

Avant-propos

L'Observatoire de Ksara utilise un sismographe Mainka à deux composantes horizontales orientées NS et EW. L'Instrument construit avant guerre par la maison Bosch de Strasbourg a été acquis après guerre grâce à la générosité de M. E. Souchon.

Le poids de la composante EW est de 435^{kg} , 5. L'ensemble de la chaise servant de support pèse 24^{kg} . Le pendule horizontal EW est donc un pendule de 459^{kg} , 5.

La composante NS étant de construction identique, on a admis pour elle le même poids.

L'instrument repose sur un bloc de béton directement placé sur le rocher. Celui-ci repose d'un terrain argileux dont l'état hygrométrique n'est pas sans exercer parfois quelque influence sur la position neutre des poids du sismographe. L'ensemble du terrain est quaternaire.

La première installation de la composante NS date de Juin 1921, toutefois l'enregistrement de l'heure n'a été régulier qu'à partir du 4 Août.

Toutes les heures inscrites ici le sont en temps universel et

[T.U.] 0 = minuit

On a conservé les notations habituelles pour désigner les diverses phases et leur nature; mais, on a préféré désigner l'heure d'origine par θ_0 au lieu de 0 qui peut prêter à confusion.

On a ajouté les symboles suivants:

[RF] . échelle des intensités d'après Rossi-Forel.

[EM] . échelle de intensités d'après Mercalli.

Quand on jugera utile de mentionner la formule ou les tables d'après lesquelles la distance épicentrale a été déterminée, on utilisera les symboles:

2

- [J], formule de Jordan $d = 7.73 (t_{13} - t_1)$
 d en Kilomètres, $t_3 - t_1$ différence évaluée en secondes des temps d'arrivée
 du début de la phase principale et du début des premiers préliminaires.
- [O₁], 1^{re} formule d'Omari pour les distances inférieures à 2000 kilomètres
 $x = 7.27y + 38$. x en Kilomètres, y en secondes des durée de la phase
 complète des 1^{ers} préliminaires.
- [O₂], 2^{me} formule d'Omari pour les distances supérieures à 2000 kilomètres
 $x = 17.1y - 136$;
- [St₁], 1^{re} formule de Stilesi, distances inférieures à 2000 Kil.
 $x^{kil} = 5.34y^s + 38 \text{ Kil.}$
- [St₂], 2^{me} formule de Stilesi, distances supérieures à 2000 Kil.
 $x^{kil} = 19.1y^s - 235 \text{ Kil.}$; $y^s =$ durée la phase complète des 1^{ers} préliminaires;
- [Mo. Ia], [Mo. Ib], etc. Tables de Mohrovicic publiées par le Bureau
 Central International de Strasbourg.
- [JM] Tables du Père James B. Macelwane S.J.
- [B.A] Tables de la British Association
- [ISS] Référence à: The International Seismological Summary
 publié à Oxford par le Professeur H. H. Turner.

L'indice E placé à droite en bas des lettres désignant les phases
 signifie que la lecture a été faite sur la composante EW, l'indice N
 qu'elle l'a été sur la composante NS, Les réunions des deux indices
 indique une parfaite concordance des lectures sur les deux composantes.

L'année 1921 ayant été considérée comme une période de mise en
 train on ne s'est pas préoccupé cette année là d'une détermination
 précise des constantes instrumentales. On sait néanmoins
 que les périodes sont de 11^s environ, et les grandissements
 statiques de 130 à 150.

La liste suivante reproduit les relevés de tous les séismes que l'on a pu reconnaître sur les diagrammes.

Elle se compose de 104 n° dont plusieurs ont été répétées pour combler des omissions. Le nombre total des relevés est de 115.

Ceux des séismes pour lesquels une détermination de distance a été possible se répartissent comme suit :

Kilomètres	nombre des séismes	Kilomètres	nombre des séismes
de 0 à 100	7	de 700 à 1000	9
" 100 " 200	3	" 1000 " 2000	10
" 200 " 300	3	" 2000 " 5000	11
" 300 " 500	3	au de là de 5000	23
" 500 " 700	5		

Le tremblement de terre n° 47 a été ressenti à Ksara.

Il est remarquable que 13%, presque 14% de ces séismes aient leur épicentre à moins de 500 Kil. de Ksara.

Premiers essais

- n° 1 14 Juin P 21^h 2^m 5 très faible d'allure locale ou voisine
- n° 2 31 Juillet P 17^h 3^m 5 très faible d'allure locale ou voisine
- n° 3 Vers minuit du 3 au 4 août grandes ondes lentes semblent indiquer un séisme lointain parvenu avec une faible intensité.
- n° 4 5 août 2^h 18^m émission de grandes ondes faibles.

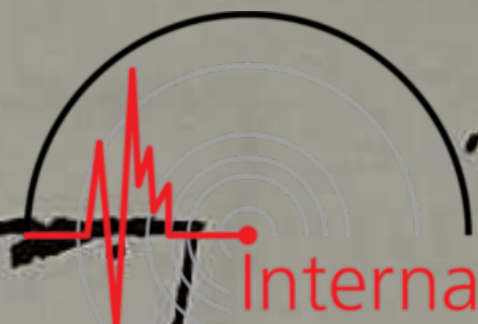
• Fin des premiers essais.

n°	Date 1921 Mois	Phases	T. U.			Période		Amplitude		Remarques
			h.	m.	s.	N.	E.	N.	E.	
5	6	eP	2	10	8					$\Delta = 190$ kil $\theta_0 =$ heure origine = $2^h 7^m 52^s$
		S		11	55					
		L		12	6					
6	9	eP	10	50	12					$\Delta = 8830$ kil $\theta_0 = 10^h 37^m 56^s$ Zi-ku-Wei donne $\theta_0 = 10^h 37^m 59^s$ $\theta_0 = 2^h 30^m 37^s$ $\Delta = 1280$ Kil
		eS	11	0	14				faible	
7	10	P	2	33	25					$\Delta = 1280$ Kil
		R		34	51					
		S		35	39					
8	10	e	10	57	0				très faible	
8bis	10	eP	12	12	56					$\Delta = 1540$ Epicentre au Sud de la Serbie d'après Bull. Strasbourg.
		S		15	47					
9	12	P	0	50	46					[0], [S, 1], [M, 1a] s'accordent à donner : $\Delta = 160$ kil
		S		51	7					
		partie principale				0 ^s .5				
10	14	iP	13	19	55	6 ^s				$\Delta = 2090$ Tremblement destructeur vers Massouah, d'après de Bill.
		eS		23	26	6 ^s				
		L		25	14	24 ^s .9				
		M		26	32	14 ^s				
		M		26	44	12 ^s				
		M		27	44	9 ^s				

n°	Date 1921 Août	L'heure	T. U.		Période		Amplitude		Remarques
			h.	m. s.	N	E	N	E	
		M	28	26			amplitude croissante brusque		
		M	29	11	6 ^s 27'		le plus grand		
		M	34	9	4 ^s				
		M	35	33	4 ^s				
		M	13	27	14 ^s	9 ^s			
		M	37	55					
		M	39	20					
		M	39	49					
		F	14	20					
10 bis	17	e	22	58	48		très faible		
11	23	eP	20	25	52				$\Delta = 1100 \text{ km}$
		s	32	35					
12	25	P	8	18	19 ^s		très faible		
13	29	eP	8	39	43				$\Delta = 4700 \text{ km}$
		R	43	27					interprétation de R et S
		S	46	9					nettement marquée seule
		L	47	45					discontinuité, 10000 m
14	30	P ₁	13	5	54	0 ^s . 1	faible	très peu plus forte	Local en ...
		P ₂	6	4	0 ^s . 1				
		S	6	31					[J]. [L] ...
		L	6	34					d'accord ... $\Delta = 200 \text{ km}$
15	31		vers 21 ^h 10 ^m						Perturbation faible et ...

6

n°	Date 1971 7 ^{bre}	Phases	T. U.		Période		Amplitude		Remarques
			h.	m.	s.	N	E	N	
16	1	eP	15	11	58		5 ²		Δ = 2490 kil. θ ₀ = 15 ^h 6 ^m 47 ^s
		S	16	2			5 ³		
		L	18	55			15 ¹		
17	5	P _n	19	10	32				Δ = 340 kil; θ ₀ = 19 ^h 9 ^m 46 ^s . Voisin. (Voir les notes à la fin)
		P̄	10	40					
		S̄	11	9					
18	5	P	20	9	23	3 ⁷			Δ = 8920 kil. θ ₀ = 19 ^h 56 ^m 56 ^s .
		S _n	19	35		3 ⁷			
		L _n	38	43		38 ¹			
		M _n	49	47		17 ¹			
		S _e	19	30			6 ⁵		
		L _e	38	47			30260		
		M _e	43	11			22 ¹		
		M _e	46	16			17 ¹		
		M _e	49	16			11 ¹		
19	7	eP _n	21	5	58				θ ₀ = 20 ^h 1 ^m 18 ^s Δ = 2250 [JM]
		S _n	9	38					
		L _n	12	38		13 ³			
		M _n	13	55		8 ¹			
		M _n	14	58					
		M _n	15	40					
		M _n	16	7					
		T	vers	42 ^m					
		eP ₂	21	6	2				
		S ₂	9	56					
eL	11	57			12.4				
M ₂	14	1							

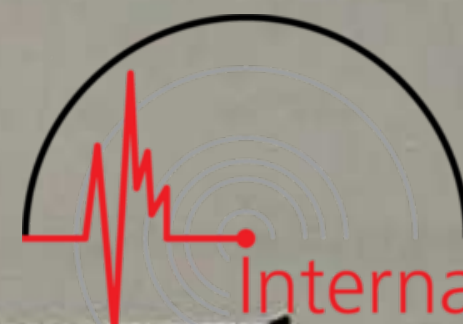


n°	Date 1921 1/2	Phases	T. U		Période		Amplitude		Remarques
			h.	m. s.	N	E	N	E	
20	11	Me	14	44					$\theta_0 = 4^h 1^m 25^s$ $\Delta = 9490$ La fin noyée dans les microseismes.
		Me	15	51					
		Me	16	27					
		iPe	4	14 14		5 ⁶			
		iSf	24	54		5 ⁶ 19 ⁶			
		Mc	33	58		15			
		Le	43	48		38			
		Le	44	19		30.4			
		Le	44	47		27.8			
		Le	45	48		34			
Me	46	50		13					
Ma	53	12		17					
Me	4	55 53		17					
21	12	Pn	22	25 3.7				local, semble superficiel, serait à 20 kil. [Mo Ia]	
		Sn		6.1					
22	12	en	23	35 98				très faible.	
23	13	ePa	2	55 12	6 à 7 ^s			Pa et Pe sont les lectures les plus probables mais restent incertaines. Le est la plus longue des L. D'après NS on aurait $\theta_0 = 2^h 26^m 53^s$ $\Delta = 4790$ Kil. D'après EW on aurait $\theta_0 = 2^h 27^m 13^s$ $\Delta = 4600$ Kil.	
		iSn	3	1 42	10 à 15				
		Ln	30		32				
		Mn	34	5	17				
			36	56	17				
			42	10	17				
			43	29	15				
	47	11	15		la plus ample				
	49	12	17						

N°	Date 1-12-1 7 hrs	Phases	T. U.		Géocentre		Amplitude		Remarques
			h	m.s.	N	E	N	E	
			51	31	17°				
			55	42	15°				
			57	35	15°				
		eP _e	2	55	23		5° 26'		
		iS _e	3	1	44		13°		
		L _e	4	42			17°		
			24	58			21°		
		M _e	31	23			25°		
			34	14			19°		
			42	42			15°		
			47	7			15°	le plus ample	
			50	12			15°		
			54	1			15°		
			58	25			13°		
		F _r	vers 5 ^h 20 ^m						
24	13	eP _n	9	3	1				Les eP sont suffisamment nets, mais S sont difficiles à reconnaître avec certitude.
		eS _n ?	6	23					
		eP _e	3	2					
		eS _e ?	5	27					
			ou 6 49						
25	13		vers 18 ^h						Decision probable mais impossible à analyser.
26	14	eN	2	56	28			très faible	Phases mal définies
27	14	eP _n	3	30	58				Δ = 1530 kil.
		S _n	33	38					θ ₀ = 3 ^h 27 ^m 27 ^s .

n°	Date 1921 of obs	Phases	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
28	15	cN	vers 18 ^h 51 ^m					Emission très vague.
29	15	cP _e S _e L _e	21 42 34 43 29 44 7					$\theta_0 = 21^{\circ} 40' 58''$ $\Delta = 680$ kil.
30	17	cP _n	21 20 29				très faible	
31	19	cP _e cS _e	2 17 48 18 55				faible	$\theta_0 = 2^{\circ} 16' 21''$ $\Delta = 610$ kil.
32	19	cN	vers 4 ^h 30 ^m					Ondes très applanies, suivies de longues ondes; on en retrouve encore 50 ^m après. Aspect d'un séisme lointain.
33	19	cP _E cS _E	16 5 46 6 46					Emission très imprécise.
34	19	c _E	23 36 21					Séisme certainement très lointain. Phases incertaines. Ondes nombreuses à amplitude faible et longue période. On distingue encore de faibles mouvements 3 heures après le début.
35	20	cP _n M _n	13 19 21 19 49	4 ^s			faible	

10		Phases	T. U.	Période		Amplitude		Remarques
n°	Date 1921 Septembre			h. m. s.	N	E	N	
36	20	CW M _w	vers 19 ^h 3 ^m 19 15					très faible
37	20	iP _N iS _N R ₁ P _N R ₁ S _N	20 31 35 44.6 47.2 55.6	0 ^s .1				local. Δ = 70 kil (J) et [Mo Ia]; θ ₀ = 20 ^h 31 ^m 22 ^s Très faible mais net.
38	20	P _N S _N	20 32 46 42 5					θ ₀ = 20 ^h 21 ^m 15 ^s Δ = 8000 i. f.
39	21	P _E S _E L _E M _E M _E M _E M _E M _E M _E M _E M _E M _E M _E	11 6 0 9 34 10 45 13 18 14 0 15 46 16 25 16 52 18 46.5 19 33 21 6 22 35 23 41 24 35 25 12 26 16					θ ₀ = 11 ^h 1 ^m 29 ^s Δ = 2160 Kil. Le premier max est le plus grand l'écart de la ligne neutre est de 12 ^{mm} , la multiplication étant d'environ 150. A la suite du dernier max. indiqué, se trouvent une série d'autres max. dont les distances à celui qui les précède sont respectivement 57 ^s - 21 ^s - 19 ^s - 17 ^s , 6 - 57 ^s - 12.0 7.5 5.5 6.0 7.0 6.2 5.0 4.2 4.5

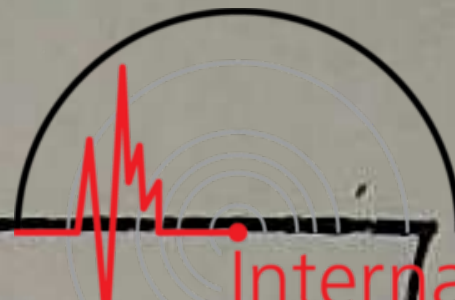


n°	Date 1921 Septembre	Type	T. (h. m. s.)	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
40	22	P _E	6 43 39					θ ₀ = 6° 31' - 51" Δ = 8500 lecture difficile à cause de nombreux microséismes.
		S _E ?	53 12					
40 bis	25	c _n	3 42 10					Émission d'un seisme lointain. Le trace est noyé dans les microséismes.
41	26	P _E	9 27 33					θ ₀ = 9° 26' - 13" ; Δ = 600 Kil Les premiers préliminaires superposent des ondes de 8' à 9' à des ondes très courtes de 1' ou moins. L'amplification mécanique est d'environ 150 mais n'a pas été mesurée par ce motif. nous donnons les valeurs des écarts en mm lus directement sur le diagramme. (Voir les notes à la fin)
		iS _E	28 39		5 ^s			
		L _E	28 49		10 ^s			
		M _E	30 17		7 ^s .5		18 ^{mm} .2	
		M _E	30 43		7 ^s .5		18.5	
		M _E	31 33		7 ^s .5		20.0	
		M _E	32 6		6 ^s		12.7	
		M _E	32 17		6 ^s		10.7	
		M _E	33 25		5 ^s .5		10.3	
		M _E	34 3		5 ^s .5		7.7	
		M _E	34 30		5 ^s .5		4.9	
		M _E	34 47		7 ^s .5		5.0	
		M _E	35 17					
		M _E	35 31					
		M _E	35 51					
		M _E	36 53					
M _E	37 37							
F _E	vers 12 ^h 14 ^m							
M _n	9 31 25				24.7			

12

n°	Date 1921 7 ^{bre}	Phases	T.U. G. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
42	26	e _n	21 ^b 26 ⁻ 41 ^s					Très faible
43	27	e _n	17 43 28					Très faible
44	29	eP _n	13 21 35			faible		θ ₀ = 13 ^h 9 ^m 30 ^s
		S _n	3 45			faible		Δ = 8840 Kil.
October								
45	1	eP _n	20 54 18					θ ₀ = 20 ^h 52 ^m 42 ^s
		S _n	56 16					Δ = 880 Kil.
		L _n	56 36					
46	4	P _n	5 24 40					θ ₀ = 5 ^h 22 ^m 55 ^s
		S _n	26 3					Δ = 760
		L _n	26 26					
47	5	iP _{NE}	6 9 51			carte en mm		Seisme ressenti à Koara même
		M _e	10 2			17.5		(voir les notes à la fin)
		L _e	11 21	19 ^s		>100 117μ		
48	6	eP _E	16 12 54					θ ₀ = 16 ^h 0 ^m 55 ^s
		eS _E	22 30					Δ = 8530 Kil.
49	6	eP _n	22 35 5					θ ₀ = 22 ^h 25 ^m 12 ^s
		eRP _n	39 27					Δ = 6350 Kil.
		eS _n	43 0					
		L _n	43 14					
		L _n	45 4					

n°	Date 1921 Octobre	Phases	T. U.			Période		Amplitude		Remarques
			h.	m.	s.	N	E	N	E	
50	7	eP _N	2	1	25					émersion insensible Phases difficiles à déterminer
		eS _N ?		9	36					
51	7	eP _N	3	55	55					θ ₀ = 3 ^h 51 ^m 50 ^s Δ = 1890 Kil.
		S _N		59	8					
		M _N	4	2	20	7 ^s				
		M _N		3	32	7 ^s				
52	7	eP _{NE}	9	41	18					θ ₀ = 9 ^h 36 ^m 47 ^s Δ = 2130
		SE		44	53					
		LE		47	14					
53	8	P _{NE}	1	30	6					Δ = environ 500 Kil [M ₀ Π _α] donnerait 420 [S ₁ ^t] donne 538
		P̄		30	18					
		S̄ _N		31	8					
54	9	e	vers 0 ^h 27 ^m							
55		eP _N	2	19	56					Les P sont des émersion extrêmement faibles, mais les deux composantes conduisent à la même heure, et le début paraît certain. Les S au contraire sont douteux. La lecture adoptée conduit à θ ₀ = 2 ^h 6 ^m 42 ^s Δ = 10800 Kil.
		PR _N		23	56					
		S _N ?		31	26					
55 bis	10	eP _N ?	3	50	59					l'émersion de P est à peine visible sur NS et impossible à reconnaître sur EW.
		eS _N		52	11					
		L _N		52	40					



n°	Date 1921 Octob.	Phases	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
56	12	eP _e ? S _e	8 4 1 14 20					jour de microsismes accentués, les S sont assez lisibles, les P ne le sont pas sur NS et restent peu certains sur EW.
57	13	eP _n S _n L _n	15 52 46 54 31 55 1					Secture des P certaine, celle des S ne l'est pas. $\theta_0 = 15^{\circ} 50' 33''$; $\Delta = 970$ Kil.
58	14	eP _n S _n L _n	16 52 23 59 9 17 8 10					$\theta_0 = 16^{\circ} 43' 46''$ $\Delta = 5070$ Kil.
59	14	eL _e R _e eS _e L _e	19 51 37 52 28 53 20 53 35					$\theta_0 = 19^{\circ} 50' 12''$ $\Delta = 760$ Kil
60	15	P _e PR _{1E} PS _e L _e L _e L _e L _e F _e	5 17 43 19 58 21 6 30 10 30 37 33 8 42 43 58 vers 7 ^h 30 ^m					$\theta_0 = 4^{\circ} 58' 25''$ $\Delta = 14222$ notations d'après [J.M.] . A partir de 5 ^h 58 ^m il y a superposition d'ondes de 65 ^s . à 6 ^h 19 ^m 17 ^s ; - 6 ^h 20 ^m 55 ^s ; - 6 ^h 23 ^m 19 ^s et ensuite trains d'ondes très réguliers.



n°	Date 1921 Octobre	Phases	T. U. G. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
61	15	e_2 F_0	16 16 5 vers 16 ^h 22 ^m					très faible
62	19	P_n S_n L_n	2 34 27 35 37 35 42					$\theta_0 = 2^h 33^m 10^s$ $\Delta = 540$
63	20	P_E PR_{18} PR_{28}	6 22 24 24 18 28 19 29 22 30 24 6 32 2 32 51 34 2 38 10 38 43					Seisme lointain de lecture difficile. Distance probable 11210 Kil. estimée d'après [J.M.]. Les heures inscrites ici correspondent à des reprises très nettes sur l'EW, comprenant dès le début un maximum impétueux. Sur la composante NS on ne remarque aucun de ces impétus, et les amplitudes sont faibles. Sur le diagramme NS les plus grands écarts atteignent 1 ^{mm} tandis que sur l'EW l'écart maximum est de 3 ^{mm} , 9.
64	21	eL	vers 1 ^h 1 ^m					

16

n°	Date	Phases	T. U.			Période		Amplitude		Remarques
			h.	m.	s.	N	E	N	E	
65	21	eP _n	2	9	30					θ ₀ = 2 ^h 6 ^m 16 ^s Δ = 1500 Kil
		eS _n		12	5					
		eL _n		13	26					
		M _n		14	53	13 ^s				
66	25	e	1	6	26				émersion très faible	
67	25	eL _o	15	11	57					émersion insensible ne permettant pas la détermination des P. M très net.
		M _e		15	38					
68	26	eP _e	23	8	38					θ ₀ = 23 ^h 0 ^m 45 ^s Δ = 4489 Kil.
		S _e		4	44					
		L _e		18	2					
		M _e		23	51					
69	31	eP _{EN}	0	5	27					θ ₀ = 23 ^h 53 ^m 20 ^s du 30 Octobre Δ = 8889 Kil Snettes, séisme très faible
		eS _n		15	35					
70	2	Novembre								θ ₀ = 7 ^h 58 ^m 4 ^s ? Δ = 2011 ? eP est noyé dans des microséismes
		eP _e (?)	8	2	18					
		S _e		5	40					
71	5	L _e		7	22					
		S _e	23	37	55					
		L _e ?		38	42					

n°	Date 1921 gbr	Phases	T. U h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
72	6	e	15 15 15					Très faible
73	7	P _{EN}	16 12 32					$\Delta = 9400$ $\theta_0 = 15^h 59^m 59^s$ [J.M.]
		R _N	19 32					
		S _{EN}	23 5					
		L _E	29 40			38 ^s		
		L _N	32 59			25 ^s		
		L _N	41 40			28 ^s		
		L _N	45 59			45 ^s 24 ^s		
		L _E	47 40			44 ^s		
73 bis	9	F	vers 17 ^h 18 ^m					$\Delta = 140$ Kil $\theta_0 = 2^h 48^m 34.7$ [M ₀ . I _a]
		P _N	2 ^h 48 ^m 59.7					
		S _N	49 17.0					
74	10	P _{EN}	19 5 30					$\Delta = 1133$ Kil $\theta_0 = 19^h 3^m 11$ [J.M.]
		S _{EN}	7 28					
		M _N	8 34					
		L _N	8 42					
		F	vers 19 ^h 16 ^m					
75	10	P _{EN}	19 32 50					$\Delta = 1040$ Kil $\theta_0 = 19^h 30^m 28^s$ diagrammes très nets avec nombreuses impétus
		S _{EN}	34 42					
		L _E	35 17			9 ^s		
		F	vers 20 h					
76	11	cP _E	1 25 26					$\Delta = 3450$ Kil $\theta_0 = 1^h 18^m 47^s$
		cS _E	30 40					

18		Phases	T. U.		Période		Amplitude	Remarques	
n°	Date 1921		h.	m.	s.	N			E
77	11	cP _N	14	43	9	}	?	Immersion si faible que les P sont très incertains. Les S coïncident les deux composantes. Les L sont difficiles à lire à cause de leur très faible amplitude. Δ entre 9500 et 10000 Kil. θ ₀ = entre 14 ^h 30 ^m 25 ^s et 14 ^h 30 ^m 45 ^s	
		cP _E	43	23					
		S _{BN}	54	2					
		L ₂	15	7	33				
		L ₀	11	3					
78	11	P _{EN}	18	48	58			Les deux diagrammes distinguent bien les P et les S. Δ = 9600 Kil. θ = 18 ^h 36 ^m 3 ^s [ISS] donne 18 ^h 36 ^m 6 ^s . Stasbourg indique l'épicentre au SE de Mindanao et Batavia dit que le séisme a été ressenti à Menado (Iles Célèbes) D'après de Bilt il fut ressenti aussi aux Iles Visayas et Sanghar	
		S _{EN}	59	38					
		M _N	19	0	6				
		M _E	0	20					
		L _E	0	57		21 ^s			
		L _N	2	58	22 ^s 23				
		L _N	6	43	38 ^s				
		L _E	17	32		33 ^s			
		L _E	18	55		41 ^s			
		L _N	20	9 ^s	46 ^s				
		C _N	19	25	32				
		M _N	26	51	26 ^s				
		M _E	29	22		23 ^s			
		M _N	31	51	49 ^s				
		M _E	32	32					
		M _N	33	22	21 ^s				
M _E	33	32							
F	dépassé 21 ^h								

n°	Date 1921	Phases	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
79	13	S _E	9 4 58					Les P ont une émergence très faible au milieu de microsismes de même apparence. On peut à la rigueur lire P 8 ^h 52 ^m 39 ^s .
80	13	P _E	10 10 34					Très faible. Distance probable de 80 à 120 Kil.
		S _E	10 05					
80 bis	13	P _E	16 26 19 ^s					Très faible. Seisme rapproché comme le précédent, dont il peut être une répétition.
80 ter	13	e P _{EW}	14 4 28					$\Delta = 9270 \text{ Kil}; \theta_0 = 13^{\circ} 51' 50''$. Sur l'EW on peut trouver des L vers 14 ^h 35 ^m . Vers 15 ^h 33 ^m apparaissent des ondes dont la période va en croissant jusqu'à atteindre son maximum vers 16 ^h 12 ^m avec période d'environ 4 ^m 30 ^s . A ces ondes dont rien n'indique une liaison avec le seisme concomitant, se superposent des ondes plus courtes.
		S _{EW}	14 50					
81	14	S _E	7 14 50					Les P sont indiscernables. émergence très indécise.
		-	19 25					



20		Phases	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
n°	Date 1921 g ^{bre}			N	E	N	E	
82	15	iP _E	20 42 21					$\Delta = 2900 \text{ kil.}$ $\theta_0 = 20^{\circ} 36' 32''$ [JM] Le maximum indique ici iM _{EN} donne 30 ^{mm} d'écart sur l'EW et 27 ^{mm} , 5 sur le NS. Ses grossissements statiques étant d'environ 150. De Bill indique épicentre dans le Turkestan Sud.
		iFR _r	42 51					
		iPR _{2E}	43 6					
		iS _E	46 48					
		iM _{EN}	46 56	8 ^s	8 ^s			
		iSR _{2E}	48 24					
		iM _E	50 45					
		iM _E	52 33					
		F	au delà de 22 ^h					
83	15	cP _N	22 10 43					Émission très faible pendant la période finale du séisme précédent si les S, très douteuses, sont exactes on aurait $\Delta = 6100 \text{ kil.}$
		S (??)	18 24					
84	16	cP _N	14 52 53					Émission très faible $\Delta = 9550$
		S _N	15 3 33					
84 bis	17	cP _{EN}	8 3 24					$\Delta = 3150 ; \theta_0 = 7^{\circ} 51' 5''$ De voir à après Manille indiquée ressentie à Mindanao Émission des P très faible; S nettes.
		S	13 46					
85	18	cP _E	16 54 38					$\theta_0 = 16^{\circ} 52' 0''$ $\Delta = 1211 \text{ kil.}$ [JM]
		S _E	56 44					
		L _E	57 49					
		M _E	17 1 38					

n°	Date 1921 g ^{re}	Thesis	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
85 bis	20	P _E Ri P _E \bar{S}_E Ri \bar{P}_E Ri S _E	1 7 39.0 40.5 41.0 43.2 51.0					$\Delta = 60$ kil. $\theta_0 = 1^h 7^m 25.9^s$ [Mo. II _c] Très faible
86	26	cP _E cR _E cS _E L _E	21 48 44 53 44 57 5 22 6 56					$\theta_0 = 21^h 38^m 26^s$ $\Delta = 6811$ [JM]
87	23	cP _N S _N L _N L _N	22 10 ^m 48 12 13 12 28 14 10		6 ^s 12 ^s			$\theta_0 = 22^h 8^m 59^s$ $\Delta = 790$ Amplitude modérée
88	26	P _E S _E L _E	22 46 38 47 38 47 58					$\theta_0 = 22^h 45^m 21^s$ $\Delta = 550$ kil.
89	28	i \bar{P}_E Ri \bar{P}_E \bar{S}_E	15 54 49.5 52.1 57.8					$\theta_0 = 15^h 54^m 45.4^s$ $\Delta = 50$ kil. [Mo. III _a] Très faible (secousse instrumentale)
90	29	\bar{P} \bar{S}	13 32 40.0 32 50.0					secousse instrumentale Δ probable 50 kil.
91	29	P _{EN} S (?)	23 6 4 ^s 10 16 ^s					$\Delta = 2720$ kil. (?)

n°	Date 1921 g ^{re}	Phase	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
91 bis	30 10 ^{bre}	\bar{P}_{EN}	2 33 43					Secours instrumentale
92	6	cP_e iS_e L_e	13 29 12 32 6 33 51					$\theta_0 = 13^h 25^m 32^s$ $\Delta = 1680$ Kil.
93	7	P_e S_e L_e	17 39 33 50 56 18 15 33					$\theta_0 = 17^h 25^m 50^s$; $\Delta = 10560$ Kil. D'après de Bilt citant Batavia ressenti dans Minado et Carama (Ile Sangre)
94	8	cP_e iS_e L_e	12 43 39 53 45 13 12 15					$\theta_0 = 12^h 31^m 18^s$; $\Delta = 8920$ Kil. D'après de Bilt, secousse très violente au Japon. Le diagramme de Koura a une amplitude faible.
95	9	cE	3 07 13					Début noyé dans les microseismes
96	14	\bar{P}_a S_a L_a	16 53 7 38 46					$\theta_0 = 16^h 52^m 26^s$; $\Delta = 280$ Kil. [Mo. Ia] donne 250 [J] 200 Kil; [O ₁] 263 Kil.
97	17	cP_a iS_a M_a M_a L_a	23 36 39 38 54 39 23 31 28				5.5	$\theta_0 = 23^h 33^m 45^s$ $\Delta = 1280$ Kil.



n°	Date 1921 10 ^{km}	Phases	T. U. h. m. s.	Période		Amplitude		Remarques
				N	E	N	E	
98	18	\bar{P}_n	6 21 44.2					$\theta_0 = 6^h 20^m 57.3^s$ $\Delta = 260 \text{ Kil.}$ [Mo.Ia] Peu d'amplitude
		Ri \bar{P}_n	58.6					
		\bar{S}_n	22 17.0					
		Ri \bar{S}_n	22.4					
		Ri \bar{P}_{2n}	23.0					
98bis	18	P_n	6 22 44				$\theta_0 = 6^h 40^m 46^s$ $\Delta = 360 \text{ Kil.}$	
		S_n	44 17					
		L_n	44 33					
98L	18	eP_e	15 42 42				$\theta_0 = 15^h 30^m 42^s$ $\Delta = 8540 \text{ Kil}$ Séisme très mystérieux ainsi qu'il résulte de l'étude faite par [ISS]. Divergences notables non expliquées entre les divers observatoires.	
		iPRie	47 23					
		iPR2E	50 3					
		iS _e & Me	52 29		9 ^s			
		Me	57 1		7 ^{s.5}			
		L _e	57 46		19 ^s			
		Me	59 38		19 ^s			
		L _e	16 2 25		24 ^s			
L _e	6 23		32 ^s					
		T _e	vers 17 ^h					
99	24						À partir de 8 ^h 45 ^m longues ondes qui paraissent appartenir à un séisme dont les prélimi- naires notés dans les microséisme ne peuvent être dissociés.	
100	22	\bar{P}_e	0 49 30.2				$\theta_0 = 0^h 49^m 24.9^s$ $\Delta = 30 \text{ Kil.}$ [Mo.Ia] Aucune instrumentale.	
		Me	32.4					
		\bar{S}_e	32.0					

n°	Date 1921 Déc.	Lignes	T. U.			Période		Amplitude		Remarques
			h.	m.	s.	N	E	N	E	
101	22	P _n	15	19	33					$\theta_1 = 15^{\circ} 13' 21''$
		S _n		23	55					$\Delta = 2840$
102	25	cP _e	5	15	18					$\theta_1 = 5^{\circ} 15' 5''$
		S _e		17	4					$\Delta = 47,1 \text{ kil.}$
		L _e			29		3 ^s			
103	20	\bar{S}_n	10	14	59					Appartient à un séisme faible retentissant dont on ne peut discerner les P.
104	28	S _e	8	0	47					Les P perdus dans les microséismes
		L _e		1	23			9 ^s		Δ probable 700 à 900 kil.
		M _e		1	53			7 ^s		

Notes sur quelques-uns des tremblements de terre enregistrés à Ksara en 1921

Séisme n° 17 - à Ksara [EM]. I.; - à Antioche, [EM]. VI. murs en mauvais état renversés; - à Alexandrette ressenti par toute la population, aucun dégât [EM]. V.; - à Hama, [EM]. III deux secousses; - à Alep, [EM]. IX, portes ouvertes d'elles-mêmes. L'épicentre paraît avoir été en mer au NW d'Antioche.

Séisme n° 41 - L'épicentre d'après [ISS] ayant pour coordonnées 39° 3' N, 33° 2' E tomberait en Asie mineure entre Konia et Angora, ce qui correspond bien à la distance trouvée de 600 à 700 km de Ksara.

Le trajet direct de l'épicentre à Ksara comporte à peu près la moitié de la route par mer. On rencontre d'abord les montagnes du Taurus dont beaucoup ont la hauteur de 700m à 800m et quelques-unes 2000 m. Le trajet par mer comporte 1/3 environ ayant des fonds de plus de 1000 m. Sur les cartes bathymétriques du Prince de Monaco, on relève

(en venant de l'épicentre) 207^{m} 657^{m} 585^{m} 1372^{m} 1463^{m} 400^{m} de profondeur.

Le trajet s'achève en franchissant des montagnes de 2000 m.

Les P débutent dans la direction SE opposée à celle de l'épicentre.

Seisme n° 47. Ressenti à **Ksara**. - Impulsions très nettes sur chacune des deux composantes. Dans les premières secondes, la composante EW a subi un décalage de 5^{mm} environ vers l'W., et la composante NS un décalage vers le N de 9^{mm} . Le maximum d'écart sur le NS a partir de la position primitive de repos n'atteint pas 15^{mm} . L'oscillation maxima qui suit le décalage n'atteint pas 9^{mm} . Sur la composante EW l'onde maxima s'écarte de 17^{mm} , 5 à partir de la position de repos. L'épicentre paraît être à l'W de Ksara.

Le grandissement statique de l'instrument étant d'environ 150, le déplacement du sol au moment du maximum EW doit avoir été supérieur à **100 μ** .

Le baromètre enregistreur à poids (Richard) développant 3^{mm} par mm de pression a subi une brusque oscillation de 5^{mm} , 5 à 6^{mm} . La plume en revenant au repos s'est trouvée décalée vers le haut, il est probable dès lors que le départ de la plume et par suite du poids s'est fait vers le bas, ce qui accuserait un premier mouvement du sol vers le haut: on conclurait de là à une compression.

Notes sur quelques tremblements de terre ressentis à Bejrout ou dans les environs

Les renseignements suivants ont été recueillis à l'époque même des séismes en question, tout incomplets qu'ils sont ils peuvent apporter une légère contribution à l'histoire de la sismologie dans ces pays.

10 Juin 1907 - Ressenti à Bejrout entre 12^{h} et 12^{h} $\frac{1}{4}$ [T. =] .

Durée une dizaine de secondes.

Uniquement des boisis : ondulations qui ont paru douces ; oscillations des linceps. L'une d'elles observée spécialement oscillait dans le sens N-S (le témoin est habitué aux observations précises) ; un autre témoin à vue sa fenêtre, placé au sud, s'ouvrir brusquement. Il semble résulter de là que des ondes superficielles se sont propagées dans le sens N-S.

On n'a signalé aucun bruit spécial.

[EM]. IV.

22 juin 1907 - Ressenti à Beyrouth et dans les environs, vers [T.U.] 15^h 52^m.

Beyrouth - Audition d'un bruit analogue au roulement d'un camion lourd. Ressenti par tous - ébranlement des plafonds.

[EM]. IV

Broumana - (altitude 749^m)
Impression de l'éroulement d'une partie de la maison - On fait aucun dégât.

[EM]. IV

Beit Meri - (altitude 550^m)

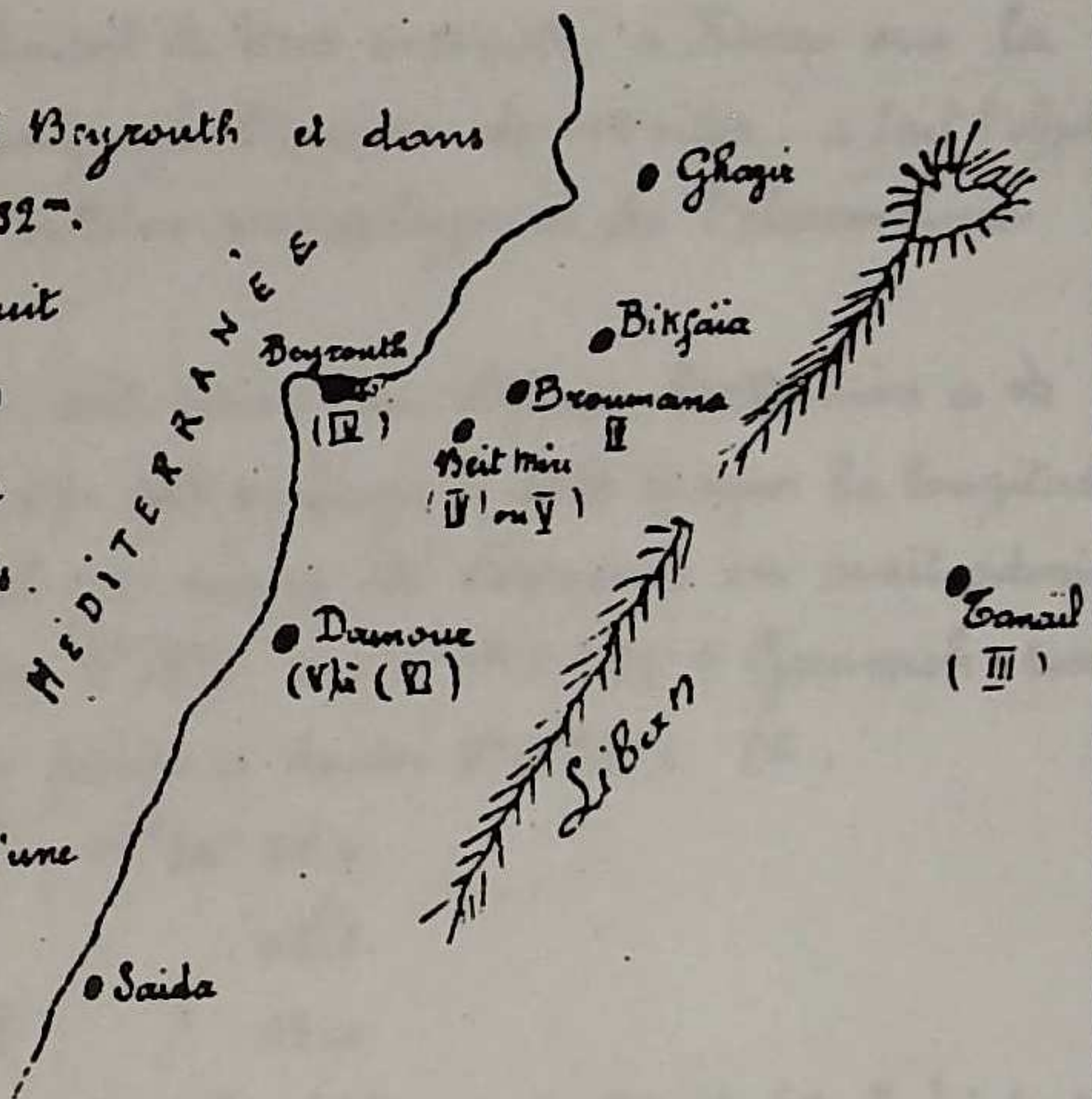
Dans une église en construction une poutre non encore fixée a été précipitée.

[EM]. IV.

Damour - Secousse assez forte pour que les habitants commencent à s'égarer.

[EM]. V à VI.

Tanail - (altitude 900^m environ)



Ressenti nettement par un témoin assis sur le sol. [EM] III.
à Bitfaiia, Ghazir, Saïda la secousse a été ressentie mais on n'a aucun détail.
La montagne a été secouée aussi bien que le littoral, car Beyrouth et
Canaïl sont situés de part et d'autre du Liban. En latitude la
secousse a été ressentie sur $\frac{1}{2}$ degré au moins c.à.d. de Ghazir à
Saïda; et en longitude sur 25' distance approchée de Beyrouth
et Canail. L'épicentre paraît avoir été au SW de Beyrouth, peut-être en mer.

10 Juillet 1910. Ce tremblement de terre enregistré à Ksara sur la
composante NS d'un sismographe Mairka de 133 kilos, a fait l'objet
d'une note ajoutée au Bulletin météorologique de l'observatoire
pour Juillet 1910.

Il y a lieu d'y revenir, soit parce que depuis, l'attention a été
attirée sur les ondes \bar{P} , \bar{S} , etc. soit parce qu'à cette époque la longitude
de l'Observatoire n'ayant pas encore été déterminée on avait admis
pour longitude E Paris $2^h 23^m 8^s$ c.à.d. $2^h 23^m 29^s$ E Greenwich, tandis
que une détermination précise a donné $2^h 23^m 33^s,6$ EG.

On a alors	\bar{P}	$19^h 24^m 44^s,4$
	\bar{S}	$48^s,5$
	$R:\bar{P}$	53.0

D'après cela, l'origine serait à la distance de 25 kil. [M₀. II_a] à partir
de Ksara. Aucune autre concordance meilleure ne peut être
établi avec les tables [M₀], quelle que soit la profondeur épicentrale
proposée. Tandis que la détermination indiquée autrefois, 35 kil.
à 40 kil; placait l'épicentre au delà de Baalbeck (33 Kil.), la
détermination actuelle le place en de ça tout en le laissant dans son
voisinage, ce qui semble concorder avec les renseignements suivants:

Ksara [EM]. IV - Secousses très nettes. Craquement des portes. Sauf un
aucun dormeur n'a été réveillé.

Haouch [EM] IV - les dormeurs ne sont pas réveillés - impression qu'on roule une terrasse - quelques personnes sortent des maisons.

Zahle [EM] IV - chaises et tables fortement secouées - impression d'une bassin supérieur qui s'effondre - quelque alarme.

Un voyageur allant à Homs le lendemain matin recueille des renseignements le long de la ligne de chemin de fer, qui à partir de Rayak remonte vers le nord en se dirigeant vers Alep.

Rayak : 3 secousses assez fortes

Baalbek : [EM] V - Au moins six secousses assez fortes - panique notable.

Kosseir : [EM] IV - forte panique, de quelques-uns peur crainte d'effondrement.

Homs : [EM] II - un seul témoin en fuite

Alep : - rien

Dans le sens opposé :

Saad-Kail : Terre projetée des terrasses.

Galabeye : [EM] II peut être IV - Impression qu'on roule une terrasse.

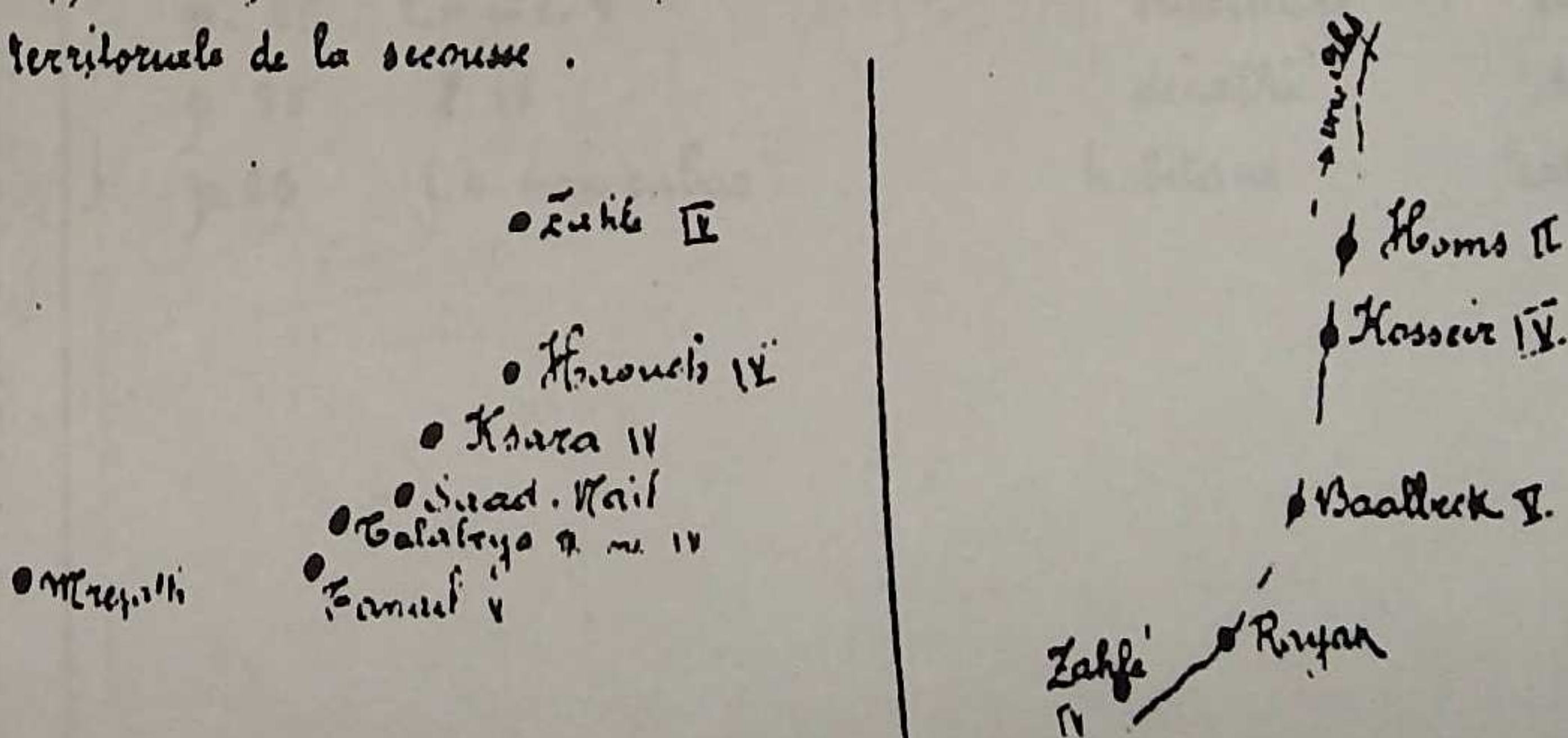
Canaïl : [EM] V - réveil des personnes au 1^{er} étage - au 2nd étage lits fortement agités - enfants brutalement.

Marij : Secousse sentie avec bruit sur les terrasses.

Mrejjeth : assez fort.

Bejrout : ressenti, mais très faible - un moment fort qu'à Koura.

Les schémas suivants, dont le second est à une échelle très réduite (1:1000) rapport au premier à cause des grandes distances, donne une idée de la distribution territoriale de la secousse.



19?

29

19 Novembre 1913 - Ressenti à Beyrouth par plusieurs personnes.

Bruit d'une horloge sur deux dans une maison et ligne srajeur de l'habitant - gémissement de boiserie à un 2^{me} étage. [EM] II ou V.
Non ressenti à Ksara. Le séismographe Mainka de 133 kilos l'a enregistré, mais le diagramme n'a pas survécu à la guerre. On a retrouvé les heures de quelques ondes qu'on peut interpréter:

i \bar{P} . 13^h 25^m 4^s [T.U.]

i \bar{S} 8^s

i R. \bar{P} 13^s période $\approx 0,6$

D'après [Mo. Va] la distance à Ksara serait de 30 kilos.

Ressenti à Nihjaia - une seule secousse - vive agitation d'un confessionnal dans l'église. Bruit violent semblable au roulement fort d'une voiture. [EM] IV.

Note. Ses tremblements de terre précédents sont loin d'être les seuls que l'on ait ressentis dans le pays de 1907 à 1921, et l'on sait qu'en 1918 il y en a eu un assez violent pour endommager les maisons, mais ceux que l'on vient de citer sont les seuls pour lesquels on a pu recueillir quelques détails précis.

Errata

		au lieu de	lire
p. 11	col Remarques l. 15	par ce motif	pour ce motif.
p. 25	l. 6 et l. 9	décalage	décalage
p. 25	l. 18	décalée	décalée
p. 26	l. 4 par enbas	habitans	habitants