

CONSEIL INTERNATIONAL DES UNIONS SCIENTIFIQUES

UNION GÉODÉSIQUE ET GÉOPHYSIQUE INTERNATIONALE

ASSOCIATION DE SÉISMOLOGIE

PUBLICATIONS DU BUREAU CENTRAL SÉISMOLOGIQUE INTERNATIONAL

Sous la direction de E. ROTHÉ

SECRÉTAIRE DE L'ASSOCIATION DE SÉISMOLOGIE

SÉRIE B

MONOGRAPHIES

FASCICULE N° 6



NOGENT-LE-ROTROU

IMPRIMERIE DAUPELEY-GOUVERNEUR

1936

CONTRIBUTION A L'HISTOIRE DES SÉISMES EN FRANCE

LES TREMBLEMENTS DE TERRE

DANS LA DRÔME

ET SPÉCIALEMENT DANS LE TRICASTIN¹

PAR L'ABBÉ LOUIS BOISSE

En 1934, 1935, 1936, toute une série de secousses plus ou moins espacées, faibles ou violentes, ont attiré l'attention du Bureau central séismologique de France sur le midi de la Drôme, exactement sur le polygone épical formé par les villages de Valaurie, Roussas, Les Granges-Gontardes, La Garde-Adhémar, Chantemerle et le nord de Clansayes. Elles ont entraîné l'installation aux Grandes-Gontardes de séismographes qui ont prouvé, par de nombreuses inscriptions, l'utilité de cette station provisoire.

On retrouvera dans l'*Annuaire de l'Institut de physique du globe de Strasbourg*, partie Séismologie (1934, 1935, 1936), une étude sur les tremblements de terre actuels du Tricastin : journal des mouvements et des bruits, enquête macro-séismique, inscriptions en France et en Suisse, et aux Granges mêmes. Mais il a paru à M. Rothé qu'il serait aussi

1. La région désignée sous ce nom est celle qui s'étend autour de Saint-Paul-Trois-Châteaux, allant de Montélimar à Bollène, de Nyons et du Mont-Ventoux aux bords du Rhône et aux premiers massifs des Cévennes. C'est une région de transition qui pourtant possède son unité géographique, géologique et même séismique : cet article en apportera la preuve (voir brochure du Syndicat d'initiative de Montélimar et du Tricastin et sa revue mensuelle *Le Tricastin*).

intéressant de parcourir les siècles, de dresser la statistique des séismes drômois et d'essayer d'en tirer quelques conclusions. C'est sur ses conseils que j'ai rédigé le présent article¹.

Si, Dieu merci, les effets des tremblements furent toujours assez bénins, les séismes du Tricastin méritent néanmoins l'attention des chercheurs. Une série de mouvements et de bruits intenses qui dure plusieurs semaines, plusieurs mois, ne présente-t-elle pas un intérêt scientifique incontestable qui dépasse la région? Or, au cours de son histoire, le Tricastin offre de telles périodes de séismicité. Dans le reste de la Drôme, comme dans toutes les régions de France, on observe des secousses, mais toutes locales, sans extension, et de faible intensité. Mais nulle part en France, à notre connaissance, on ne rencontre, comme dans le Tricastin, semblables séries de tremblements, de grondements, de détonations rappelant des coups de mine par douzaines et par centaines.

C'est, de l'avis même du directeur du Service français, un cas surprenant sinon unique, tant au point de vue de la fréquence que de la durée. D'où l'intérêt de cet aperçu rétrospectif qui est un extrait d'un recueil plus important sur *Les tremblements de terre dans le sud-est de la France, spécialement dans la Drôme et le Tricastin*. C'est après l'avoir feuilleté que M. Rothé m'a engagé à en publier un abrégé, dans un fascicule des monographies de l'Association séismologique internationale, honneur dont je suis extrêmement reconnaissant à cette Association.

Alexis Perrey, que M. Rothé appelle « le vrai père des catalogues séismiques », exprimait un regret : « Il eût sans doute

1. N. D. L. R. — En dehors de l'intérêt historique réel de telles études, nous pensons qu'il est extrêmement intéressant de remarquer l'analogie des phénomènes qui se reproduisent périodiquement dans la même région à travers les siècles, forment pendant des mois des séries de répliques et sont accompagnés de bruits caractéristiques (*existant même parfois sans secousse apparente*). Ces bruits semblent au secrétaire de l'Association présenter un intérêt suffisant pour figurer à l'ordre du jour de la conférence d'Édimbourg.

été très intéressant », dit-il, « d'étudier le phénomène dans les diverses parties du bassin du Rhône et d'en résumer les résultats séparément, mais j'avoue que les données nécessaires me manquent absolument. » Mon étude rétrospective et actuelle des tremblements de terre dans la Drôme et le Tricastin me paraît répondre au vœu de l'auteur qui regardait ce tribut « comme éminemment intéressant, comme éminemment précieux pour l'étude approfondie de la géographie physique et de la physique terrestre dans le bassin du Rhône ».

Mon travail répond également au vœu de divers Congrès¹. « Il serait fort avantageux », dit en particulier M. Rothé, « de se mettre en relation avec des ecclésiastiques de bonne volonté qui auraient accès auprès des archives des couvents et apporterait ainsi au Bureau central un précieux concours... » « L'importance d'un tel travail », ajoute-t-il, « n'échappera à aucun des membres de ce Congrès. Chacun reconnaîtra qu'une histoire critique de ces tremblements de terre apporterait une vive lumière sur certains phénomènes actuels dont s'occupent la géologie et la tectonique. »

Or c'est bien le travail que j'ai entrepris et espère mener à bonne fin. Puis-je revendiquer le mérite non seulement d'avoir répondu à tant de vœux, en classant des documents dispersés, dont quelques-uns deviennent introuvables, mais aussi d'avoir apporté à cet aperçu une large part d'inédit?

1. Commission séismologique de la Société helvétique des Sciences naturelles, session de Berne (1878).

Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences : Appel de M. Bigourdan aux Sociétés savantes (Clermont-Ferrand, 1908). — E. Rothé, Note sur les observations macroséismiques (Bordeaux, 1923). — Voir aussi, dans le même volume (1923), la conférence du 6 mai 1924 : E. Rothé, Les tremblements de terre récents et la cause des tremblements de terre.

Comptes-rendus du Congrès des Sociétés savantes (Sciences), 1927 : E. Rothé, Sur la publication d'une histoire des tremblements de terre en France et la collaboration des Sociétés savantes.

Voir aussi la préface de l'ouvrage : *Le tremblement de terre*, par E. Rothé (Paris, Alcan).

I

LES QUINZE PREMIERS SIÈCLES DE L'ÈRE CHRÉTIENNE

Je n'ai pas jusqu'à présent trouvé trace écrite, avant le xvi^e siècle, de tremblements de terre localisés dans le Tricastin.

Il paraît hors de doute que les phénomènes signalés aux v^e ou vi^e, ix^e et xii^e siècles, dans le Dauphiné, le Vivarais et le Velay, furent ressentis, par extension, dans toute la vallée du Rhône, de Vienne à Montélimar et au delà.

Mais j'écarte à priori, comme il convient, de cette liste historique locale, les *répercussions*, même très importantes, et m'attache uniquement et exclusivement aux tremblements qui ont eu indiscutablement leur épiceutre dans le département actuel de la Drôme et surtout le Tricastin.

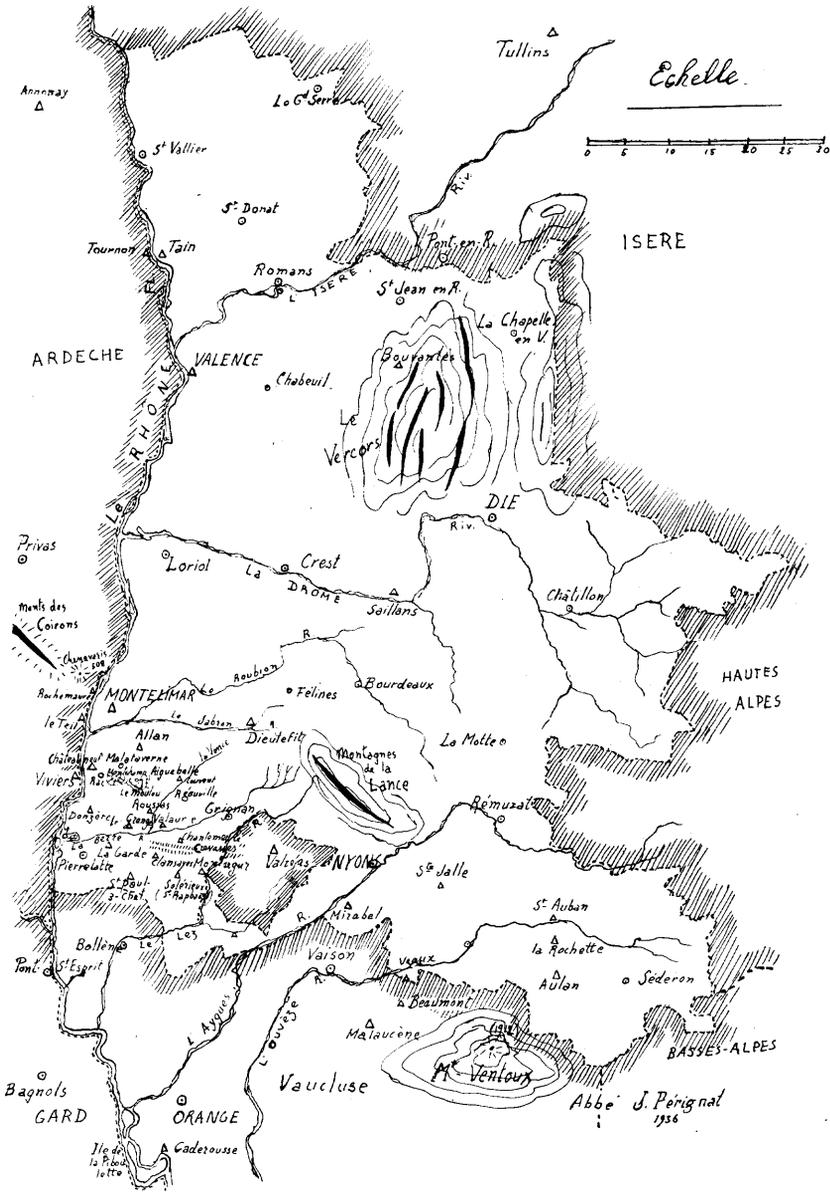
Faut-il parler des souvenirs « écrits ès pierres »? Les *crevasses* de Chantemerle-les-Grignan, comme aussi les fissures des rochers sur les collines de Pansier et de Châtillon, à Clansayes, vrais paysages de cataclysmes, ne sont-ils pas l'œuvre ou la cause, le témoignage de quelques séismes de la Préhistoire? Comme on aimerait connaître l'origine et l'histoire de ces *crevasses*, longues de près de deux kilomètres, profondes de cinq à trente mètres, produites en des temps inconnus par fracture, dislocation, affaissement, dans un paysage tourmenté et bizarre que peintres et poètes ne dédaigneraient pas.

II

DU XVI^e AU XVIII^e SIÈCLE. TRICASTIN ET ENVIRONS

XVI^e siècle.

Les plus anciens tremblements de terre de la région tricastine remontent à 1548, 1549 et 1583. Encore le second ne fut-il probablement que la manifestation locale d'un séisme



plus général, ressenti « en Dauphiné, Languedoc et Provence » (Villard et ses sources). A moins que ces provinces n'aient fait que subir le contre-coup de secousses qui auraient eu leur foyer dans le Tricastin, comme en 1934-1936?

Tremblements de terre à Montélimar.

Relevons une page d'André Lacroix¹.

« M. de Gallier a bien voulu nous communiquer la *Chronique d'un notaire d'Orange*, par M. Duhamel, archiviste de Vaucluse, tout récemment publiée. Elle va de 1523 à 1567 et, entre autres renseignements sur la Drôme, nous révèle les faits suivants :

« En 1548 et le mercredi, veille de S. Anthoine, 16^e de janvier, environ 10 heures de nuict, vint grand trablement de terre et maisons au Montellymar, quatre ou cinq fois de nuict, en sorte et si grand espouvante, que les gens se levarent de lict et se retirarent à l'esglise criant : Miséricorde, pourtant le *Corpus Domini* de nuict, par la ville, et celebrarent la grant messe à la mynuit, comme le jour de Noël, et tomba une crotte du chasteau du dict Montelhaymar et pareillement le dict trablement fust faict à Chasteauneuf du Rosne et au Chasteau d'Allan et estoit grand estaissement. »

« En 1549 et le saubmedy 4^e de maye, entre dix et onze heures de nuict, fist un si grant trablement dans le Montelaymar, que maisons, trateaulx, tables, buffes tramblotent, en sorte que les fustes des maisons désempaioient des murailles, les murailles fendoyent et tant que la trompette alloit par la ville pour fere lever les gens pour venir à la procession, criant miséricorde, sonnans les cloches, qu'estoit chose fort expouvantable de ouyr crier le peuple, et dura jusques à l'après mynuit. »

Dans son *Histoire de Montélimar*², le baron de Coston pré-

1. *Bulletin d'archéologie de la Drôme*, 1882, janvier (t. XVI, 60^e livraison, p. 85-86).

2. *Histoire de Montélimar*, t. II, p. 200 ; t. IV (inédit), p. 523.

cise qu'il s'agit de la chronique du notaire Jean Peyral, d'Orange, publiée en 1881 par M. Duhamel ; mais il ajoute un autre tremblement :

« Il y eut, en 1549, des tremblements de terre dont le souvenir est conservé dans une délibération du 26 mai, dans laquelle on lit cette prescription naïve : *A esté conclud que l'on poursuyve à dilligence qu'on ne danse point en ceste ville en ces festes de Penthecoste, actendu les tremblements de terre.* Les conseils firent dire, à cette occasion, plusieurs grands messes, pour lesquelles ils payèrent six florins. »

L'*Inventaire des archives communales de Montélimar* (p. 382) mentionne, pour le 4 juin 1549, une délibération relative à treize grand'messes, « dites contre le tremblement ».

Ainsi donc, d'après ces divers documents, il y aurait eu à Montélimar et dans la région une première série de tremblements le 16 janvier 1548 ; puis une autre série les 4 et 26 mai 1549, peut-être avec d'autres secousses dans l'intervalle. S'il s'agit bien de 1548, il faudrait conclure à des répliques pendant l'espace d'un an et demi.

Selon Villard, qui résume les précédents récits, il y eut en 1548 de grandes inondations : simple coïncidence, ou relation ?

En 1581, le 13 mars, grand tremblement dans la ville de Valence. Villard signale en 1580 des « pluies épouvantables » et dit 1581 « année de pluies torrentielles ».

En 1583, on ressentit de nouvelles secousses en Dauphiné, en Languedoc et en Provence ; elles donnèrent lieu à des manifestations religieuses (processions...) mentionnées par le notaire Gayet. Elles ont fourni en 1872, à l'abbé Jules Chevalier, le sujet d'une intéressante brochure¹. Voici l'essentiel de ce qui nous concerne :

« Notez ce que s'ensuit, que, en l'année 1583 [avant août, date des manifestations], il y a heu de grands tremblements

1. *Manifestations religieuses à Montélimar en 1583*. Montélimar, Bournon, 1872, in-8°, 15 p. (tiré à 50 exemplaires. Extrait du *Journal de Montélimar*, 1872, nos 49 et 50, 30 novembre et 7 décembre).

de terre tant en Dauphiné, Languedoc et Provence. Plus, il s'est ouï en l'air, estant le temps serein, plusieurs grands bruits effroyables, en divers lieux, et des bruits non usités. Plus, il s'est ouï des tonnerres aussy effroyables, notamment un qui se fict dans Valence, duquel la foudre en sortit qui renversa une partye des Cordelliers jusques à emporter en l'air des pierres des monuments et expositoires des corps.

« ... Le peuple print effroy, mesme des trois susdites provinces, comme prévoyant un prompt et éternel jugement de Dieu. »

1584, le 11 mars, vers midi, la terre tremble en Dauphiné, comme en Suisse et en Bourgogne (Villard. Voir résumé du *Mémoire* d'Alexis Perrey). [Y a-t-il eu confusion avec 1583? Réplique? On n'indique pas l'épicentre.]

XVII^e siècle.

1604. — « Un tremblement de terre se fit sentir à Viviers et dans les environs, le 7 décembre. Il y eut plusieurs secousses, dont quelques-unes si sensibles que les meubles furent secoués, des vases renversés, et que les vitres des croisées tintèrent. » (Villard, voir *Histoire du Vivarais*. Noter que Châteauneuf-du-Rhône est juste en face, sur la rive gauche.)

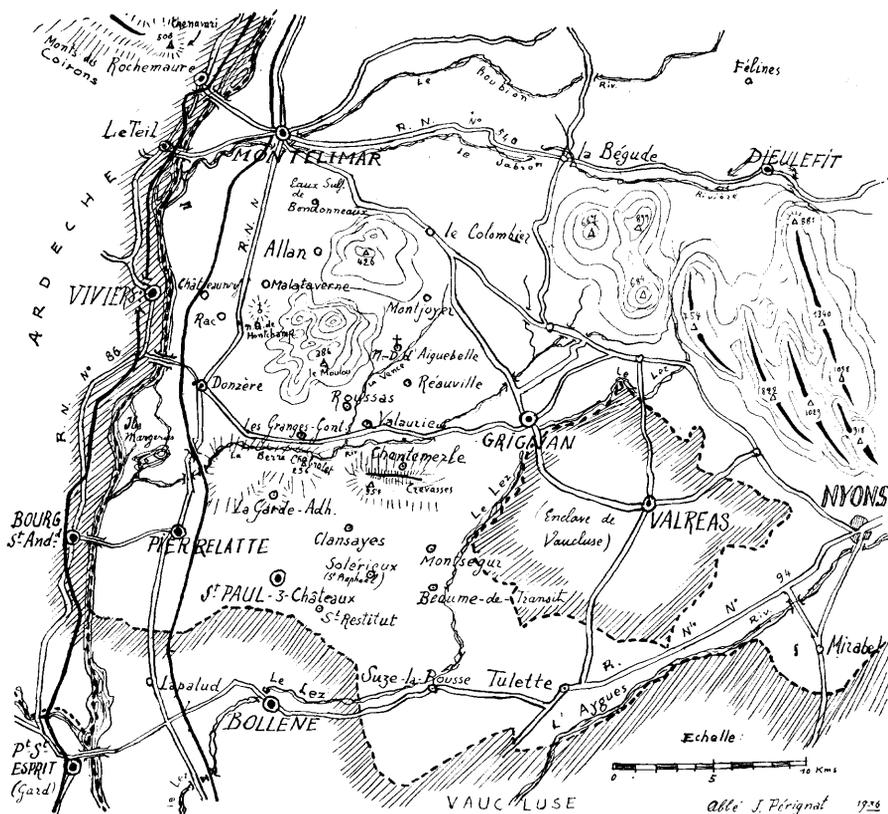
1610, à Montélimar. — « D'après une note écrite par James, notaire, sur la première page de ses actes pour l'année 1610, on ressentit le 3 janvier une vive secousse ; « et « incontinent », ajoute-t-il, « plus de 2,500 personnes se rendirent dans l'église, et on en sortit en procession, portant « le *Corpus Domini* et priant Dieu¹. »

Nous retrouvons le récit de ce tremblement dans l'*Histoire desplorabile des signes apparus au ciel. Avec la perte de la ville et Marquisat de Sève et de l'espouvantable mort de plus de quatre mille personnes, qui ont été submergées par le grand*

1. De Coston, *Histoire de Montélimar*, t. II, p. 200.

Déluge arrivé aux vallées de Piedmont. Et du grand tremblement de terre advenu en la ville du Montélimard¹.

« Cette mesme année mil six cents dix, le deuxiesme de jan-



vier environ les onzes heures du soir, à la ville de Montélimard arriva un tremblement de terre qui dura environ trois quarts d'heure qu'il sembloit aux habitans que les maisons debvaient tomber d'un tel esbranlement ; le peuple des aussi

1. Lyon, M. D. C. X. (Bibl. de Grenoble, Catal. du fonds dauphinois).

tost, tant d'une Religion (que) de l'autre, courut aux Eglises pour supplier le Tout-puissant d'appaiser son ire. Le lendemain dimanche, environ les six heures du soir, la terre tourna trembler audit lieu, et dura le dit tremblement environ demie heure : le peuple tourna à coutume aux Prieres, qu'est le vray remede pour destourner l'ire de Dieu. »

1646. — Il est probable qu'on ressentit dans la région le « violent tremblement de terre » qui agita le Vivarais et le Velay, le 27 octobre, sans causer « néanmoins aucun accident facheux ni aux personnes ni aux batiments¹ ».

XVIII^e siècle.

« 1574, 9 septembre, 7 heures 30 minutes du soir, puis le 10 (sans indication d'heure), Tain (Dauphiné) (Drôme), trois secousses, la dernière accompagnée d'un bruit pareil au tonnerre². »

Notons qu'on ressentit une secousse en 1775, à Tournon, juste en face de Tain, qui n'en est séparé que par le Rhône. (Note tirée de Perrey.)

1755. — Répercussion du « fameux tremblement de terre » de Lisbonne (catastrophe du 1^{er} novembre).

Le 1^{er} novembre eut lieu le célèbre tremblement de terre qui détruisit la ville de Lisbonne : Grenoble et Nice ressentirent les secousses au même moment, et dans la Drôme Aulan, la Rochette, Saint-Auban, Mévouillon, etc. Nouvelles secousses à Aulan le 12 à 4 heures du soir et, le 13, une autre plus violente et d'une longue durée. Les maisons du village firent un mouvement ; ce dernier phénomène qui se produisit par un temps calme et serein fut suivi d'un vent du Nord et d'une tempête des plus effroyables qui sévit pendant quatre heures (Villard)³.

1. Villard, *loc. cit.* Voir notre liste du sud-est de la France.

2. Alexis Perrey, Mémoires : ... *Bassin du Rhône*. — Gazette de France, 5 octobre 1754.

3. Voir les notes tirées du mémoire d'Alexis Perrey, complété par Fournet.

Citons ici l'apparition d'eau rouge à Gemenos, à Cuers, à Vaucluse en Provence, et à Saint-Auban dans la Drôme actuelle, de même qu'aux environs d'Aubenas, près du volcan de la Coupe. A noter aussi la disparition des eaux du Lignon, dans l'Ardèche. Il est regrettable qu'on n'ait pas eu à cette époque l'idée ou la possibilité d'enquêtes générales, surtout dans les villages de notre région.

Mais Villard ne fait que résumer ici André Lacroix ou le document utilisé par Lacroix dans l'*Arrondissement de Nyons* (t. I, 1888).

Il s'agit d'une lettre du 15 février 1756, relevée « dans les papiers de la famille seigneuriale » :

« Il y eut environ la Toussaint de légères secousses de tremblement de terre dans les territoires d'Aulan, de la Rochette sur Saint-Auban et de Mévouillon ; il y eut des terrains éboulés ; en quelques endroits on entendit pendant ces secousses comme des coups de canon. Au vallon de Saint-Donat, sur Aulan, à l'est, à Montfroc, à Sainte-Colombe, près d'Orpierre et à Laborel, les secousses furent plus fortes encore. Depuis lors, le 12 de ce mois, vers les 4 heures du soir, nous avons ressenti une nouvelle oscillation peu sensible ; le 13, elle fut plus violente et plus longue, ayant duré près de 6 minutes. Les personnes qui estoient à la campagne faillirent être renversées. M. le Prieur qui se promenoit alors dans le pré voisin du chateau, où il disoit son office, revint tout effrayé, la secousse ayant été plus forte en cet endroit. Au village, qui est bâti sur le rocher, les maisons firent un mouvement, ainsi que le chateau, malgré ses épaisses murailles ; ses vitres firent trois fois de suite un mouvement, comme si elles fussent tombées. On entendit pendant toute la durée de la secousse un grand bruit souterrain semblable à quelque chose qui s'écroule. Le temps estoit extrêmement serein et calme ; on auroit porté une bougie allumée sur l'esplanade du château. Mais peu de temps après un vent du nord et une tempête des plus effroyables s'élevèrent et durèrent quatre heures, sans causer aucun dommage ni aux

maisons ni à la campagne. On s'est aperçu que les montagnes ont baissé, et la preuve c'est que la grange de Chanaud, limitrophe au terroir d'Aulan, avoit une de ses parties où le soleil ne paroissoit jamais pendant les mois de décembre et de janvier, et que cette année il a donné sur cette partie pendant ces deux mois ; même phénomène au village des Lauds près de Villebois. A Aulan et à la Rochette, il y eut aussi des affaissements en divers quartiers. »

Aulan est bâti en partie sur le rocher, à plus de 700 mètres au-dessus du niveau de la mer.

André Lacroix parle encore des mêmes secousses dans la monographie sur la Rochette (p. 326).

S'agit-il d'un simple contre-coup des tremblements si destructeurs de Lisbonne? Les détonations rappelant des coups de canon dénoteraient plutôt un séisme local, déclanché peut-être par l'ébranlement général. C'est pourquoi la série 1755 nous a paru mériter une place à part, malgré le programme restreint que nous nous sommes imposé.

III

AU CŒUR DU TRICASTIN

LES TREMBLEMENTS DE TERRE DE CLANSAYES ET ENVIRONS, DE JUIN 1772 A FÉVRIER-DÉCEMBRE 1773

Je reproduis in extenso, ci-dessous, la *Relation consulaire* de l'époque¹, regrettant de ne pouvoir, faute de place, donner également le *Mémoire* de Faujas de Saint-Fond², géo-

1. Relation des tremblements de terre principalement ressentis à Clansayes (Archives municipales).

2. Ce mémoire fut publié par Faujas de Saint-Fond dans le tome I (le seul paru) de son *Histoire naturelle du Dauphiné* (1781), p. 320-328. (Quelques variantes dans le manuscrit de la Bibliothèque de Grenoble.) André Lacroix a fusionné le mémoire et la relation dans sa monographie sur Clansayes, au tome II de l'*Arrondissement de Montélimar*, p. 249-256. On trouve quelques pages sur ce même séisme dans la *Statistique de la Drôme* de Delacroix, et dans l'ouvrage de M. de Rochas : *Nouveaux pas sur les sentiers de la nature* (Gap, 1808). Alexis Perrey et

logue montilien, qui vint étudier sur place cette longue série de phénomènes. Le texte en a trop souvent été déformé en même temps qu'abrégé. Or, ces pages sont particulièrement instructives pour nos contemporains : on les croirait écrites d'hier, car elles décrivent exactement ce que nous venons de ressentir nous-mêmes.

*Relation des tremblements de terre principalement ressentis
à Clansayes.*

« Ce village ou plutôt ce tas de masures, situé sur des rochers mal assurés, a été le théâtre des tremblements qui viennent d'affliger ce canton.

Il est vraisemblable que ce n'est pas pour la première fois : les éboulements et les crevasses qui se montrent en tournant du couchant au nord de la montagne attestent les mouvements et événements précédents. Quelles en ont été les causes et les époques ? C'est ce qu'on ignore. Une pareille ignorance pourrait à l'avenir avoir des inconvénients. C'est pour les prévenir que l'on déposera dans les archives de la communauté de Clansayes ce tableau des accidents qu'elle vient d'éprouver.

Le 8 juin 1772, on y ressentit sur le midi une première secousse de tremblement. L'impression en fut légère, ainsi que trois autres perçues entre trois et cinq heures du soir, qui continuèrent le lendemain. Une secousse plus forte se fit sentir le 11 à cinq heures du matin sur deux lieues de surface et fit tomber plusieurs pierres des vieux remparts de Clansayes. Le reste du mois se passa en faibles ébranlements mêlés de bruits souterrains qui imitaient l'explosion d'un canon, lors desquels la terre ne paraissait faire aucun mouvement.

Ces phénomènes n'ont point ou bien légèrement été marqués jusqu'au mois de novembre suivant. A cette époque les petites

Fournet s'y arrêtent assez longuement. Mais les uns et les autres ne font que résumer Faujas ou s'en inspirer. Citons enfin d'autres sources qui n'apporteraient peut-être pas grand'chose de nouveau : *Gazette de France*, 12 et 22 février 1773 ; *Journal de physique* de l'abbé Rozier, mars 1773 ; *Mercur de France*, mars 1773 ; *Journal encyclopédique*, 1^{er} avril 1773.

secousses et bruits ont commencé ; parmi le nombre on remarque la secousse du 29, mais nul effet extérieur.

Le calme parut ensuite se rétablir et, jusqu'au milieu de janvier 1773, on n'a éprouvé que quelques légères secousses et bruits.

Mais le 16 de ce mois, sur quatre heures et demie du soir, on ressentit deux mouvements assez violents suivis de moindres qui durèrent toute la nuit, partie du lendemain et du surlendemain 18. Ce dernier jour fut remarquable par les ébranlements considérables qu'il fournit à 8 h. 10 m., 8 h. 48, 9 h. 20 du matin et 8 h. 15 du soir : la chute de plusieurs pierres des remparts et des maisons, les lézardes survenues à différents bâtiments du village alarmèrent les habitants au point qu'ils se retirèrent presque tous en criant miséricorde dans l'église paroissiale. La nef fendue et ouverte d'environ un pouce ne leur présenta pas un asile bien sûr, mais le zèle du sieur Daudel leur curé qui y passa la nuit avec eux leur fournit la plus grande consolation. La postérité apprendra avec admiration que ce remarquable pasteur, dont la maison était la plus menacée par sa situation et son mauvais état, résista constamment aux sollicitations de ses parents qui voulaient l'en tirer, pour rester à portée de secourir ses malheureux paroissiens.

M. d'Audiffret, Vibaly de Saint-Paul-Trois-Châteaux et subdélégué du département, empressé de concourir à leur tranquillité, écrivit aux consuls de l'informer exactement des accidents et tâcha de les rassurer sur leur suite, d'après l'indication que donnait la pureté des eaux. Ce symptôme semblait promettre, en effet, que le feu n'ayant aucune part aux tremblements, ils ne seraient pas considérables : on jugea qu'ils provenaient des éboulements intestins de la montagne.

Sa formation les rendait très vraisemblables. Cette conjecture était assurée par les déchirements intérieurs, le défaut d'exhalaisons et altérations des eaux et un simple tourbillon frais qui accompagnait les ébranlements.

Leur succession fut faible et mêlée de simples bruits jusqu'au 23 à quatre heures de l'après-midi : mais deux secousses ressenties à cette heure sur cinq à six lieues de surface répandirent la plus grande frayeur : elles agrandirent la lézarde de la nef de l'église de Clansayes, abattirent le couronnement du clocher, rendirent la maison curiale et partie du village inhabitable.

Ce fut l'époque de l'altération légère d'une source voisine et d'une exhalation sulfureuse. Cette commotion agita le timbre de l'horloge de Saint-Paul-Trois-Châteaux éloigné de Clansayes d'une petite lieue jusqu'à lui faire sonner six coups. Elle parut caractérisée en balancement du levant au couchant et telle a été la direction constante de tous les mouvements, à l'exception de celui qui sera ci-après remarqué.

Le danger imminent des bâtiments de Clansayes avait décidé la désertion des habitants. M. d'Audiffret s'y transporta et avec le secours du curé, il persuada aux habitants de rester dans leurs foyers et de ne pas abandonner au désespoir ou à une perte inévitable leurs vieillards, malades, bestiaux et effets. Il manda sur les lieux un architecte et des maçons qui démolirent ou étayèrent tout ce qui menaçait ruine. Nombre d'habitants délogés, parmi lesquels se trouva le curé, se réfugièrent chez leurs compatriotes dont les maisons présentaient le plus de solidité. Cette classe étant très petite, il parut convenable d'y suppléer par la construction des cabanes. M. de Marcheval, intendant du Dauphiné, informé de ces malheurs, voulut bien en marquer la plus grande sensibilité, par une suite naturelle des sentiments d'humanité et de bienfaisance qui le caractérisent. C'est ensuite de ses ordres qu'il a été construit des cabanes, un presbytère et une chapelle sur l'assiette la moins dangereuse et plus à portée du lieu. Cet asile, ainsi que le reste du village, a été fourni pendant l'hiver de tous les secours nécessaires, par la charité paternelle de M. le comte du Muy, seigneur de Clansayes, et de Mgr l'évêque de Saint-Paul-Trois-Châteaux et autres personnes.

L'intervalle du 23 janvier au 7 février a été rempli par des secousses et des bruits remarquables tant la nuit que le jour et qui n'ajoutaient ni à la frayeur ni aux accidents. L'un et l'autre furent cruellement aggravés par l'ébranlement ressenti le 7 à une heure trois quarts du matin.

La terre moins balancée parut sauter verticalement. L'ébranlement dura une demi-minute, tandis que les précédents n'avaient été que d'environ deux secondes. Il fit sonner sept coups au timbre de Saint-Paul, déliter une assise de pierres de la voûte et ouvrir les fentes de l'église de Clansayes où il n'y eut pas d'autres accidents remarquables attendu les précautions prises pour les prévenir.

Les effets de cette secousse furent surtout sensibles sur l'esprit des habitants difficiles à rassurer contre l'espèce de procession des tremblements.

Depuis cette époque, de légères secousses et bruits aperçus alternativement chaque jour laissèrent renaître le courage des habitants. Mais il subit une rude épreuve le 22 à huit heures et demie du matin : trois secousses ressenties coup sur coup, qui firent détacher des pierres de différents murs et voûtes, rappelèrent encore l'idée de désertion constamment détruite par les secours et sollicitations de M. d'Audiffret.

Ce mouvement est le dernier qu'on ait remarqué et n'a été suivi que d'une succession de faibles bruits et tremblements qui deviennent tous les jours moindres et plus rares.

Leur foyer a paru sur la fin se rapprocher du village de Saint-Raphaël, situé dans le vallon à une demi-lieue de Clansayes : plusieurs maisons y ont été considérablement lézardées.

La nature des lieux et des accidents ont fait présumer que ces dernières avaient eu leur cause dans l'embrasement d'une mine souterraine. On espère que sa consommation ramènera la tranquillité et que, si jamais elle était troublée de nouveau, les effets n'en seraient pas plus funestes. La vétusté des maisons de Clansayes justifiait toutes les craintes : il est à souhaiter qu'on y ouvre efficacement les yeux et qu'on prévienne le danger de leur chute plus imminent peut-être que celui des tremblements.

De tout quoi procès-verbal a été dressé par nous soussigné, assisté des officiers municipaux et notables habitants de Clansayes, en trois doubles : l'un, pour être envoyé à M. l'Intendant ; le second, pour rester au greffe de la subdélégation, et le troisième, déposé dans les archives de ladite communauté.

Fait à Saint-Paul-Trois-Châteaux, le 10 mai 1773. »

Signatures à l'original (archives municipales de Clansayes).

P. C. C. : abbé REVOL, curé de Clansayes.

On peut résumer le journal de cette série en disant qu'au total plus de soixante secousses furent ressenties en dix-neuf mois, sans compter d'innombrables petits tremblements.

Soulignons que les secousses de janvier et février 1773 (parmi les plus fortes) furent « beaucoup plus sensibles dans

les granges situées du nord au couchant », donc du côté de La Garde, Les Granges-Gontardes, Chantemerle et Valaurie. Faujas note comme « étrange et singulier » que Clansayes ait été pendant de longs mois « à l'abri des tremblements, quoiqu'il se trouvât alors entre deux feux ». Ainsi, le 7 juillet, « trois secousses très fortes au couchant de Clansayes, mais insensibles dans le village ». Il me semble pouvoir en conclure que la région épicerale fut sensiblement la même en 1773 qu'en 1934. L'étendue de l'aire séismique (Tulette, Donzère, Pierrelatte, Montélimar, Bourg-Saint-Andéol et Viviers) ressemble beaucoup — et est peut-être même inférieure — à celle des tremblements des 11, 12, 16 mai 1934 et du 13 février 1936 (voir la carte isoséiste et les résultats des enquêtes du Bureau central séismologique dans l'*Annuaire*).

Quant à l'intensité, elle paraît avoir été plus forte en 1772-1773, et les dommages furent incontestablement plus grands. Mais les récits et la presse de l'époque dramatisent un peu. Que dire des auteurs qui ont renchéri en décrivant de loin « ce malheureux village anéanti », remplacé par un « village nouveau bâti dans la plaine », dont on chercherait l'ombre vainement.

Ce dont on ne peut douter, c'est de la longue série des tremblements de Clansayes, soit près de dix-neuf mois. Or, Fournet estime que « ce phénomène est aussi remarquable, par sa persistance, que celui du fameux tremblement de terre de Lisbonne ». En tout cas, parlant de cette fièvre cyclique et persistante, Faujas de Saint-Fond n'avait-il pas raison de faire observer que « leur longue durée aura toujours de quoi surprendre les physiciens »?

Fin du XVIII^e siècle.

1774. — Pluies et inondations dans le midi de la Drôme. Des terrains s'écroulèrent, des roches tombèrent... « On ressentit à Aulan [encore] quelques secousses de tremblements de terre » (Villard).

1775. — Une secousse à Tournon, juste en face de Tain (voir plus haut 1754, Tain).

1782. — Le 10 mai, à 7 heures du matin, plusieurs secousses éprouvées à Viviers et les environs (Villard). Même remarque qu'en 1604 et en 1646.

1783. — Secousses en diverses régions de France (Perrey, Fournet). Rien n'indique des secousses dans la Drôme, où l'on observa un brouillard extraordinaire. Citons, après Villard, cette note insérée dans le *Registre des baptêmes, mariages et sépultures* de la paroisse des Tourrettes, non loin de Montélimar :

« En cette année 1783 il s'est élevé un brouillard dans l'horizon, sur la fin de may, qui a duré pendant presque tout le mois de juin ; il n'y avoit que quelques jours d'intervalle ; le peuple étoit effrayé, croyant que cela annonçoit quelque malheur ; les personnes instruites ne savoient à quoy attribuer ce phénomène ; certains visionnaires avoient déjà prédit la fin du monde. Cette fumée étoit si épaisse que l'on ne voyoit pas à cent pas devant soy ; dans ce même temps, il y a eu dans la Haute-Provence des tempêtes affreuses : un curé faisant l'abjuration fut emporté par la foudre, avec un jeune homme qui étoit à ses cottés ; l'île de Formose, dans la Chine, a été engloutie... »

Même témoignage de Michel Forest :

« Brouillard, en fumée ou poussière sur toute la surface de la terre pendant tout le mois de juin et une partie de juillet, sans aucune humidité. On resta plus d'un mois sans découvrir la « Montagne du Matin » (au levant de Valence) ni celle de Crussol (en face, au couchant). Nota qu'en avril eut lieu le tremblement de terre de Calabre. »

Le numéro du 11 juillet des *Affiches du Dauphiné* constate et discute ce phénomène et rappelle qu'en 1721 il y avait des brouillards semblables à Paris.

Enfin, de nos jours, de grandes discussions scientifiques ont eu lieu à propos d'un phénomène semblable, qu'on a

attribué au désastre dont le détroit de la Sonde a été le théâtre.

1790. — Tulette (en plein Tricastin).

« ... Ce jourd'hui, 24 janvier 1790, à quatre heures du matin, nous avons éprouvé une secousse de tremblement de terre très violente qui, heureusement, n'a pas duré une demiminute ». (*Registre des baptêmes, mariages et sépultures*, G. G. 8. — *Inventaire sommaire des archives de la Drôme*, t. V, E. 8005).

S'agit-il d'un choc local, ressenti uniquement à Tulette, ou bien, encore, de l'extension de quelque secousse du même épicentre traditionnel de 1772-1773, 1873, 1934-1936? Le silence des registres consulaires et paroissiaux de la région ne permet pas de se prononcer.

XIX^e siècle.

Jusqu'en 1873 on ne peut signaler que des secousses plus ou moins faibles, et, pour mémoire, jusqu'à plus ample informé, quelques tremblements douteux. Dans son article déjà cité sur le phosphate de chaux de Clansayes, Payan-Dumoulin écrivait : « On y voit les traces des tremblements de terre qui l'ont ruiné dans le xviii^e siècle, et qui ont exercé de nouveaux ravages dans le commencement du xix^e siècle. »

Or, ces lignes étant écrites en 1872 au plus tard, il ne peut y être question des tremblements de 1873. L'auteur fait-il allusion à des secousses de 1808-1809, 1822, 1840 à la rigueur? J'ai recueilli moi-même de vagues traditions sans dates précises qui pourraient concorder avec cette très vague indication. Il est possible qu'il s'agisse de quelque répercussion. Quant à de « nouveaux ravages », il semble qu'ils n'aient existé que dans l'imagination de l'auteur ou de ses informateurs.

1809. — 13 mars, tremblement de terre à Bouvantes (Drôme). « La plupart des habitants étaient rassemblés dans

l'église, et le desservant disait la messe. La secousse fut assez forte pour renverser [?] plusieurs personnes » (Villard).

1812. — 14 février, à 10 h. 45 du matin, et 15 février, à 2 h. 30 et à 8 h. 15 du matin, à Mirabel (Drôme), trois secousses. La dernière, la plus forte, a détaché quelques pierres d'un rocher (*Journal des Débats*, 25 mars 1812).

1835. — « Le 14 septembre, à Saillans, Die, Valréas, et sur le revers ouest de la Lance, commotion et bruit souterrain. » Que faut-il penser du rapprochement qu'établit Alexis Perrey entre ce tremblement et celui de Niort et Saint-Jean-d'Angély, survenu le même jour?

D'après les anciens du pays, il y aurait eu des secousses en 1822, 1832, 1840, 1854, 1856, 1858 et 1866. Y eut-il ces années-là des séismes plus généraux, avec répercussion dans nos pays? Ou s'agit-il encore d'un épïcêtre dans le Tricastin? Dans l'ignorance, je ne relève pas ici les descriptions recueillies.

IV

NOUVELLE SÉRIE SÉISMIQUE DU TRICASTIN LES TREMBLEMENTS DE TERRE DE 1873 (ÉPICENTRE A CHÂTEAUNEUF-DU-RHÔNE)

S'il faut en croire les vieillards, il y aurait déjà eu en 1870, 1871 et 1872 de fortes et longues secousses dans la même région qu'en 1934. Jusqu'à plus ample informé, je crois qu'il y a dans les mémoires une confusion avec 1873. En tout cas, la plupart des souvenirs que j'ai pu recueillir se rapportent de façon évidente (comme dates de mois et de jours, durée, détails des phénomènes, impression) aux tremblements de Châteauneuf-du-Rhône et environs. Mais ces fortes commotions auraient bien pu être précédées de quelques secousses locales¹.

1. Sources et documents : Archives municipales de Châteauneuf-du-Rhône ; — André Lacroix, *L'arrondissement de Montélimar*, t. III

Séisme de 1873.

Nombre de secousses.

Le 14 juillet, à 8 h. 20 du soir, deux secousses ; à 11 h. 45 une autre et, à minuit dix, une quatrième.

Le 16 juillet, légères secousses à l'état continu.

Le 19 juillet, à 3 h. 50 du matin, secousse très violente de quatre à cinq secondes, suivie de deux autres plus légères, qui lézardent toutes les maisons de Châteauneuf et l'église de Donzère.

Le 6 août, secousse très prononcée.

Le 8 août, secousse comparable à celle du 19 juillet.

Le 11 août, à 1 h. 35 du matin, nouvelle secousse pareille.

Le 12, légères trépidations pendant la nuit et, à 4 heures du soir, fortes secousses.

Le 13, mêmes oscillations dans la nuit.

Le 14, à 1 h. 40 du matin, commotion très sensible et « frémissement continu » dans la nuit.

Le 15, de 11 h. 30 à 1 heure, secousses bien prononcées, en plein jour.

Depuis lors, plusieurs oscillations nouvelles. Ainsi, jusqu'en 1874 et 1875, quelques tremblements plus ou moins forts.

En 1876, dernière réplique, ou petit séisme distinct.

En tout, plus de trente secousses importantes ; et, comme en 1772-1773, d'innombrables répliques, ou nouveaux petits tremblements.

Effets.

A Châteauneuf-du-Rhône, presque toutes les maisons lé-

(d'après le journal tenu par l'abbé Reynaud) ; — *Bulletin des sciences naturelles et historiques de l'Ardèche* pour 1873 (deux articles de J.-B. Dalmas) ; — *La Nature*, 6 septembre 1873 ; — *L'Illustration*, 1^{er} août 1873. — Aux Granges-Gontardes, cahier manuscrit de M^{me} Maillet. — A Valaurie, registre de comptabilité de M. Astoux. — Et surtout le *Journal de Montélimar* (numéros compulsés et articles relevés par M. Gilles, historien du Tricastin) et autres journaux de la Drôme.

zardées et notamment l'église, dont l'effondrement, le 22 décembre 1927, peut être considéré comme un effet à retardement. Maison d'école évacuée ; la voûte d'une maison écroulée.

A Viviers, voûte du chœur de la cathédrale lézardée ; un des clochetons renversé.

A Montélimar, une douzaine de cheminées renversées (19 juillet).

A Donzère, maisons fendues, un toit effondré ; sources disparues, reparaissant à distance.

A Pierrelatte, beaucoup de galandages fendus ou écroulés.

A Saint-Paul-Trois-Châteaux, cheminées démolies ; arbres agités comme sous la grêle ; aux Granges-Gontardes, la cloche de l'église a sonné deux fois.

A Valaurie, murs écroulés ; chœur de l'église fendu.

A La Garde-Adhémar, lézardes, ainsi qu'au château de Chartroussas. On signale des « eaux troublées » à Châteauneuf, Donzère, Les Granges, La Garde, Roussas. On coucha aux aires, pendant un mois, dans ces diverses localités, ou sous les tentes goudronnées fournies par la Compagnie de chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée.

Extension.

L'aire secouée doit être supérieure à celle de 1934-1936, si les journaux sont véridiques : elle irait, en effet, de Valence à Avignon et même, dit-on, au Puy-en-Velay ; elle va, en tout cas, jusqu'à La Voulte (19 juillet) et à Largentière (8 août). L'épicentre était Châteauneuf, Viviers, mais la zone épiscopale de 1934 paraît avoir particulièrement vibré : il y eut un peu de panique de Rochemaure au Bourg-Saint-Andéol, de Donzère aux Granges et à Roussas.

* * *

Je reproduis ici le « cahier-journal » tenu par M^{lle} Joséphine James (M^{me} Maillet), des Granges-Gontardes. J'en respecte la syntaxe toute provençale, qui est une marque

d'authenticité et ajoute un charme de plus à ce tableau récapitulatif, dont plusieurs détails sont inédits :

Il y a eu un tremblement de terre, dont le plus fort a été Châteauneuf-du-Rhône, Donzère, Granges-Gontardes, Allan, Rac, Montélimar, Lagarde-Adhémar, Roussas, Pierrelatte, Saint-Paul-Trois-Châteaux, Puygiron, mais cela s'est senti jusqu'à Bouchet, Tulette, Bagnols, Montbrison dans le Vivarais, Aubenas, jusqu'au Puy, mais principalement les secousses ont été aussi fortes qu'à Châteauneuf-du-Rhône, Viviers, Saint-Montant. Cela a commencé le 14 juillet à neuf heures du soir ; il y a eu une petite secousse que peu de personnes s'en sont aperçues. A minuit une forte secousse, succédée de trois ou quatre petites. Cela est resté là jusqu'au 19 juillet à trois heures et demie du matin, une forte secousse qui a effrayé tout le monde ; à Châteauneuf-du-Rhône la grand'rue a toute consenti, il a fallu mettre des supports aux maisons. Jusqu'au 8 août, toutes les nuits, trois quatre secousses, jusqu'à quelquefois cinq ou six. Le 8 août à trois heures et demie du matin, une terrible secousse qui a duré l'espace de six ou sept secondes ; beaucoup de personnes en ont été malades de frayeur. Cela est venu par un temps très clair, il est venu un grand éclair, et la terre s'est mise à trembler.

Les branches des arbres se battaient toutes, cela faisait frayeur : tout le monde s'est levé, qui en chemise, qui nu-pieds, on semblait à midi, et pendant la nuit suivante personne n'a couché dedans, qui dans les aires, qui hors de leurs maisons dans leurs jardins, et quelques jours durant, on a couché ou dans les hangars ou dans les bas appartements.

Le 15 août, à deux ou trois heures de l'après-midi, une secousse un peu forte et, le 22, deux petites dans la nuit.

Cette année-là, il a fait extrêmement chaud ; le thermomètre est allé jusqu'à 42 degrés à l'ombre, le soleil était pâle, la lune aussi était moins vive. Le 18, il est survenu un ouragan, qui a suivi le long du Rhône, et le temps était bien jaune ; il faisait des tonnerres bien sombres. Tout le monde était effrayé ; les eaux après les secousses devenaient troubles. On disait beaucoup de choses : ou l'eau, ou des volcans ? mais personne n'a jamais su d'où cela provenait. On doutait que cela provenait de la montagne de Navon, près de Belleau, ou le volcan de Rochemaure, mais dans tout cela rien n'a été précis sur ce point. A Château-

neuf-du-Rhône, on ne disait plus la messe dans l'église. Aux Granges-Gontardes, *il* a fait sonner la cloche deux fois, et à tous les pays que j'ai nommés, les maisons ont beaucoup été ébranlées, beaucoup ont été fendues.

Le 22 mars 1874, qui tombait de la neige, à quatre heures du soir, forte secousse.

Le 2 octobre, à cinq heures du soir, une secousse.

Le 28 janvier 1875, à une heure du matin, une forte secousse.

V

QUELQUES SÉISMES LOCALISÉS

1^o La Garde-Adhémar et Les Granges-Gontardes (27 janvier 1897).

« Deux secousses à une heure d'intervalle : la première vers 3 heures du soir, la seconde à 4 heures et demie. Elles ont duré chacune environ une minute (?).

« La première a été précédée d'une détonation brève et sourde, comparable au bruit d'un coup de canon tiré dans le lointain. On a perçu deux mouvements très distincts : un mouvement de trépidation se produisant de bas en haut, comme si la force d'impulsion venait de l'intérieur de la terre et sous les pieds du spectateur. [Pas d'indication sur le second mouvement.]

« Le phénomène suivait la direction du nord au midi. Les mêmes phénomènes et effets ont été ressentis aux Granges-Gontardes ». (*Journal de Montélimar*, 30 janvier 1897.)

Faible séisme, mais point négligeable : un maillon de la chaîne...

2^o Dieulefit (9 décembre 1907).

« Deux secousses exclusivement locales, ressenties à 1 h. 30 et à 2 heures du matin à Dieulefit.

« La première », nous a-t-on dit, « a duré au moins deux secondes et a été assez forte pour réveiller la plus grande partie de la population, pour ébranler les portes et faire osciller les meubles dans certaines maisons. On l'a observée éga-

lement à Vesc (à 12 km. de Dieulefit), mais à l'ouest elle n'a pas dépassé 2 kilomètres ; dans le village de Dieulefit, elle a provoqué un éboulement de rochers derrière le Temple, près de la place. Cette nuit-là, il faisait un grand vent ; certaines personnes prétendent avoir entendu un grand bruit souterrain qui aurait immédiatement précédé l'éboulement. La deuxième secousse s'est produite une demi-heure plus tard, à 2 heures, mais elle a été beaucoup plus faible, et de moindre durée. »

Il est à remarquer que la même année, le 12 novembre 1907, à 10 heures du soir, il y eut un glissement-effondrement au village de Félines, canton de Bourdeaux (Drôme) : bruit épouvantable, quarante maisons disparues au vieux village¹.

3^o Roussas : petite série de tremblements de terre du 26 décembre 1907 au 10 janvier 1908.

« Les tremblements de terre de Roussas se sont répétés plusieurs fois à partir de la nuit du 26 au 27 décembre jusqu'au 10 janvier 1908. La première secousse eut lieu le 26 décembre vers 11 heures du soir, et dans un court espace de temps on en ressentit une quinzaine ; puis, le 7 janvier 1908, vers 3 heures de l'après-midi, série d'ébranlements assez forts ; enfin, le 10 janvier, vers 6 heures. En tout, plus de cent secousses, dont quatre ou cinq très sensibles, mais n'ayant cependant pas causé de dégâts. Les plus violentes faisaient tinter les verres et la vaisselle et semblaient avoir une direction nord-ouest. L'aire de ces mouvements a été très restreinte, puisqu'ils n'ont pas été ressentis dans toute la commune ; ils étaient accompagnés chaque fois de forts bruits, comme l'écho d'un coup de canon qui vous arrive de très loin, mais très distinct. Ils semblaient partir d'une montagne appelée Moulou, située au nord-ouest de la commune. Il y a lieu de remarquer que les ébranlements sismiques dont

1. *Les tremblements de terre de la Drôme* (en préparation). Appendice II : *Effondrements et glissements, séismiques ou non.*

il vient d'être question ont été ressentis dans des régions très peu étendues ; ils ne correspondent à aucun séisme observé à Grenoble ou dans d'autres observatoires¹. »

En somme, le séisme affecta exclusivement la cuvette de la Berre (Roussas, Valaurie, Chantemerle, Les Granges-Gontardes, La Garde-Adhémar). Aucune des secousses ne fut comparable aux ébranlements des 11, 12, 16 mai 1934 ou du 13 février 1936, ni comme intensité ni comme extension.

4° Saint-Paul-Trois-Châteaux.

1910, octobre ou novembre. Souvenir d'élèves du Petit-Séminaire : balancement des lits, oscillation des lampes au dortoir. — A la même époque, détonations sous terre ressenties aux Granges-Gontardes.

5° La Garde-Adhémar.

1914. — Explosions souterraines au quartier des Pessades. — Aux Granges-Gontardes, légère secousse le 7 ou le 8 août.

6° Annuaire du Bureau central séismologique :

1923. — Le Teil (Ardèche).

1927. — Confins Vaucluse-Drôme (mont Ventoux).

1930, 9 février. — Sainte-Jalle (Drôme).

M. l'abbé Micolet a donné quelques renseignements complémentaires sur ce dernier séisme : « J'étais absent cette nuit-là. A mon arrivée, sujet général des commentaires. En fait, les secousses ont été le plus ressenties dans le massif montagneux contre lequel vient buter l'Ennuye dans Sainte-Jalle même, c'est-à-dire dans toute la région s'étendant en direction de Rochebrune et du col d'Ey. Les secousses ont été très courtes ; il y en a eu deux ou trois de quelques secondes ; on m'a signalé une armoire ouverte. Pas de dégâts nulle part. Beaucoup ont entendu une explosion souterraine. Il semble, en effet, que les « vibrations de vaisselle », signalées par le secrétaire de mairie, aient constitué la seule manifestation dans le village même. Mais, dans les quatre ou cinq

1. Extrait des *Annales de l'Université de Grenoble*, 1909 : Paul Rebour, *Les séismes enregistrés en Dauphiné de 1893 à 1908*.

fermes allant du village à la vallée qui conduit à Rochebrune (le Rieu-Frais), les secousses ont été beaucoup plus nettement senties.

« Je dois signaler une particularité dans ce coin du Rieu-Frais. Dans la propriété de M. Liotaud, ancien maire, le rocher avait été percé d'un tuyau pour essayer de trouver l'eau qu'on soupçonnait peu lointaine. Au lieu de l'eau, on rencontra une poche de gaz que l'on s'amusait à faire brûler à l'orifice du tuyau, sans qu'on ait jamais pensé à étudier cette particularité ni à en tirer profit. »

VI

COMPARAISON AVEC D'AUTRES RÉGIONS FRANÇAISES

Y a-t-il d'autres régions de France qui dépassent — ou atteignent — les records séismiques du Tricastin?

Je relève, certes, dans la *Mémoire* d'Alexis Perrey d'autres séries de secousses : Manosque, d'août en octobre 1708 ; Piémont et Alpes françaises, avril 1808 ; Maurienne et Isère, du 17 décembre 1838 au 18 mars 1840. Ajoutons un autre « essaim » que cite Robert et qui se produisit au village de Beaumont, département de Vaucluse¹. Perrey ne mentionne aucunement ce séisme, du moins dans son mémoire précité, et Fournet parle seulement de secousses en mars et en avril 1812.

Dans la collection de l'*Annuaire*, je n'ai trouvé, sauf erreur, qu'un exemple capable de rivaliser, pour la durée, avec le Tricastin :

« La partie située à l'ouest du grand chenal houiller, au confin des départements de l'Allier, du Puy-de-Dôme et de la Creuse, considérée comme tranquille, fut le siège d'une succession de plus de cinquante secousses de juin à décembre

1. L.-J.-M. Robert, *Notice historique sur le tremblement de terre du village de Beaumont, département de Vaucluse : examen des causes qui ont pu déterminer dans un pays non volcanique 128 secousses successives dans 75 jours* (Aix, 1812, in-8°, 40 p.).

1913. Ces séismes provoquèrent à maintes reprises des chutes de murs, de cheminées et effrayèrent les populations. Elles étaient ordonnées autour du grand filon quartzeux Saint-Maurice-de-Pionsat, Évaux... »

Je ne fais pas entrer en ligne de compte la série de huit secousses échelonnées du 12 mai au 27 septembre 1924, car elles furent faibles et ressenties uniquement à Beuil (Alpes-Maritimes), non plus que les sept de Châteaumeillant (Indre, du 13 au 26 janvier 1926, intensité II à IV). Même observation pour le massif armoricain. On me signale pourtant en 1936 d'importantes séries de mouvements en Charente.

Pour la fréquence, ce sont les Pyrénées qui tiennent la tête. On y compte des tremblements de terre à peu près tous les ans, et dans tous les mois de l'année. De 1920 à 1932, quarante-cinq secousses ont été plus ou moins ressenties dans la région de Bagnères-de-Bigorre, Campan, Lourdes, Argelès. Il semble, en général, que ces secousses sont plus faibles que celles de 1773, 1873 et 1934 dans le Tricastin. « Quelques départements sont plus particulièrement éprouvés : le littoral de la Méditerranée, la région pyrénéenne, qui doivent leur instabilité au voisinage de la Ligurie et du nord de l'Espagne. L'Alsace et la Lorraine relèvent de l'effondrement et des failles du *Graben* rhénan¹. »

Depuis longtemps, les séismologues et les géologues ont signalé la séismicité de la vallée du Rhône². Mais je ne crois pas qu'on ait prêté suffisamment d'attention au Tricastin.

VII

ÉPICENTRES. CONSTANCE OU MIGRATION?

En 1549, tous les mouvements seraient issus de Montélimar, si l'on se fiait au notaire montilien. Il est possible que

1. Sur la publication d'une histoire des tremblements de terre en France, par E. Rothé (Comptes-rendus des Sociétés savantes, 1927).

2. Ouvrages et cartes de Montessus de Ballore, Haug, Girard, Fouqué, Deperret, Paul Lemoine, Paul Marcellin, Paul Georges, etc...

le foyer ait été alors dans la région Viviers-Montélimar, comme aussi que le tremblement ait été ressenti non seulement à Châteauneuf et Allan (que nomme le tabellion), mais dans des villages plus au midi, et peut-être plus violemment.

Rien ne permet de fixer l'épicentre d'alors. Montélimar, c'est la ville, le nom représentatif, et les manants de notre région n'ont pas eu de chroniqueur. Ainsi certains journaux ont-ils appris à leurs lecteurs que, le 13 février 1936, Montélimar avait été le « centre géométrique du tremblement », et la Radio a annoncé une « secousse au Teil » !

En 1772-1773, l'épicentre semble bien avoir été d'abord à Clansayes, puis à Saint-Raphaël-Montségur. Il ne faut pas oublier cependant que plusieurs secousses, les dernières en particulier, furent ressenties avec plus de violence au nord et au couchant de Clansayes, donc vers la zone épicertrale de 1934-1936.

En 1873, foyer sous Châteauneuf-Viviers, ou sous la montagne du Navon, entre Châteauneuf et Donzère. Mais — et le *Journal de Montélimar* nous en avertit — il faut remarquer que les secousses, au fur et à mesure qu'on se dirige vers le midi, ont été beaucoup plus violentes qu'à Montélimar.

Y aurait-il eu, de 1549 à 1773, à 1873, 1897, 1907 et 1934, cheminement ou pluralité de foyers ? Si, dans les trois rapprochements ci-dessus, l'épicentre s'est déplacé trois fois, les courbes isoséistes demeurent à peu près les mêmes et, dans les trois cas, il n'y a guère eu de variations dans l'aire secouée.

En somme, le polygone Saint-Paul-Trois-Châteaux, Bourg-Saint-Andéol, Viviers, Montélimar, Grignan, enclôt tous les épicentres : ceux de 1549 et de 1873, un peu plus au nord ; celui de 1773, un peu plus au midi ; et celui de 1934-1936, au milieu.

Chose curieuse : ces épicentres se trouvent sur une ligne droite qu'on peut tirer sur la carte, de Rochemaure-Montélimar, ou de Châteauneuf, à Clansayes. Je le signale pour mémoire. Mais peut-être y a-t-il dans ce fait plus qu'une

coïncidence, une indication sur la cause probable : faille ou fracture ignorée, mouvement tectonique?... (Voir croquis.)

Je sais bien qu'une simple nomenclature de tremblements ressemble au jeu inutile du collectionneur de papillons, et qu'il serait plus intéressant d'étudier ces mouvements dans leurs relations avec la géologie régionale, avec l'espoir d'en trouver la cause. Montessus de Ballore disait des stations d'études séismologiques : « Que nul n'entre ici s'il n'est géologue. » Et M. Rothé voudrait qu'on ajoutât : « Que nul n'entre ici s'il n'est physicien. » C'est donc par une conclusion géologique qu'il me faudrait terminer. Les géologues anciens ne sont pas d'accord, même si la majorité d'entre eux écarte totalement une origine volcanique. Quelques-uns, comme M. Rey de Morande, ont assimilé les phénomènes de cette région à ceux de Suisse, où des couches de gypse ou de sel nombreuses et étendues seraient soumises à une érosion souterraine. « Le robinet de Donzère est entre Lyon et Avignon le point où le fleuve du Rhône est le plus resserré et le plus rapide. C'est donc en ce point que l'action du Rhône doit atteindre son maximum. » Cette opinion a été réfutée par un membre de la Commission scientifique chargée d'étudier les secousses de 1873 (M. J.-B. Dalmas) : « Les roches qui forment entre Viviers et Donzère le détroit du Rhône ou robinet de Donzère appartiennent au calcaire de l'étage crétacé supérieur. Or ni les couches de cet étage supérieur, ni celles de l'étage de crétacé inférieur ou néocomien, ni celles de l'oxfordien, toutes bien visibles en amont sur la rive droite du Rhône et dans les rivières de l'Ardèche, ne contiennent la moindre couche de gypse ou de sel gemme. » Dalmas aurait dit : « C'est le prolongement de la ligne volcanique du Mezenc au Coiron (direction NO-SE) et du Chenavari (volcan de Rochemaure). »

Hydrologie souterraine? Dissolutions? Le commandant Coste y voit une confirmation de son hypothèse d'un bras du Rhône intermittent s'en allant sous terre dans cette direction, et qui pourrait suivre, du reste (loin de l'exclure, il la supposerait), une faille ou ligne de dislocation.

L'*Annuaire de l'Institut de physique du globe* de Strasbourg contient, à propos des séismes récents, l'opinion des éminents géologues de l'époque actuelle. Je renverrai à cette étude. Je resterai dans mon rôle de chroniqueur et engagerai les membres de l'Association à se reporter, pour les interprétations géologiques, aux conclusions des études modernes faites à l'Institut de Strasbourg.

BIBLIOGRAPHIE

SOURCES ET TRAVAUX CONSULTÉS

PERREY (Alexis), *Mémoire sur les tremblements de terre ressentis dans le bassin du Rhône* (s. l. n. d., 82 p., 2 tableaux, 1 planche). — Ce mémoire est complété par le suivant :

FOURNET (J.), professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, *Notes additionnelles aux recherches sur les tremblements de terre du bassin du Rhône*, par A. Perrey (24 p.).

Ces deux ouvrages sont extraits des *Annales de la Société royale d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon* (vers 1841-1845). Lyon, impr. Barret.

VILLARD (Marius), *Météorologie régionale* ; suite d'articles parus dans le *Bulletin de la Société d'archéologie de la Drôme*, t. XXI et suivants (années 1887, nos 80, 82, 83, 84, 85 ; 1888, nos 86, 87 ; 1889, nos 88, 89 ; 1890, nos 90, 91).

Histoires et archives régionales.

Mémoire manuscrit de Faujas de Saint-Fond.

Tous les autres ouvrages qui ont été consultés sont indiqués au cours du présent mémoire, en note au bas des pages.

LA TECTONIQUE SÉISMIQUE EURASIATIQUE

PAR MATHEI M. DRAGHICEANU

L'étude des tremblements de terre n'est entrée dans une voie véritablement scientifique que depuis une cinquantaine d'années.

Autrefois tout se réduisait à des notes statistiques, pour perpétuer la mémoire des désastres causés par ces cataclysmes.

Les hypothèses les plus hasardées ont été émises sur les causes de ces phénomènes.

Les esprits les plus ouverts du monde scientifique refusaient de prendre part à des discussions stériles, car ils regardaient le problème comme inabordable et non susceptible d'une solution certaine.

Cependant il n'y a guère de question qui ait excité davantage l'attention publique, et cela lors de chaque tremblement important, à cause des désastres qu'il causait ; aucun problème non plus qui ait été en même temps un tel sujet de découragement pour les hommes de sciences.

Prophétiser un tremblement de terre en vous basant sur des méthodes scientifiques auxquelles vous auriez conduit votre travail assidu d'observations eût été vous exposer au ridicule ; et même alors que le séisme aurait eu lieu, vous auriez été accueilli par un sourire ironique, car les tremblements de terre, aujourd'hui encore, sont des phénomènes dont les causes sont trop mystérieuses.

Pourtant beaucoup de géologues et de physiciens, de savants, ont cherché par leurs études, par des hypothèses et par des théories basées sur la structure de la croûte terrestre, à

pénétrer dans les mystères de ces phénomènes, tant au point de vue de la cause que du mode de propagation, et ils se sont hasardés dans certains cas à envisager la possibilité d'une prévision.

Qu'il me soit permis de me compter parmi ces derniers. J'indiquerai dans quelles circonstances j'ai été poussé à m'occuper assidûment de la question pour essayer de dévoiler autant que possible un coin du mécanisme de la sismicité.

Je me trouvais à Nice avec ma femme dans l'hiver de l'année 1887. Le matin du mardi gras, vers six heures, nous fûmes réveillés par les craquements des portes et fenêtres et par le mouvement longitudinal des lits. L'effroi fut grand ; tout le monde se précipita hors des maisons. On racontait que la mer avait débordé et jeté de gros poissons sur la promenade des Anglais. Je sortis pour aller voir ce spectacle ; je ne vis pas le moindre poisson, la mer était plus tranquille que jamais ; le seul spectacle intéressant était celui de cette foule bariolée, qui en vêtements de nuit sommaires, qui en costume de bal. Tout ceci a été décrit trop souvent pour que je m'y arrête ; mais ce qui me frappa profondément, c'est que lorsque je retournai à la maison vers huit heures je vis un groupe de six maisons, parmi lesquelles se trouvait celle que j'habitais, se mettre tout à coup à osciller sous un angle d'environ dix degrés. En même temps, on entendait un bruit souterrain sourd. Je fus si impressionné et « pétrifié » que je ne sentais plus trembler la terre sous mes pieds. Les gens qui, rassurés par la tranquillité revenue après la première secousse, s'étaient hasardés à rentrer chez eux, furent surpris par la seconde, plus violente ; les escaliers endommagés par le premier choc s'écroulèrent au second, ce qui causa des accidents, — peu nombreux heureusement, au moins à Nice même.

En dehors de Nice les dégâts ont surtout été subis par les gares de chemin de fer bâties sur les falaises, en France et en Italie ; elles ont toutes été mises à ras terre. Mais j'ai observé

que les constructions placées sur les roches calcaires, en bordure de la mer, n'avaient pas été endommagées¹.

C'est la forte impression que j'avais ressentie qui m'a incité à étudier les tremblements de terre.

Après neuf années d'études, je réussis à publier ma première monographie en français intitulée : *Tremblements de terre de la Roumanie et des pays environnants. Contributions à la théorie tectonique*, 1896.

J'ai publié ce travail en français, afin de provoquer l'appréciation des savants séismologues étrangers.

Le but a été atteint à mon entière satisfaction, car quelques-uns d'entre eux, dans les études qu'ils publièrent quelques années plus tard, se sont occupés de mes théories, auxquelles ils ont fait bon accueil.

En premier lieu, le comte de Montessus de Ballore, dans son volumineux ouvrage : *La géographie séismologique*², m'a fait l'honneur de leur consacrer quelques pages ; ensuite le séismologue russe Wasiliev, dans une brochure en russe ; Kayser, de Munich, dans son traité de géologie ; de Martonne, dans *La Valachie*³.

Ce qui peut paraître le plus intéressant dans mon opuscule, c'est le fait d'avoir attaqué le problème de la « possibilité » de la prévision des tremblements de terre, dans le chapitre intitulé : *Prognoses possibles dans les séismes*, page 74, en donnant comme exemple le tremblement du 31 août 1894.

Le 15 juillet 1894, au moment où les vendeurs de journaux annonçaient : « Grand tremblement de terre à Constantinople, l'île des Princes ruinée », j'indiquai à l'ingénieur

1. Voir, dans *Les tremblements de terre* de F. Fouqué (Paris, 1888), un chapitre entier consacré au « tremblement de terre de Nice, Menton, Diano Marina (23 février 1887) » ; les journaux et les revues de tous les pays ont publié des articles sur ce sujet ; plusieurs communications ont été présentées à l'Académie des Sciences le décrivant en détail.

2. Comte de Montessus de Ballore, *Les tremblements de terre. Géographie séismologique* (Paris, 1906).

3. E. de Martonne, *Sur les mouvements du sol et la formation des vallées en Valachie* (C. R. A. S. Paris, XXXII, 1140, 1901).

des Mines C. Alimanesteanu et au recteur Coco Dumitrescu que bientôt Bucarest serait secoué à son tour, d'après mes études sur les mouvements saccadés de la mer Égée. Le tremblement eut lieu le 31 août 1894.

Le ministre Carp, qui se trouvait dans la Dobrogea avec Alimanesteanu, alors directeur général des Mines, mis au courant par ce dernier de ma prophétie, me pria, par une lettre que j'ai publiée dans l'opuscule ci-dessus, de lui faire connaître comment j'avais pu prévoir ce phénomène.

M. de Ballore, après la publication de l'ouvrage mentionné plus haut, en a fait paraître un autre, intitulé : *La géologie séismologique*¹, dans lequel il conclut « qu'il est impossible de prévoir les tremblements de terre ».

Peut-être est-ce parce que cet éminent savant, auteur de tant d'ouvrages, s'est livré à un tel travail sans coordonner suffisamment les accidents tectoniques qui sont en liaison avec les tremblements de terre, parce qu'il n'a pas assez fait la synthèse des faits, qu'il fut conduit à une conclusion aussi décevante².

A l'occasion de l'examen de mes théories séismiques³, n'admettant pas ma théorie sur la propagation des tremblements de terre, il a cru compléter mon travail en traçant sur la carte une ligne séismique Chischanau-Focsani-Bucarest, différente de celle que j'ai établie moi-même, et cela sans avoir comme base la connaissance de la tectonique spéciale de notre pays.

M. de Martonne, professeur de géographie physique à la Sorbonne, qui connaît bien la géologie du pays, a considéré comme fantaisiste cette ligne séismique de M. de Ballore et il a présenté une communication à l'Académie des Sciences

1. Comte de Montessus de Ballore, *La géologie séismologique. Les tremblements de terre* (Paris, 1924).

2. La rédaction du *Bulletin* laisse naturellement à l'auteur de cet article toute la responsabilité de ses assertions et conclusions. — N. D. L. R.

3. Comte de Montessus de Ballore, *Les tremblements de terre. Géographie séismologique*, p. 231-241.

de Paris, à laquelle a répondu M. de Ballore, mais, à mon avis, sans arguments plausibles.

Ces deux notes ont été traduites en roumain et publiées dans les *Annales météorologiques* par les soins du regretté Hépites, directeur de l'Institut météorologique roumain¹.

Mais mes tentatives dans cette voie ne se sont pas bornées à la prévision du séisme du 31 août 1894.

J'ai prévu également deux grands tremblements de terre : l'un sur l'Oltu de la Transylvanie en 1916 et celui de la Serbie en 1922, qui se sont prolongés jusqu'en 1935, avec intensité catastrophique ; ils ont été ressentis fortement aussi à Bucarest.

Ce qui m'a inspiré la prévision de ces tremblements, ce fut le séisme du 1^{er} juin 1913 ressenti à Bucarest, mais dont l'épicentre était dans le district de Tarnova (Bulgarie) où il détruisit six églises et des milliers de maisons. Des crevasses s'ouvrirent dans le sol, projetant de l'eau bouillante ; ce phénomène s'explique par la montée d'éruptions basaltiques récentes, commençant à Slovka près du Danube et formant une série continue jusqu'auprès du village de Tarnova.

Ce tremblement, je l'avais prévu en 1913, quand, dans une brochure publiée², j'avais écrit : *Ce qui est à remarquer dans le séisme du 1^{er} juin 1913 de Tarnova, c'est que l'aire de la secousse de ce tremblement de terre s'étend en dehors de la zone d'ébranlement de mes deux systèmes Est et Ouest, ce qui dénote que le foyer séismique commence à faire son mouvement vers l'Ouest et annonce des mouvements importants pour l'avenir en Oltenie et en Serbie*³.

Cette fois je me suis appliqué à étudier les voussoirs entre la faille de l'Oltus et celle de Dambovita, ainsi que ceux qui

1. *Annales de l'Institut météorologique de Roumanie*, 1901, t. XVII ; *ibid.*, 1902, t. XVIII.

2. *Cutremurile de pamant*.

3. Il s'agit d'une précision de migration d'épicentre et non de date.
N. D. L. R.

existent entre la Cernea et le Jin et qui, probablement, s'étendent dans toute cette zone cristalline des Carpathes du Sud, avec lisière sédimentaire tertiaire.

Si peu qu'ils aient été troublés dans leur équilibre statique — particulièrement accentué sur la fracture de Dambovita — ils devaient prendre un mouvement accéléré vers l'Ouest à la première grande secousse qui surviendrait, comme du reste cela s'est produit trois années après, en janvier 1912.

Le tremblement de 1916 sur l'Oltu a duré trois mois, ainsi que le tremblement de terre de 1922 et de 1923 en Serbie, avec le degré X de l'échelle Forel.

LES TROIS GRANDES LIGNES TECTONIQUES SÉISMQUES

Dans ma monographie j'ai établi, en ce qui concerne la tectonique, trois lignes fondamentales : 1^o) la fracture de la Dambovitza ; 2^o) la ligne d'affaissement de la plaine roumaine à la lisière des montagnes carpathiques, dite ligne de dislocation marginale ; 3^o) la ligne mer Noire-Caucase-Transcaspienne ; elle commence aux bouches du Danube (nord de Dobrogea), passe par la ligne d'affaissement au sud de la mer Noire, par le horst Mesque, la vallée du Rion et de Kourei au Caucase, la ligne d'affaissement au sud de la Caspienne, la vallée de l'Atrek dans le Turkestan jusqu'à Capet-Dag, et s'étend ainsi sur 2400 kilomètres.

Ces trois lignes tectoniques sont aussi des lignes séismiques de grande intensité. Dans la monographie j'avais distingué nos tremblements en deux catégories : longitudinaux et transversaux.

Les longitudinaux sont ceux dont l'épicentre se trouve au voisinage de la courbure carpathique SE entre la Muntenie et la Moldavie, en suivant la direction des stratifications ; l'épicentre se trouve sur la ligne de dislocation ou la faille sous-carpathique passant par Târgoviste, Ploesti, Buzen, Râmnicul-Sârat, Focsani.

C'est sur cette ligne que s'étaient déplacés les épicentres

des plus grands tremblements de terre connus en Roumanie.

Sur la première carte séismique on peut voir l'aire pléistóséiste de plusieurs tremblements de terre de 1892, 1893, 1894, indiquée par des hachures parallèles et croisées, et l'étendue embrassée ou extension marquée par de petits traits.

Les tremblements transversaux sont ceux dont la ligne ou zone épícentrale traverse les stratifications carpathiques. Ce sont ceux qui se trouvent à l'ouest du pays ; les épícentres se meuvent sur un axe passant par le bras fracturé du Danube, Turnu-Severin-Orsova, comme on peut le voir sur la carte.

Ces tremblements ont une faible intensité et peu de durée. Sur la carte on voit que leur aire pléistoséiste ovale est bien plus petite que celle de l'Orient carpathique ; les tremblements occidentaux de 1879, 1880, 1893 et 1899 figurent sur cette carte.

La ligne de faille du SE carpathique se signale par deux grands tremblements de terre anciens, ceux de 1802 et de 1838.

Celui du 26 octobre 1802 a été nommé par les anciens « tremblement de terre de « Vinerea-Mare » (grand carême) ». Son épícentre se trouve sur notre ligne du SE carpathique de grande séismicité, probablement à Focsani ; mais à partir d'ici le séisme s'est propagé par des ruptures radiales — indiquées par des lignes ponctuées sur la carte — provoquées par la courbure carpathique concentrée sous le talon trachitique andésitique de la Hargita, traversant la grande dépression du pays de la Bârsa (Burzenland), sur laquelle est bâtie la ville de Brasov (Cronstadt). Elles font que les tremblements de terre sont ressentis avec une énergie croissante et bien plus intense qu'au foyer primitif.

Ce tremblement s'est signalé à Bucarest par la démolition de la tour de Coltzea, construite par les Suédois de Charles XII. A Brasov et dans le voisinage, il a été à peu près catastrophique, suivant la communication qui m'a été

faite par le professeur Dr Koch de Cluj¹. Ce professeur raconte, d'après les statistiques de l'époque, que les sommets des monts Bucegi et de la Pierre Kraiu bougeaient d'une façon effroyable ; entre eux la terre s'ouvrait et se refermait de nouveau. De vieilles tours d'églises ont été démolies dans les villages du pays de Barsa.

Ce séisme a été ressenti à Constantinople, Varsovie et Moscou.

Un autre grand séisme des temps passés a été celui du 23 janvier 1838, de Rimnien-Sàrat. Ce tremblement qui fait aussi époque a été décrit par le géologue allemand Schüller ; la description a été reproduite dans le *Bulletin de la Société géographique roumaine* et aussi dans ma monographie (p. 31).

Schüller a été consulté par le prince régnant Ghica, à la suite des grands désastres produits dans plusieurs villages du département. De longues fentes s'étaient ouvertes et s'étaient remplies de sable et d'argile en s'étendant jusqu'au delà de la rivière Mileov. Ce séisme a été ressenti à Milan, Sébastopol, Lemberg et Tarnopol.

HISTOIRE DE CES TROIS LIGNES TECTONIQUES SÉISMiques

Chacune de ces trois lignes tectoniques séismiques principales, dont j'avais établi l'existence : la *ligne de la fracture de Dambovita*, la *ligne de dislocation de la bordure carpathique* et la *ligne mer Noire-Caucase-Transcaspienne*, ont chacune leur histoire propre.

Les deux premières ont fait l'objet de nombreuses discussions à l'Institut géologique roumain, dont le porte-parole a été le regretté Murgoci, qui ne voulait admettre que de simples flexures et non des failles comme elles ont été représentées par moi dans ma monographie. Les travaux pratiques exécutés trente années plus tard sont venus prouver le bien-fondé de mes vues.

1. Mathei M. Draghiceanu, *Tremblements de terre de la Roumanie et des pays environnants*, 1896, p. 42-45.

I. La *fracture de la Dambovita* a reçu une sanction pratique dans le sondage de Filaret (Bucarest), à l'occasion du jubilé des vingt-cinq années de règne de Carol I^{er}, car à 1000 mètres de profondeur on n'a atteint que le sarmatique qui, dans le Baragan au SE de la plaine roumaine, a été rencontré à 250 mètres.

Mais ce sondage a donné une nouvelle preuve au point de vue hydrologique et même économique de l'impossibilité d'obtenir dans la plaine roumaine de l'eau artésienne aussi bien que du pétrole, deux buts en vue desquels avait été exécuté le sondage.

II. La *faille à la lisière des Carpathes SE*, qui, comme je l'avais fait voir, est aussi une grande ligne séismique, a prouvé son existence par l'insuccès de tous les sondages faits à Bucarest, à Ciurel, à Bragadiru et finalement à Baragan et à Joita, par la municipalité de la capitale, en 1895.

III. Ligne : *bouches du Danube, mer Noire, Caucase, sud de la Caspienne, Transcaspienne, Kapet Dagh*, tracée sur la seconde planche de la monographie.

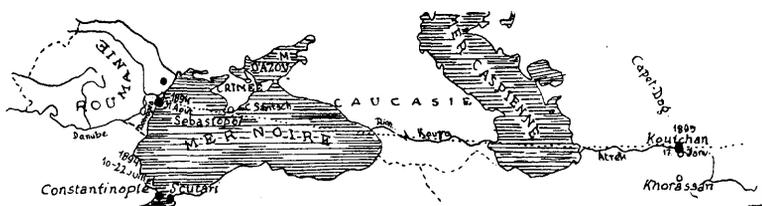
Cette ligne de grande envergure qui a attiré l'attention du grand maître Ed. Suess prend un caractère international, du fait de ma revendication de cette ligne par rapport au professeur Wilser.

Trente ans après l'apparition de ma monographie et dix-sept années après l'hommage dont m'a honoré le plus illustre géographe-géologue à l'occasion de la publication de ses études stratigraphiques et tectoniques sur le Caucase¹, M. Wilser fait sienne toute la ligne que j'avais tracée depuis les bouches du Danube (nord de Dobrogea) par les fossés du Rion et Koura (Caucase), par la ligne d'enfoncement au sud de la Caspienne et par le Turkestan jusqu'au Kapet-Dagh.

1. Ed. Suess, *Die stratigraphische und tectonische Stellung der Dobrutscha und die Zugehörigkeit des Balkan-Gebirges zu den Anatolischen Ketten* (1909).

Le professeur H. Stillé a hautement apprécié cette étude de Wilser et a jugé cette ligne très importante.

Le grand maître Ed. Suess, président de l'Académie des Sciences de Vienne, dans son œuvre magistrale, dit : *Tous les géologues considèrent cette ligne tectonique comme l'indice d'une ancienne jonction entre Crimée et Balkans ; mais cette falaise ne correspond pas avec la direction des couches, Draghiceanu la considère comme la limite d'un affaissement. Ce mode d'envisager le problème s'accorde mieux avec les faits*¹.



Ligne tectonique-séismique : Dobrogea-Rion-Koura (Caucase)
sud mer Caspienne-Kapet-Dagh 1896.

Cette confirmation de mes vues sur la ligne en question a paru dans le volume cité de Ed. Suess en 1909, c'est-à-dire dix-sept années avant l'apparition des études du professeur Wilser (1926). Dans une communication à l'Institut géologique roumain (séance du 15 mai 1931), j'ai fait valoir ma priorité.

CONSIDÉRATIONS SOMMAIRES SUR L'ÉTUDE DU PROFESSEUR WILSER

C'est seulement sur un point que M. Wilser fait dévier sa ligne de la mienne, car tout en la faisant passer par la mer

1. Ed. Suess, *Das Antlitz der Erde* (vol. III) ; œuvre qui a été traduite en français : *La face de la terre*, couronnée par l'Académie des Sciences de France (voir p. 569).

Noire telle que je l'avais tracée, ce géologue ne veut pas la lier au nord de la Dobrogea, ce que j'avais fait en me basant sur des considérations tectoniques.

Je ne sais jusqu'à quel point est justifiée cette opinion du professeur Wilser au point de vue stratigraphique, mais au point de vue tectonique je ne crois pas qu'il ait raison.

D'abord la direction des stratifications dévoniennes et sénoniennes du nord de la Dobrogea est identique à celle de notre ligne du Caucase WNW-ESE, et cette considération est prédominante, comme l'affirme aussi Ed. Suess. Cette direction est bien plus accusée au sud par les schistes verts. Le plissement est rejeté vers le nord, et plus près de la mer vers le sud. Mais comme l'affaissement des fossés Rion et Kûra a été effectué au détriment de deux bordures caucasiennes et anti-caucasiennes, le nord de la Dobrogea appartient tout aussi bien au Caucase et à l'Anti-Caucase par ses intrusions de massifs granitiques.

Dans la communication que j'avais faite à l'Institut géologique roumain, qui a été traduite en français et intitulée : *Les plissements hercyniens par rapport aux séismes de 1934*¹, j'ai exposé mes considérations qui s'opposent aux vues de M. Wilser.

J'ai également relevé dans cette communication l'erreur concernant le horst Mesk NE-SW. Cette direction appartient au plissement alpin et non à un ancien plissement.

Dans un autre ordre d'idées je dois affirmer, avec le professeur-géologue de Launay², que l'on risque dans de telles études de compliquer la tectonique avec la stratigraphie, car on peut avoir affaire à un complexe de difficultés qui ne peuvent pas conduire à une documentation irréfutable. Mais il y a encore un fait qui milite en faveur de la liaison du nord de la Dobrogea avec le Caucase ; c'est la liaison séismique

1. Communication présentée à l'Institut géologique roumain, séance du 18 mai 1934.

2. De Launay, *La science géologique*.

entre ces deux régions qui se fait remarquer de temps à autre en agissant sur la rupture nordique des bouches du Danube et son prolongement Galatz-Focsani, secouant toutes les localités parcourues : Kilia Nonev, Ceatalu, Ismail Reni, Galatz, Focsani, et les plissements sarmatiques et pliocènes qui débouchent sur cette ligne, dirigés vers le NW en Bessarabie et Moldavie par le Siret à Adjud, Bacau, Roman, Cernovitz par Cuvurlui, Vaslui Jassy par le Prut avec les localités Falciu-Sculeui-Lipcani et par le Nistre ; Cetatea Alba, Tiraspol, Kisana recevant l'impulsion du bord de la mer Noire jusqu'à Odessa.

Nous donnerons d'après la statistique russe de Mouchketov et Orlov la série des séismes depuis 1827 jusqu'à 1844.

SÉRIE DES SÉISMES DE 1827 A 1844

D'APRÈS LA STATISTIQUE RUSSE DE MOUCHKETOV ET ORLOV

1827

Le 30 septembre A. S., à 8 heures du soir, il y eut deux tremblements de terre consécutifs de petite intensité à Ismail, Tulcea et Kisinou. Le 2 octobre, toujours à 8 heures du soir, deux secousses souterraines à Ismail, Kisinou et Odessa.

Les 8, 9, 10 et 12 octobre, il y eut des tremblements à Tiflis et Stavropol dans le Caucase, et à Tiflis, par un ciel serein et une température de $+ 17^{\circ}$, on a entendu un bruit souterrain semblable au tonnerre et suivi d'un formidable tremblement. Ce phénomène a duré 40 minutes. A Stavropol il y a eu quatre détentes, dont la première fut très forte. La direction des secousses a été du SE au NW.

Le 5 novembre, à 4 h. 31 m. du matin, il y eut un puissant tremblement à Ohotsk, dont la durée fut d'environ 7 secondes ; direction E à W.

1829

Le 14 (26) octobre, vers les 4 heures du matin, un séisme

remarquable tant par l'intensité que par l'extension a eu lieu en Valachie (Rimnie-Sarat). Les plus fortes secousses ont été ressenties en Valachie, Moldavie et Bessarabie. Le tremblement s'est répandu dans tout le SW de la Russie, n'ayant pas partout la même durée, ainsi qu'on va le voir immédiatement :

A Jassy, il a duré à peu près 10 secondes ; Ekaterinoslav, 48 secondes ; à Akermann (Cetalea-Alba) le tremblement, accompagné d'un puissant bruit souterrain, a duré 5 minutes.

A Reni, au début, à 5 heures du matin, fut senti un violent tremblement, accompagné d'un bruit souterrain qui occasionna une grande panique parmi les habitants. A l'église de nombreuses images saintes sont tombées de l'icostase et beaucoup de cheminées furent détruites. Ce qui est remarquable c'est que, dans le sud des régions ébranlées par le tremblement, il a commencé à neiger. A Cernauti, le vent qui soufflait avec violence avant le tremblement a immédiatement et complètement cessé au moment où celui-ci s'est produit.

Pendant la même journée, entre 7 heures et 8 heures du soir, on a senti à Jassy, Ismail et autres localités proches un autre tremblement, mais bien plus faible¹.

1830

Le 25 février, à 1 h. 10 m. de l'après-midi, il y eut un tremblement à Tiflis qui dura 20 secondes, dont la direction fut du N au S, et qui fut accompagné d'un vent violent.

1831

Un tremblement assez fort à Odessa.

Le 22 juillet à 5 h. du matin, à Lemberg, et à 6 h. du matin à Chisinau, Bucarest et Ismail, un tremblement d'environ 15 secondes.

Le 9 septembre, tremblement à Ismail.

1. Le rapport entre les phénomènes séismiques et météorologiques ne semble pas encore établi. N. D. L. R.

1832

A Chisinau, le 5 janvier, à 3 h. 15 m. du matin, un double tremblement précédé d'un vent puissant.

Le 5 février, à 3 h. 45 m. du matin, toujours à Chisinau et Lemberg, un tremblement faible au début, mais accompagné d'un bruit formidable et d'oscillations.

Le 17 (29) mars, à 8 h. 35 m. de l'après-midi, un tremblement à Tiflis, de direction NW vers SE. Le tremblement a été précédé pendant trois jours d'un vent violent du NW.

Le 2 août, à 3 h., 4 h. 52 m. du matin, 3 h., 3 h. 10 m. de l'après-midi, un autre tremblement intense, toujours à Tiflis, accompagné de bruit souterrain.

Le 25 novembre, à 3 heures du matin, un autre tremblement à Tighina et Ismail. A Ismail, le tremblement a été accompagné d'un fort bruit souterrain. A Tighina, dans la ville et dans la cité, le tremblement a duré environ une minute avec la direction du NW au SE. A Chilia, tremblement assez puissant qui a duré environ une minute et demie.

1835

Le 9 avril, à 8 h. 30 m. du soir, assez fort séisme dans toute la Bessarabie et à Bucarest. A Chisinau des secousses intenses du N au S, qui ont duré environ 3 ou 4 secondes, ont précédé un grand bruit. A Ismail, un faible tremblement, ayant la direction NW-SE. A Tighina, par un vent du Nord, il y a eu deux secousses dont la seconde surtout a été très forte. A Odessa, le tremblement n'a été ressenti que dans les hautes bâtisses. A Bucarest le tremblement a été ressenti à 8 heures du soir, mais très faiblement. A Chisinau, le 7 avril, le temps a été couvert et il a fait du vent ; les 8 et 9 avril, il a plu à plusieurs reprises pendant la journée et pendant la nuit, et après le tremblement on a vu dans l'atmosphère un météore brillant comme un éclair et qui resta à peu près une heure.

A Odessa, le jour du tremblement, le ciel a été couvert de nuages et le temps fut lourd comme à l'approche de l'orage ; les éclairs commencèrent à 9 heures du soir, mais sans coup de tonnerre.

Vers la fin du mois de mai, tremblement à Tiflis.

Le 17 juin, le matin à 4 heures, par un vent qui soufflait du NE, tremblement à Tighina, qui a duré 1 m. 5 s.

Le 30 juillet, tremblement sur l'île Umnaca.

1844

Le 15 septembre, à 12 h. 30 m. de l'après-midi, il y eut un tremblement de terre à Chisinau et autres localités de Bessarabie et à Odessa, puis à 1 heure à Jassy. A Chisinau, le tremblement a été faible et a été précédé, à 12 h. 24 m., d'un bruit souterrain.

A Jassy les secousses ont été assez violentes et ont duré quelques secondes. Des portes s'ouvrirent et des vitres furent brisées. Quelques jours auparavant le temps était si chaud que, même le soir, quand d'habitude il y a plus de fraîcheur, l'air était aussi chaud que dans le voisinage d'un poêle.

Le 28 décembre, tremblement intense à Schemaku, qui a duré 2 secondes.

Le 31 décembre, à 11 h. 45 m. du matin, Tiflis fut le siège de deux très fortes secousses qui se sont suivies à l'intervalle de 2 secondes, dans la direction NE-SW.

SUR LA PROFONDEUR DE L'HYPOCENTRE DES TREMBLEMENTS DE TERRE EN CRIMÉE

PAR ANNE LÉVITSKAYA

La plupart des méthodes servant à déterminer la profondeur d'hypocentre d'un tremblement de terre exigent soit la construction d'une exacte hodochrone des ondes séismiques, soit la connaissance de leurs vitesses à différentes profondeurs, soit enfin la détermination de l'angle d'émergence des rayons séismiques. Dans tous ces cas, il est nécessaire que la région épiscopentrale possède un réseau suffisamment dense de stations séismiques et que les instants d'arrivée des ondes séismiques à ces stations soient déterminés avec une haute précision. La Crimée ne possédant que quatre stations, il a été impossible d'appliquer les susdites méthodes aux tremblements de terre de cette région ; en conséquence, leur étude fut commencée par la détermination de la zone épiscopentrale [1]. Lors de l'établissement de ladite zone, les distances épiscopentrals furent calculées d'après les tables de V. Conrad, qui ne sont justes qu'en première approximation. Quand l'accumulation du matériel fut suffisante on projeta de construire une hodochrone spéciale afin d'arriver à une détermination plus exacte des éléments séismiques fondamentaux, dont un des plus importants est la profondeur du foyer.

En 1927, le séismologue japonais K. Wadati publia sa méthode de détermination de la profondeur du foyer d'un tremblement de terre [5]. Cette méthode correspond bien aux

conditions du réseau sismique de la Crimée ; aussi est-ce celle qui est appliquée à l'étude des tremblements de terre en Crimée dans la présente note. La méthode de K. Wadati, qui exige la connaissance de la différence des moments de l'arrivée des ondes longitudinales et transversales à la station sismique, pose les deux conditions suivantes : 1^o) le nombre des stations sismiques entourant l'épicentre ne doit pas être inférieur à quatre, et 2^o) les valeurs des distances épicentrales doivent être du même ordre que celle de la profondeur du foyer. La première condition est certainement satisfaite pour le réseau sismique de la Crimée, la seconde est seulement supposée satisfaite. La méthode même consiste en ce qui suit : K. Wadati suppose que les chemins de propagation des rayons sismiques ont la forme de lignes droites, en d'autres termes que les vitesses des ondes sismiques entre les limites de la couche supérieure de l'écorce terrestre restent constantes. Soit :

Δ_h = distance du foyer du tremblement de terre à la station sismique ;

t_0 = temps initial du tremblement de terre au foyer ;

t_1 = temps de l'arrivée des ondes sismiques longitudinales à la station ;

t_2 = temps de l'arrivée des ondes transversales ;

v_1 = vitesse des ondes longitudinales ;

v_2 = vitesse des ondes transversales.

Alors

$$\Delta_h = (t_1 - t_0) v_1 \quad \text{et} \quad \Delta_h = (t_2 - t_0) v_2$$

d'où

$$t_2 - t_1 = \left(\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1} \right) \Delta_h$$

ou

$$\Delta_h = \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2} (t_2 - t_1) \quad (1)$$

où $t_2 - t_1$ est la différence des moments de l'arrivée à la station des ondes longitudinales et transversales.

Respectivement, pour une autre station sismique, nous obtiendrons

$$\Delta'_h = \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2} (t'_2 - t'_1); \quad (2)$$

nous pouvons écrire d'après (1) et (2)

$$\frac{\Delta_h}{\Delta'_h} = \frac{t_2 - t_1}{t'_2 - t'_1}$$

et nous pouvons énoncer ce résultat : le rapport des distances du foyer du tremblement à deux stations données est égal au rapport des différences des temps d'arrivée aux stations des ondes longitudinales et transversales. En d'autres mots, la position du foyer du tremblement de terre ou hypocentre est déterminée comme lieu géométrique des points pour lesquels le rapport des distances à deux points donnés a une valeur constante.

Le lieu géométrique des points déterminé de cette manière est une surface sphérique dont le centre est à la surface de la terre. Appliquant ce raisonnement à d'autres stations prises par paires, nous obtenons d'autres sphères. Ayant les données des observations de quatre stations, nous obtenons ainsi trois hémisphères, dont le point d'intersection sera précisément l'hypocentre cherché. Cette construction géométrique est un problème à trois dimensions de géométrie dans l'espace, mais il peut être aisément réduit à un problème de géométrie plane. La surface de la terre dans la région des stations peut être considérée comme plane. Alors chaque hémisphère (fig. 1) découpera à la surface de la terre un cercle, et pour trois hémisphères nous aurons trois cercles s'entre-croisant. Les droites AB, CD et FK, qui relient les points d'intersection de chaque paire d'hémisphères, seront des projections des courbes d'intersection de la paire correspondante d'hémisphères, et le point d'intersection E de ces droites sera la projection du point d'intersection des trois hémisphères (hypocentre), c'est-à-dire l'épicentre.

La construction des cercles se fait de la manière suivante.

$m < 1$. De l'expression des coordonnées du centre du cercle il résulte que la détermination de ce centre se réduit à la détermination du point C, partageant le segment AB où A et B sont les stations choisies dans le rapport $\frac{AC}{CB} = -m^2$.

Ayant déterminé le centre du cercle et connaissant son rayon, nous obtiendrons ce cercle cherché. De la même manière, nous trouvons deux autres cercles.

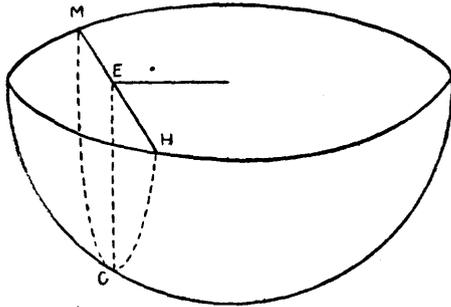


Fig. 2.

Pour déterminer la profondeur du foyer h du tremblement de terre, nous menons par l'épicentre E (fig. 1) dans un des cercles obtenus la corde MH de moindre longueur. Prenons sur la corde (fig. 2) la section de l'hémisphère par un plan vertical. Dans la section de l'hémisphère nous obtenons le petit demi-cercle MEHG dont le rayon est égal à la moitié de la corde tracée. Comme l'épicentre est la projection de l'hypocentre, la grandeur h sera égale au rayon du petit cercle, c'est-à-dire à la moitié de la corde tracée. Ainsi la profondeur du foyer du tremblement de terre est déterminée comme moitié de la corde de moindre longueur menée par le point épical dans un des trois cercles obtenus.

On sait qu'à l'aide de cette méthode, en plus de la grandeur h , on peut déterminer en même temps la position de l'épicentre et les distances épicales.

Cette méthode graphique simple et originale fut employée pour déterminer la profondeur des foyers des tremblements de terre en Crimée.

Le réseau séismique régional de la Crimée se compose de quatre stations : Yalta, Théodosia, Simphéropol et Sébastopol. Les stations sont pourvues de séismographes horizontaux Nikiforoff à enregistrement optique et amortissement magnétique. La période propre des oscillations du séismographe est d'environ 2 secondes, amplification de 400 à 800.

Cinq tremblements de terre de Crimée ont été l'objet de la présente étude : ceux des 13 décembre, 26 décembre et 27 décembre 1928, 17 mars et 23 mars 1929.

Lors de la construction géométrique, c'est la station Yalta qui fut toujours associée avec d'autres stations.

Les résultats des calculs sont donnés dans le tableau I, où $t_2 - t_1$ est la différence des temps de l'arrivée des ondes longitudinales et transversales à la station, Δ la distance épacentrale, h la profondeur du foyer du tremblement de terre.

TABLEAU I

Date du tremblement	Station	$t_2 - t_1$	Δ	h
		sec.	km.	km.
13 oct. 1928	Y.	3.5	25	13
	Smf.	8.5	67	
	Sb.	9.6	77	
	Th.	12.8	101	
26 déc. 1928	Y.	3.3	18	20
	Smf.	7.5	56	
	Sb.	9.0	60	
	Th.	12.7	100	
27 déc. 1928	Y.	3.9	25	15
	Smf.	7.4	54	
	Sb.	10.0	75	
	Th.	12.0	91	
17 mars 1929	Y.	8.9	60	40
	Smf.	12.8	96	
	Sb.	14.5	111	
	Th.	18.5	146	
23 mars 1929	Y.	4.2	33	9
	Smf.	7.9	63	
	Sb.	10.4	84	
	Th.	11.8	87	

Ayant obtenu les valeurs Δ et h pour lesdits tremblements, il fut possible de calculer les distances hypocentrales Δh et ensuite, connaissant Δh et $t_2 - t_1$, de déterminer dans l'expression $\Delta h = K (t_2 - t_1)$ la grandeur du coefficient K caractérisant la dépendance entre Δh et $t_2 - t_1$. Dans le tableau II suivant, nous donnons les valeurs trouvées.

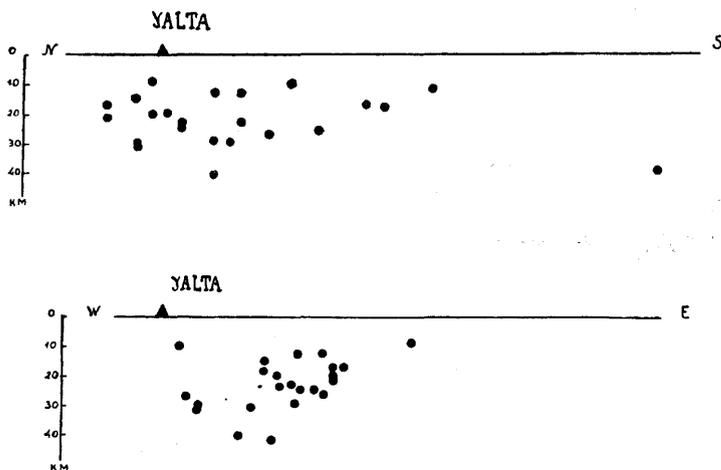


Fig. 3 et 4.

Les résultats obtenus nous permettent de considérer le coefficient K comme égal à 8,0 en moyenne. Pour le tremblement japonais du 7 juillet 1925, K. Wadati a déduit pour ce coefficient le chiffre 8.26.

En acceptant pour la Crimée la valeur 8,0 du coefficient K , nous avons eu la possibilité de déterminer h d'après les données de trois stations sismiques seulement, par une méthode analogue à celle appliquée aux données de quatre stations.

TABLEAU II

Date du tremblement de terre	h	k
13 X 1928....	13	8.0
26 XII 1928....	20	8.0
27 XII 1928....	17	7.7
17 III 1929....	40	8.1
23 III 1929....	9	8.0

Le tableau III présente les résultats des calculs pour vingt-trois tremblements en Crimée où le temps correspond au moment de l'arrivée des ondes longitudinales à la station Yalta. Comme on le voit, la valeur varie de 9 à 40 km., les profondeurs de 20 à 30 km. se répétant le plus souvent.

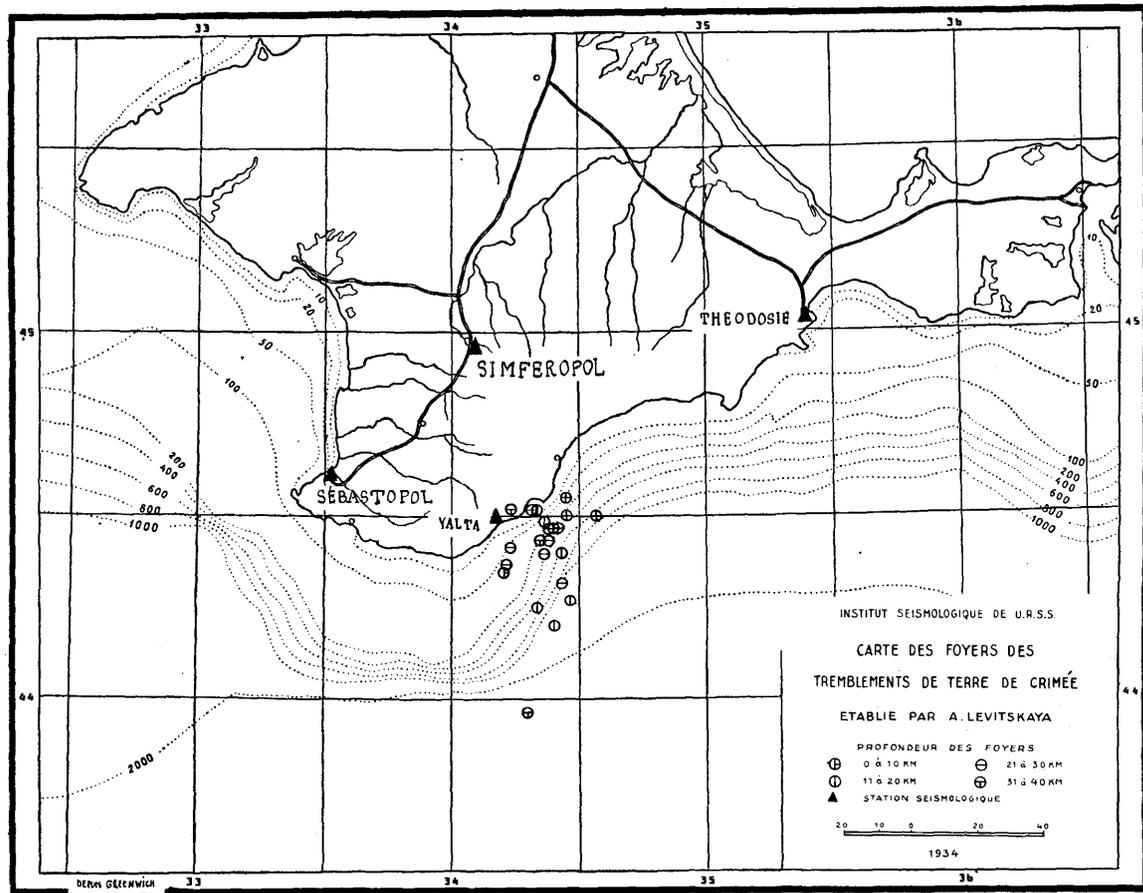
La carte annexée à la présente note (fig. 5) représente la distribution des épacentres des susdits tremblements, ainsi que la profondeur de leurs foyers. Si on la compare à la carte des épacentres des tremblements de terre en Crimée dressée par N. V. Rajko, les épacentres se sont trouvés déplacés vers la côte de la Crimée. Les fig. 3 et 4 donnent l'idée de la distribution des foyers, en rapport avec leur profondeur, en projections sur deux plans verticaux pris dans la direction NS et EW. On voit que dans la direction Est et à mesure que l'on s'éloigne des côtes de la Crimée vers le Sud la profondeur h diminue en général.

(Tableau au dos.)

TABLEAU III

Date des tremblements de terre	Temps			h	φ	λ
	h.	m.	s.			
1 VIII 1928.....	12	01	50.0	25	44°28' N	34°24' E
1 VIII 1928.....	12	05	12.0	24	44 28	34 25
13 X 1928.....	15	48	17.7	13	44 24	34 26
16 XI 1928.....	2	34	57.4	23	44 28	34 23
16 XI 1928.....	2	40	18.7	21	44 33	34 27
8 XII 1928.....	23	28	56.3	29	44 26	34 23
22 XII 1928.....	5	14	48.2	27	44 22	34 13
26 XII 1928.....	10	53	25.6	20	44 29	34 22
27 XII 1928.....	20	43	45.7	17	44 33	34 27
27 XII 1928.....	20	45	55.4	20	44 30	34 27
7 I 1929.....	0	05	22.4	30	44 31	34 19
19 I 1929.....	16	25	04.4	30	44 25	34 14
18 II 1929.....	16	42	15.5	15	44 31	34 20
17 III 1929.....	21	18	43.4	40	43 58	34 18
23 III 1929.....	10	05	12.5	9	44 30	34 34
25 IV 1929.....	22	42	40.0	26	44 19	34 26
25 IV 1929.....	22	44	02.3	18	44 15	34 20
22 IX 1929.....	5	45	40.0	12	44 12	34 24
29 III 1930.....	13	02	34	17	44 16	34 28
5 VII 1930.....	11	23	54.2	41	44 26	34 21
25 IV 1931.....	16	45	51.8	23	44 24	34 22
17 II 1932.....	6	7	31.5	10	44 21	34 12
1 VII 1932.....	0	55	33.2	31	44 31	34 14

En conclusion, j'exprime ma gratitude à N. V. Rajko pour ses précieux conseils.



BIBLIOGRAPHIE

1. RAJKO (N. V.), *Zone épacentrale des tremblements de terre en Crimée*. Publ. Inst. séism., n° 3, 1930.
 2. *Handbuch der Geophysik*, Lief. 2, 13 IV 1930.
 3. ROTHÉ (E.), *Rapport sur la propagation des ondes séismiques à courte distance*. Publ. Inst. séism., n° 32, 1933.
 4. TAKAHASI (R. A.), *Graphical Determination of the Position of the Hypocenter of an Earthquake and the Velocity of the Seismic Waves*. Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo, Imp. University, vol. VI, 1929.
 5. WADATI (K.), *Shallow and deep Earthquakes*. Geophys. Mag., vol. I, 1927, n° 4.
-

PETITE CHRONIQUE

DE L'ASSOCIATION DE SÉISMOLOGIE

La direction du *Bulletin* est particulièrement heureuse de signaler à ses lecteurs la belle publication que vient de faire paraître l'Institut national météorologique de la République polonaise, les *Tables crépusculaires donnant l'altitude au zénith des rayons rasants du soleil pour toutes les latitudes de degré en degré*, par Jean Lugeon, directeur de l'Institut. Cette publication, dont l'idée chez l'auteur remonte à la Conférence internationale de l'ozone atmosphérique (mai 1929), reçut l'approbation et les encouragements de l'Union géodésique et géophysique internationale, de l'Union radio-scientifique (Copenhague 1931), de l'Organisation météorologique internationale, de la Commission internationale de magnétisme terrestre et d'électricité atmosphérique (1931). L'Association de magnétisme terrestre de l'Union géodésique et géophysique internationale l'approuva par une résolution à Lisbonne en 1933.

C'est qu'en effet ces tables sont utiles à de nombreux spécialistes, météorologistes, astrophysiciens, géophysiciens ou radiotechniciens. Le général Ferrié en releva la nécessité urgente pour le dépouillement de nombreuses expériences proposées pour l'année polaire. Le professeur Carl Störmer d'Oslo fit savoir que ces tables lui seraient grandement utiles pour évaluer les hauteurs des aurores boréales.

Les tables elles-mêmes sont précédées d'une introduction dans laquelle sont exposées la méthode de calcul et la méthode d'élaboration ; les tables et leur usage y sont décrits.

Des exemples numériques permettent aux débutants d'éviter des confusions ou des pertes de temps.

Si ces tables ne sont pas directement utiles aux séismologues (au moins dans l'état actuel des connaissances), comme nombre d'entre eux étendent leur activité aux diverses branches de la géophysique, il nous a paru utile de signaler ici cette importante publication.

* * *

Nous nous faisons un plaisir de porter à la connaissance de nos lecteurs la liste des stations séismologiques qui collaborent à l'envoi des télégrammes « Séismo » (messages Angot) de l'U. S. Coast and Geodetic Survey, liste qui nous a été aimablement transmise par le directeur délégué du « Survey ».

LIST OF STATIONS LIKELY TO BE USED IN BROADCASTING
EARTHQUAKE DATA THROUGH « ANGOT » MESSAGE
MARCH 1936

	Latitude	Longitude	Elevation
Apia	13°49' S	171°45' W	3 ^m
Balboa	8 58 N	79 34 W	35
Berkeley	37 52 N	122 16 W	85
Buffalo	42 56 N	78 51 W	191
Bozeman	45 41 N	111 02 W	1460
Burlington, began Nov. 1932	44 29 N	73 12 W	100
Charlottesville	38 02 N	78 31 W	150
Chicago	41 47 N	87 37 W	180
Cincinnati	39 08 N	84 30 W	203
Columbia	34 00 N	81 02 W	95
Des Moines, began Apr. 1935	41 36 N	93 41 W	—
Fairbanks, began Nov. 1935	64 52 N	147 49 W	159
Fordham	40 52 N	73 53 W	26
Georgetown	38 54 N	77 04 W	42
Harvard	42 30 N	71 38 W	180
Honolulu	21 18 N	157 49 W	15
Huancayo	12 03 S	75 20 W	3353
Madison	43 05 N	89 24 W	200
Manila	14 35 N	120 59 E	10
Ottawa	45 24 N	75 43 W	83
Pasadena	34 09 N	118 10 W	300
Philadelphia	39 58 N	75 10 W	15

Pittsburgh	40 27 N	79 57 W	273
St. Louis	38 38 N	90 14 W	161
San Juan	18 23 N	66 07 W	80
Seattle	47 39 N	122 18 W	30
Spokane	47 44 N	117 21 W	584
Sitka	57 03 N	135 20 W	15
State College, began 3 Dec. 1934	40 48 N	77 52 W	—
Technology	44 47 N	67 21 W	33
Tucson	32 15 N	110 50 W	770
Ukiah	39 08 N	123 13 W	203
Victoria	48 25 N	123 19 W	68
Wellington	41 17 S	174 46 E	127
Zi-Ka-Wei	31 11 N	121 25 E	7

•
* * *

Nous croyons être utiles à nos lecteurs et aux bibliothèques en publiant ci-dessous un index des articles contenus dans nos fascicules de la série B (Monographies), à laquelle appartient le présent volume.

Comme il se peut que les numéros antérieurs aient déjà été reliés et pour faciliter l'insertion de l'index dans les volumes reliés, nous le faisons imprimer sur le recto seulement de la page, ce qui permettra de faire dans la feuille les coupures nécessaires.



PUBLICATIONS
DU
BUREAU CENTRAL SÉISMOLOGIQUE INTERNATIONAL

SÉRIE B, MONOGRAPHIES

FASCICULE 1.

Le tremblement de terre du Kan-sou du 16 décembre 1920, par M ^{lle} Y. DAMMANN.	1
--------------------------------------------------------------------------------------------------	---

FASCICULE 2.

Le tremblement de terre du Kan-sou du 16 décembre 1920 (<i>suite</i>), par M ^{lle} Y. DAMMANN.	1
La fréquence des tremblements de terre en Algérie (1911-1924), par M ^{me} A. HÉE.	111
Errata	156

FASCICULE 3.

Étude de la séismotectonique des Pyrénées et des Alpes occidentales, par O. MENGEL.	3
Le tremblement de terre de la mer de Crète du 26 juin 1926, par N. A. CRITIKOS.	75

FASCICULE 4.

Étude séismologique du Chili, par J. BUSTOS NAVARRETE.	3
Migration des épicentres ; méthode d'étude. Application à la région du Chili dans les années 1913 à 1930, par E. ROTHÉ	41
Les tremblements de terre dans la région frontière Silésie-Moravie, par J. SPACEK.	74

FASCICULE 5.

Tremblements de terre mexicains, par J. LACOSTE.	3
La fréquence des tremblements de terre en Algérie (1925-1932), par M ^{me} A. HÉE.	59

FASCICULE 6.

Contribution à l'histoire des séismes en France. Les trem-

blements de terre dans la Drôme et spécialement dans le Tricastin, par l'abbé L. BOISSE.	3
La tectonique séismique eurasiatique, par M. M. DRAGHI- CEANU	34
Sur la profondeur de l'hypocentre des tremblements de terre en Crimée, par A. LEVITSKAYA.	50
Petite chronique de l'Association :	
Note sur les « Tables crépusculaires » de J. LUGEON.	61
Liste des stations qui collaborent à l'envoi des mes- sages séismo de l'U. S. Coast and Geodetic Survey. . .	62
Index des volumes parus	63

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
CONTRIBUTION A L'HISTOIRE DES SÉISMES EN FRANCE. LES TREMBLEMENTS DE TERRE DANS LA DRÔME ET SPÉCIALEMENT DANS LE TRICASTIN, par l'abbé Louis BOISSE.	3
I. Les quinze premiers siècles de l'ère chrétienne	6
II. Du xvi ^e au xviii ^e siècle. Tricastin et environs	6
III. Au cœur du Tricastin. Les tremblements de terre de Clansayes et environs, de juin 1772 à février-décembre 1773.	14
IV. Nouvelle série séismique du Tricastin. Les tremblements de terre de 1873 (épïcêtre à Châteauneuf-du-Rhône).	22
V. Quelques séismes localisés	26
VI. Comparaison avec d'autres régions françaises.	29
VII. Épïcêtres. Constance ou migration?	30
LA TECTONIQUE SÉISMIQUE EURASIATIQUE, par Mathei M. DRAGHICEANU.	34
SUR LA PROFONDEUR DE L'HYPOCENTRE DES TREMBLEMENTS DE TERRE EN CRIMÉE, par Anne LEVITSKAYA	50
PETITE CHRONIQUE DE L'ASSOCIATION :	
Note sur les « Tables crépusculaires » de J. Lugeon	61
Liste des stations qui collaborent à l'envoi des messages Séismo de l'U. S. Coast and Geodetic Survey.	62
Index des volumes de la Série B parus.	65

