans le centre et à l'ouest de Mindanao

Traces

Traces

Confondu dans le mouvement microsismique; quelques ondes

Océan Pacifique

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes			Δ	Remarques	Région épicertrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z			
9 Oct.		17	18							Traces	
		17	25								
9 "	e P	21	42	40							
	e	21	4(8)								
	F	22									
10 "	e L	1	40								
	M	1	4(5)								
	F	2	20								
11 "	S	13	39	57						Début mal défini	
	L	13	59	51							
	M ₁	14	6	38	19		+12				
	M ₂	14	10	6	18	-12					
	F	après 14 ^h 30									
12 "	e P	22	1							Mouvement microsismique	Epicentre indiqué par Batavia
	e S	22	13							Longues ondes aplaties	4° 5 S — 101° 5 E (sud de Sumatra)
	e L	22	43		21	-13					
	M	22	49	48							
	F	23	(30)								
13 "	e	vers 7 57									
	e S?	8	2	(20)						EW	
	e	8	6	6						NS	
	F	après 8 ^h 20									
15 "	M	16	41-43							EW	
	F	17								Commencement troublé par mouvement microsismique et inscription de l'heure	
18 "	P	19	52	58							Local?
	e	19	53	20							
	F	19	56								
21 "	e P	0	27	28				97°			Valle di Pompei indique Capitanata (Italie) — Eperon de l'Adriatique —
	S	0	29	13							
	M	0	30								
	F	vers 0 40									
21 "		6	40-46								
21 "										Traces; mouvement microsismique	
21 "		22	30							Longues ondes; plus marquées au NS	
		23									
23 "	P	6	7	53				75°			Milan et Valle di Pompei indiquent Anzio prov. de Rome
	e S	6	9	15							
	L	6	9	31	8	+30					
	M ₁	6	12	14	6,5	-15	-13				
	M ₂	6	12	56	6	+14					
	M ₃	6	14	13							
	F	6	3(4)								
25 "	P	13	52	49							Valle di Pompei indique Arezzo (Toscane)
	e	13	54	27							Milan indique San Sepolcro (25 km d'Arezzo)
	M	13	57	21	7	-6				Mouvement microsismique	
	F	14	(5)								
25 "	i P	17	14	20				193°			Mer Egée?
	i S	17	17	38							
	L	17	1(9)								
	M ₁	17	20	45	7	+20					
	M ₂	17	21	41	8	+20					
	M ₃	17	22	39	8	-22					
	M ₄	17	24	5	8	-15					
	F	17	4(4)								
25 "	e P?	17	58	38						Vertical	
	F	18	(12)							Troublé par l'inscription d'heure	
31 "	e P	15	48	27						Vertical	
	e S	15	58	20							
	e L	16	(20)								
	M ₁	16	29	12	22	+8					
	M ₂	16	35	5	16	-14					
	F	16	33-36		6					Ondes très régulières	
		après 17 3									

Date	Phase	Heures			T	Amplitudes			Remarques	Région épiscoptrale probable
		h.	m.	s.		A _N	A _E	A _Z		
31 Oct.	e L	19	49						Début masqué par mouvement microsismique Très régulières Très régulières	
	M ₁	19	52	26	17	+16				
	à	19	54	40						
	à	19	55	35	14		+45			
	F	19	57	50	13		+3			
6 Nov.	e	7	32-33						Commencement perdu dans le mouvement microsismique, ondes régulières sur EW; irrégulières sur NS Longues ondes	
	e L	7	42							
18 "	P	21	58	39				2000	Nord-est de Smyrne	
	S	22	2	2						
	L	22	(4)							
	M ₁	22	4	36	12	+300				
	M ₂	22	4	42	12		-335			
	M ₃	22	5	9	12	+300				
	M ₄	22	7	37	12		-300			
	F	22	8	55	11		+130			
		22	(54)							
20 "	e P	14	30	32					Vertical	
	e ₁	14	30	52						
	e ₂	14	33	48						
	e ₃	14	34	10						
	S?	14	34	30						
	e	14	35	07					NS EW NS EW	Plusieurs tremblements superposés; le mouvement microsismique d'amplitude 7μ,5 empêche de distinguer les phases
		14	38	32						
		14	45	35						
28 "	e P	14	14	0				2940	Vertical NS	
	e S	14	18	39						
	e L	14	23							
	M	14	26	0	12	-4	+8			
	F	14	55							
28 "	P	21	39	30					Pente orientale du Mont-Viso (Alpes). (Voir note spéciale)	
	e	21	40	27						
	M	21	41	55	5	9	7	5		
	F	21	46							
29 "	P	0	27	35					Pyrénées Espagnoles; Sud de la Maladetta. (Voir note spéciale)	
	e	0	29	21						
	F	0	34							
20 Déc.	L	20	20						Très forte agitation microsismique permanente atteignant 8 microns. — Les commencements de séismes sont masqués	Sud du Japon
	F	20	43							
20 "	L	21	19						Forte agitation microsismique	Même épiscoptrale
	M ₁	21	27	15	15,5	130	93			
	M ₂	21	37	23	16	-150	+100			
	M ₃	21	38	37	14		+70			
	M ₄	21	38	43	15	+110				
	M ₅	21	41	3	14		-100			
	M ₆	21	43	9	14	-110				
	M ₇	21	45	31	14	-60				
	F	après 22								
22 "	P	23	44	8				1530	Agitation microsismique de 4 microns	Albanie
	e S	23	46	(48)						
	L	23	47	35						
	M ₁	23	48	33	10	63	35			
	F	après 23 52								
25 "		Pas d'inscription							Inondations importantes en Alsace. Les appareils ont été dérèglés. Ils ont indiqué progressivement l'approche de la nappe d'eau sous l'observatoire.	

Les amplitudes ont été calculées à partir des appareils de Wiechert pour lesquels, au cours de 1919, les constantes ont peu varié autour des valeurs ci-contre :

	10	ε	V
A _N	11	3	200
A _E	10	3	210

Note sur les tremblements de terre qui se sont produits au cours de 1919 en France et en Algérie

Les séismes n'ont pas été nombreux cette année en France: les deux principaux tremblements de terre ont eu lieu le 28 novembre vers 21 h. 30 sur la Côte d'Azur à l'extrémité maritime de la chaîne des Alpes et, quelques heures après, le 29 novembre vers 0 h. 30, dans les Pyrénées, dans la moitié orientale du massif, si bien qu'on peut se demander, à juste titre, s'il n'y aurait pas une corrélation entre ces deux phénomènes.

I

Tremblement du 28 novembre dans les Alpes-Maritimes

Il a été ressenti sur toute la côte, en particulier à Nice et à Cannes. M^r de Salinellas, conseiller de préfecture à Nice a bien voulu nous décrire, la manière dont il a lui-même éprouvé la secousse; venant d'une pièce située au nord et rejoignant sa famille au salon, situé vers le midi, il se sentit projeté du nord au sud, c'est-à-dire de la montagne vers la mer. La secousse consista en un mouvement oscillatoire venant du nord au midi et qui dura quelques secondes.

Si l'on consulte la carte des tremblements de terre en Italie, publiée par Gerland, d'après Baratta (1), on constate que tout le massif des Alpes, compris entre le mont Viso et la mer, c'est-à-dire le triangle ayant pour sommet la région de Cuneo et pour base la côte depuis Nice jusqu'à Oneglia et le golfe de Gènes compte parmi les régions les plus fréquemment agitées de l'Italie et de la manière la plus intense.

Grâce à l'obligeance de M. le Directeur de l'Observatoire géodynamique de Rocca di Papa nous avons pu être renseignés sur les phénomènes macrosismiques qui se sont produits le 28 novembre sur le versant italien.

Selon les journaux, il y eut une très forte secousse sussultoire à 22 h. 30 environ (t m G) à Oneglia. A Savona, vers 21 h. 40, secousse de degré III à IV. Mais la secousse n'est pas localisée sur la côte, elle est ressentie à l'intérieur des terres dans le district de Cuneo, par exemple à Mondovi, vers 21 h. 45 et plus au nord dans la plaine, plus particulièrement à Bra, 21 h. 41, degré IV et à Fossano 21 h. 40.

On peut rapprocher de ce tremblement de terre de nombreux phénomènes du même genre qui ont eu lieu sur la côte de Ligurie (Riviera di Ponente) et dans la province de Cuneo (2).

Recherche de l'épicentre

Les données microsismiques qui nous ont été communiquées par les divers Observatoires sont les suivantes :

Stations voisines qui ont indiqué un commencement net:

Moncalieri				Marseille					
Pendules horizontaux Stiattesi				Pendules Mainka 130 kil. T A					
iP	21	38	35 (ondes très rapides)	P	21	38	57		
S		38	50 (ondes très rapides sur ondes plus lentes)	S		39	16		
ME		40	3 (trace de 5,0 ^{mm})	MN		39	17	2	7,5
MN		39	34 (trace de 3,5 ^{mm})	ME		39	30	2	
F		45		L		41	16		
				F		43	49		
Pendule vertical				Paris					
iP	21	38	35 (ondes très rapides)	Pendules Wiechert et Mainka					
S		38	49	P	21	39	54		
ME		40	8 (trace de 5,2 ^{mm} , 0)	S		41	22		
MN		40	0 31,0	L		42			
F		48		F		48			

(1) Petermanns Mittheilungen, t. 47 — 1901. Carte 20.

(2) On trouvera dans le Bolletino de la Societa sismologica Italiana (tomes X, XII, XIII, XVI) l'énumération de phénomènes au cours desquels les mêmes localités ont été secouées.

Stations ayant indiqué un commencement moins certain ou des eP :

Besançon				Barcelone			
Pendules Mainka 130 kil.				e	21	40	21
eP	21	39	13	S?		41	8
e		37	57	L		41	16
		40	25	M		42	4
		43	58	F		45	
Zurich				Coimbra			
e	21	39	13,1	P	21	41	39
S?		39	55,7				perdu dans le mouvement microsismique
F		44		S		44	28
Strasbourg				LN		46	0
P	21	39	30	LE		46	24
e		40	40	F		58	
M		42	8	Alger			
F		46		e	21	43	56
Bruxelles				LN		44	30
eP	21	40	à 41	F		48	
F	21	47					

En utilisant ces renseignements microsismiques et plus particulièrement ceux de Moncalieri, Marseille, Besançon, Zurich, Strasbourg, Paris, M. Labrouste a placé l'épicentre de ce tremblement sur *la pente orientale du Mont Viso*. Ce résultat concorde avec celui de l'enquête macrosismique : c'est la partie du massif qui domine la région de Cuneo.

II

Tremblement du 29 novembre dans les Pyrénées :

Ce tremblement de terre, dont les effets ont été ressentis dans les départements de l'Ariège et des Pyrénées-Orientales se rattache aux phénomènes de la région Catalane dont M. Mengel, Directeur de l'Observatoire météorologique et magnétique de Perpignan a publié une intéressante monographie (1). « La stratigraphie et plus encore la tectonique de la région Catalane, dit cet auteur, montrent que la sismicité n'est qu'une survivance des dislocations successives qui ont bouleversé son sol.... Le réveil d'activité sismique des XIV^e et XV^e siècles, purement régional, serait la conséquence d'une rupture d'équilibre de la région Catalane et en particulier du vousoir Prats de Mollo-Gerone, qui aurait éprouvé un double mouvement de bascule du nord au sud et du sud au nord.

Les séismes du début du XX^e siècle, décelés en grande partie par les instruments, proviendraient pour la plupart du passage d'ondes sismiques d'origine extra-régionale avec effets macrosismiques dans le voisinage des « *plis failles* ».

On consultera avec profit le croquis tectonique de la partie nord-est des Pyrénées, d'après une esquisse de Léon Bertrand (Bull. service carte géol. de la France XVII 190, 1907, n° 118, p. 371).(2)

D'octobre à décembre 1919 plusieurs tremblements de terre sont inscrits par l'Observatoire de Barcelone et ressentis avec effets macrosismiques dans différentes localités.

Voici d'après les bulletins de l'Observatoire de Barcelone la liste de ces tremblements :

(1) Monographie des « Terratremols de la région Catalane », par O. Mengel. Extrait du bulletin de la Société Ramond, 1^{er} semestre 1909, Bagnères de Bigorre.

Voir aussi : Aperçu sur la tectonique et la sismicité des pays Catalans. Comptes-rendus du Congrès de Clermont-Ferrand. Ass. Franç. pour l'avancement des sciences, 1908.

(2) Une reproduction de ce croquis, complété par M. de Margerie, se trouve dans Suess, la Face de la Terre. Édition Française III p. 905. Paris, Armand Colin, 1911.

4 octobre vers 3 heures				180 km NW	Degré IV ressenti à Benasque (D. A. Ballarin)	
2 décembre	iP	20	9	50	Degré V ressenti à Benasque au pied de la Maladetta (D. A. Ballarin)	
	iS		10	10		id. id.
	F	14				
20 novembre	iP	14	31	7	198 km NW Ressenti dans la Ribagorza	
	L	31	30			
	F	37				
27 novembre	iP	7	25	1	Degré IV ressenti à Pont de Suert (D. Carlos Saura)	
	F		26			

Tous ces tremblements ont donc fait sentir leurs effets dans la province au-dessous de la Maladetta entre les deux rivières Esera et Pallaresa.

C'est dans la même région qu'a été ressenti le séisme plus important du 29 novembre, en particulier à Bohi à l'ouest de Benasque, au-dessus de Pont-de-Suert.

Grâce à l'obligeance de M. Mengel, pour le Roussillon, et de M. le Préfet, pour le département de l'Ariège, avec l'aide des commissions météorologiques, nous avons pu recueillir quelques renseignements macrosismiques⁽¹⁾.

La secousse a passé inaperçue en Cerdagne, ainsi que dans la basse plaine du Roussillon, mais elle a été vivement ressentie sur le promontoire NE au sud du Canigou; elle a été particulièrement sensible dans le Vallespir. A Saint-Laurent de Cerdans, localité peu éloignée de Prats de Mollo, sur la frontière espagnole, entre le Canigou et les Albères, les maisons ont tremblé, l'oscillation se produisant de l'ouest à l'est: la secousse, dit un correspondant de M. Mengel, a été légère. On a ressenti un rapide mouvement de va et vient, mais il n'y a pas eu de mouvement de meubles, ni de déplacements d'aucune sorte; le lit prit un mouvement de balançoire, comme celui d'une barque sur l'eau. L'oscillation n'a pas été ressentie dans toutes les maisons. Elle s'est manifestée également à Arles-s.-Tech.

Dans le bassin du Tet la secousse est ressentie notamment à Vernet-les-Bains où les phénomènes ont été à peu près les mêmes; toutes les personnes réveillées par le tremblement disent: les vitres ont tremblé comme si une charrette lourdement chargée, passant dans la rue, dansait sur du mauvais pavé; nous avons été secoués dans notre lit, comme s'il était soulevé par-dessous; on n'a observé de dégâts matériels qu'en un point où une conduite d'eau a été brisée. Les lézardes dues à la vétusté, existant dans les maisons, ne se sont pas ouvertes davantage; un seul habitant a constaté au plafond quelques fentes qui n'auraient pas existé auparavant.

A Prades (Pyrénées-Orientales), sous Vernet, les manifestations sont les mêmes qu'à Vernet avec une intensité un peu plus faible cependant.

Ainsi, en résumé, dans les Pyrénées-Orientales la secousse de degré III à IV sur les confins du Canigou a diminué d'intensité dans les bassins du Tet et du Tech à mesure qu'elle descendait vers la plaine du Roussillon.

Dans l'Ariège les renseignements les plus certains proviennent de M. le Directeur des services agricoles. Il indique qu'à Foix la secousse fut fortement ressentie; il l'a personnellement constatée d'une manière très nette ainsi que les membres de sa famille qui furent éveillés par le phénomène. Il en est de même de M. Malaval, proviseur du lycée de Foix, qui fut réveillé par la secousse et constata le déplacement de petits meubles par une secousse paraissant venir de bas en haut.

(1) Extrait des rapports à la Préfecture, du journal « l'Indépendant » du 30 novembre 1919, et de lettres de correspondants.

Recherche de l'épicentre.

Stations voisines ayant indiqué nettement le commencement par P

Barcelone			
$\Delta = 160$ km Nord-ouest			
i P	o	25	45
i S		26	3
M		26	10
Degré VI Senti à Bohi (D. José Camarasa), Presbytère; confondu dans le suivant			
i P	o	26	56
i		27	27
F		33	
Réplique du précédent			
Marseille			
$\Delta = 350$ km			
P	o	26	32
S		27	11
M		27	21
L?		28	26
F		30	18
T AN AE			
2,5 2			
Moncalieri			
P	o	27	6
S		27	56
L		28	31
F		33	
Paris			
P	o	27	12
S		28	37
L		29	3
F		35	
ressenti à Foix, St Giron			

Stations n'ayant indiqué le commencement que par e P

Alger				T	AN	AE
e P	o	27	19			
S		28	55			
M		29	30	7	1	1
F		32				
Coimbra					AN	A
e P _N	o	28	9	1		
S		29	11	2 à 3		
LE		30	2	8		
LN		30	10	6		
ME		30	14	8		5
MN		30	20	6	3	
F		34				
Besançon						
e P	o	27	11			
e		28	15			
i max		28	37			
F		33	45			
Zurich						
e	o	27	30			
F		32				
Strasbourg						
e P	o	27	35			
e		29	21			
F		34				
Bruxelles						
e P	o	27,5				
F		35				

Les données microsismiques ci-dessus ne permettent pas de déterminer l'épicentre avec une très grande précision. Les distances de 160 km données par Barcelone et de 350 km par Marseille conduisent bien dans la région ébranlée un peu au sud de la Maladetta. Si on recherche l'épicentre en utilisant seulement l'heure d'arrivée des P, on obtient pour les diverses stations ci-dessus des points situés notablement plus au sud de la chaîne des Pyrénées. La conclusion du travail est que l'épicentre doit se trouver en Espagne au sud de la chaîne de la Maladetta.

On remarquera qu'une réplique du tremblement de terre a été inscrite par la station de Barcelone.

III.

Tremblements de terre Algériens

Il s'est produit en Algérie au cours de 1919 un assez grand nombre de tremblements de terre peu importants, puisqu'en aucun cas le degré n'a dépassé le chiffre V. Dans la liste ci-dessous, extraite des bulletins de l'Observatoire d'Alger, on a inscrit tous les séismes pour lesquels figurent des indications macrosismiques ou des indications de distance. Les lettres SM signifient que les renseignements proviennent du service météorologique.

Les coordonnées de l'Observatoire dirigé par M^r Gonnessiat sont: Longitude 12° 8' 4" E de Greenwich; Latitude 36° 48' 4" — Altitude 332^m. Les appareils sont des pendules horizontaux Bosch-Mainka, masse 400 kgs. Constantes: composante N et Composante E $T^{\circ} = 8,0$ $A_0 = 145$:

Numéro d'ordre	Date	Phase	Heures	Pé-riode	AN	AE	Δ	Remarques — Épicentre — Macroséismes
	16 Mars	P L F	9 ^h 43 ^m 35 ^s 43 54 47		(3)	(3)	150	
2	16 "		vers 19					Mascara, Bourbaki (SM) (Département Oran).
3	17 "	i P L F	11 1 12 1 40 6		(35)	(30)	250	Tocqueville, Colbert, Setif (SM) (Département Constantine).
4	18 "		vers 1					Setif (SM) (Département Constantine)
5	9 avril		2 5					Dély-Ibrahim (Département Alger)
6	28 "		21 5					Relizane, Zemmarah V (SM) (Département Oran)
7	6 mai	e L F	3 36 34 36 49 38					Raschgoun, Beni-Saf (SM) (Département Oran)
8	11 "	e P L F	7 6 41 7 28 20	2,5	2	1	380	Bône, l'Edough, Jemmapes (SM) (Département Constantine)
9	24 "	e P L F	4 13 12 13 21 14		(1)	(1)	60	
10	9 août	P L M F	22 43 2 43 49 43 42 50		(15)	(15)	300	Cap Ivi (SM) (Département Oran)
11	20-21 "		nuit					Kerrata (SM) (Département Constantine)
12	13 sept.	P L F	11 37 22 37 27 39		(10)	(12)		Alger IV, El Afroun (Département Alger)
13	18 "	P L F	12 40 33 40 43 42		(5)	(6)	80	
14	24 "	P L F	13 39 30 39 40 43		(3)	(3)	80	Cap Corbelin, Cap Bengut (SM) (Département Alger)
15	25 "		vers 1 15					Michelet a secousses (SM) (Département Alger)
16	19 nov.	P L	1 26 30 26 40		2	2	80	
17	6 déc.		vers 6					Coligny, Sétif IV (SM) (Département Constantine)
18	16 "		vers 17					Kerrata (SM) (Département Constantine)
19	30 "		vers 0 30					Relizane IV (SM) Département Oran).

Nous avons indiqué dans la liste précédente le département où les effets macrosismiques se sont fait sentir.

On sait que toute la côte algérienne présente, depuis Bône jusqu'à Oran, de nombreux golfes où les séismes sont fréquents. M. Montessus de Ballore en voit l'origine « dans le découpage des côtes algériennes en lobes demi-circulaires comme taillés à l'emporte-pièce⁽¹⁾ ».

Le plus souvent l'instabilité se montre aux points de contact des terrains tertiaires et quaternaires sans que l'épicentre soit nécessairement localisé en ces points⁽²⁾. Un certain nombre de tremblements paraissent avoir leur épicentre sur le versant septentrional de l'Atlas Tellien.

On signale, en 1919, les séismes 1, 2, 6, 7, 10 dans les régions d'Oran, Mostaganem, Relizane foyers importants d'ébranlement.

L'instabilité particulière signalée entre El Affroun et Blidah et vraisemblablement due au pli renversé du massif de Blidah⁽³⁾, se manifeste par le séisme 12 ressenti à El Affroun et jusqu'à Alger avec le degré IV.

Le département d'Alger a d'ailleurs éprouvé plusieurs tremblements dont quelques-uns au bord de la mer 5, 13, 14, 15.

Enfin, dans le département de Constantine ce sont surtout les environs de Sétif qui présentent la sismicité la plus importante et la plus fréquente; on y observe les phénomènes 3, 4, 11, 17, 18.

Dans le voisinage de Bône tout le promontoire compris entre Bône et Philippeville a subi le séisme important 8 qui se rattache à ceux de la côte dont il a été question au début même de cette note.

De tous ces séismes un seul a été suffisamment intense pour donner des inscriptions microsismiques dans les divers observatoires, le n° 10 du 9 août ressenti au cap Ivi.

La station la plus rapprochée, après celle d'Alger, est celle de Barcelone qui indique une émergence, à 22 h. 44^m 42^s; Coimbra enregistre le commencement d'un séisme à 22 h. 46^m 45^s; Strasbourg et Bruxelles indiquent des longues qui semblent bien se rapporter au même séisme.

Barcelone				T	Coimbra				T	Strasbourg			Bruxelles			
e	22	44	42		e	22	46	45	2	eL	22	49	50	eL	22	49.4
L	22	45	6	12	S?	47	37	5-6		M	22	51	25	M		51
M	22	45	55	10	L	48	19	8-10		F	23	8		F	23	5
F	23	0	0		M	48	42	7								
					F	53										

DOCUMENTAIRE
SISMOLOGIE

STRASBOURG

(1) F. de Montessus de Ballore. Les tremblements de terre, p. 337. Armand Colin, Paris.

(2) Chesneau. Note sur les tremblements de terre en Algérie (Ann. des mines, 1892, 1, Paris).

(3) E. Ficheur (C. R. Ac. Sc., Paris, C XVI, 156, 1893 et C XXII, 548, 1896).