



Les séismes à Okinawa : les observations du Père Louis Furet, missionnaire apostolique

Demarée, G.R. ; Beillevaire, P. ; Tsukahara, Togo ; Mikami, T. ; Tagami, Y. ; Zaiki, M.

(Citation)

Ciel et Terre : bulletin de la Société Belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe, 132(1):2-10

(Issue Date)

2016

(Resource Type)

journal article

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/90003688>



LES SÉISMES À OKINAWA : LES OBSERVATIONS DU PÈRE LOUIS FURET, MISSIONNAIRE APOSTOLIQUE

Demarée, G.R.⁽¹⁾, Beillevaire, P.⁽²⁾, Tsukahara, T.⁽³⁾,
Mikami, T.⁽⁴⁾, Tagami, Y.⁽⁵⁾ et Zaiki, M.⁽⁶⁾

⁽¹⁾Institut Royal Météorologique de Belgique, Bruxelles, Belgique
(gaston.demaree@meteo.be)

⁽²⁾CNRS, Centre de recherches sur le Japon, EHESS, Paris, France (beillev@ehess.fr)

⁽³⁾Graduate School of Inter-Cultural Studies, Kobe University, Kobe, Japan

⁽⁴⁾Faculty of Liberal Arts, Teikyo University, Tokyo, Japan

⁽⁵⁾Faculty of Human Development, University of Toyama, Toyama, Japan

⁽⁶⁾Faculty of Economics, Seikei University, Tokyo, Japan

Résumé

Les auteurs ont récemment retrouvé un manuscrit météorologique français resté jusque-là ignoré des scientifiques. Il contient les relevés effectués entre décembre 1856 et décembre 1860 par Louis Furet (1816-1900), prêtre de la Société des Missions étrangères de Paris, sur l'île d'Okinawa, dans l'archipel des Ryūkyū (aujourd'hui département d'Okinawa, Japon). En marge de ses observations météorologiques, le Père Furet a également relevé et décrit avec minutie tous les tremblements de terre qu'il a ressentis sur son lieu de résidence.

Cet article présente la liste complète des tremblements de terre observés par le Père Furet au cours d'une période qui va de mars 1857 à août 1860. Les informations détaillées qu'elle contient, complétées par deux autres sources missionnaires, accroissent considérablement notre connaissance de la sismicité des îles Ryūkyū au milieu du XIXe siècle.

Situation géologique du Japon et tremblements de terre

Le mouvement des plaques dans le Pacifique est responsable des tremblements de terre et de l'activité volcanique dans la zone connue sous le nom de « Ceinture de feu ». Le Japon est un archipel volcanique situé à la rencontre de quatre plaques : la plaque eurasienne à l'ouest, avec, du nord au sud, ses sous-plaques de l'Amour, d'Okinawa et du Yangtsé, la plaque philippine au sud, celle du Pacifique à l'est et celle d'Okhotsk au nord.

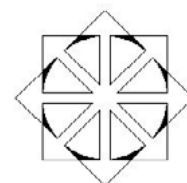
L'émergence des îles du Japon résulte, d'une part, de la subduction de la plaque philippine sous la plaque continentale de l'Amour et la plaque d'Okinawa au sud, d'autre part, de la subduction de la plaque Pacifique sous la plaque d'Okhotsk au nord.

Ces plaques sont à l'origine de la fosse des Ryūkyū, à la rencontre de la plaque philippine et de la plaque d'Okinawa, et de la fosse

d'Okinawa, à la rencontre de la plaque du Yangtsé et de la plaque d'Okinawa.

Les mouvements de plaques induisent les fréquents tremblements de terre de faible intensité ressentis à travers les îles et, plusieurs fois par siècle, des séismes destructifs qui entraînent souvent des tsunamis (Barnes, 2003).

Le tremblement de terre de Yaeyama du 24 avril 1771 ($M_w^1 = 8.0$), malgré la faiblesse relative de la secousse au sol, a généré un tsunami d'une hauteur maximale de 30 mètres qui a causé d'importants dégâts dans la partie sud de l'archipel des Ryūkyū. On estime que ce désastre a fait périr environ 12 000 personnes dans les sous-archipels de Yaeyama et de Miyako (Nakamura, 2009 ; Ando, Nakamura & Lin, 2013).



¹ La magnitude M_w est la magnitude du moment

² La magnitude M_K est selon l'échelle de Kawasumi.

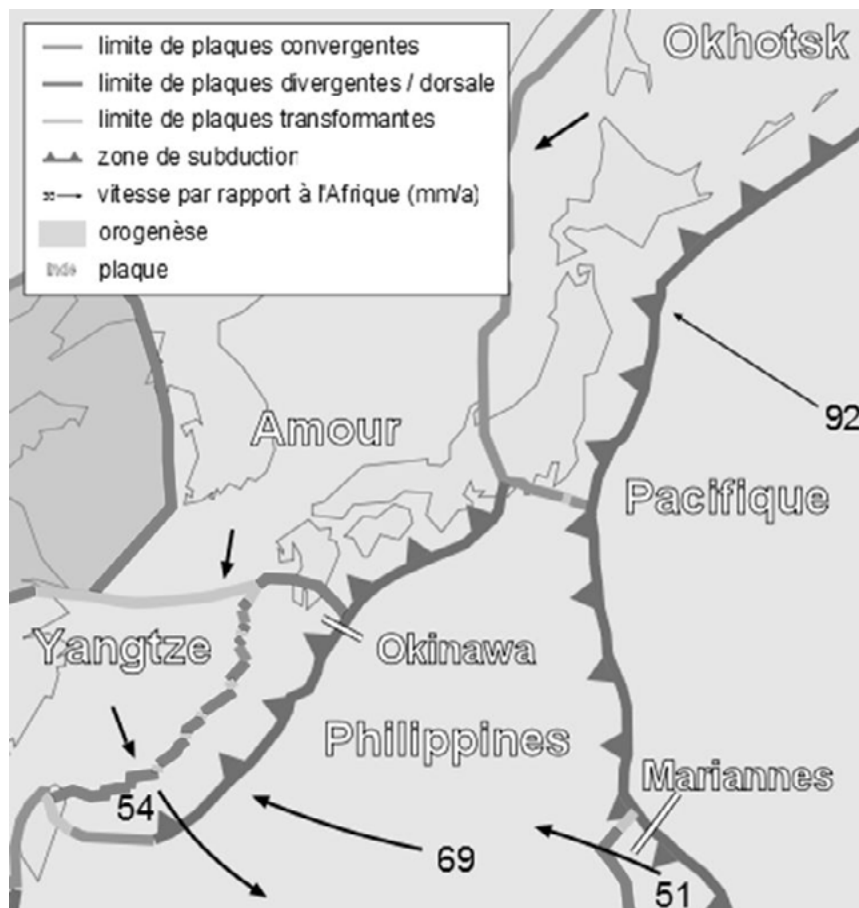


Fig. 1. 'Carte tectonique du Japon' par Sting et P. P. Tom (https://fr.wikipedia.org/wiki/Sismicité_au_Japon)

Les tremblements de terre au Japon au cours de l'ère Ansei (1854-1860)

Parmi les principaux tremblements de terre ressentis au Japon vers le milieu du XIX^e siècle figurent le séisme d'Ansei-Tōkai (8.4 M_K) du 23 décembre 1854, celui d'Ansei-Nankai (8.4 M_K), survenu le lendemain, et celui d'Ansei-Edo (6.9 M_K) du 11 novembre 1855 (Kawade Shobō Shinsha Editorial Team, 2007). Le séisme de Hietsu du 9 avril 1858 (7.0 M_K), dans la partie du département de Gifu limitrophe de celui de Toyama, causa également des glissements de terrain. Il aurait entraîné la mort de 200 à 300 personnes (Usami, 1979). Mais ni le séisme de Hietsu, ni celui survenu peu après, le 23 avril 1858, à Ōmachi, dans le département voisin de Nagano, n'ont

été ressentis par le Père Furet qui résidait alors à Naha, sur l'île d'Okinawa, à environ 1 500 kilomètres de leurs épicentres.

Usami (1979) donne une liste détaillée des tremblements de terre survenus au Japon entre 599 et 1975 et ayant causé des dégâts. Des treize tremblements de terre qu'il recense pour la période allant de mars 1857 à août 1860 (les numéros 265 à 277, p. 416), aucun n'a non plus été ressenti par le Père Furet à Okinawa.

Avant le Père Furet, quatre missionnaires avaient déjà séjourné à Okinawa, trois missionnaires catholiques français, de la même société que Furet, entre 1844 et 1848, et un missionnaire protestant britannique, Bernard Jean Bettelheim, de 1846 à 1854. Les Français n'ont laissé aucune

mention de tremblements de terre dans leurs lettres ou journaux. Bettelheim, par contre, en signale quatre dans son journal (Bettelheim, 2005, p. 212 ; Bettelheim, 2012, p. 159, 166, 538). Il n'est pas inintéressant, pour compléter cette étude historique, d'en donner ici l'essentiel :

25 février 1847 : « A shock of earthquake, taking place about 11 o'clock 32 min. a.m. It was scarcely of half a second duration [...] small rain & comparative calm wind. »

27 août 1852 : « This evening about 9 o'clock, we experienced a shock from west eastward, lasting perhaps 3 seconds, stronger than any earthquake we previously experienced here. »

10 septembre 1852 : « This day ten minutes past two o'clock p.m., we experienced an earthquake lasting at least 12 seconds, & consequently the longest we experienced here. » Dans la circonstance, Bettelheim fait une autre observation méritant d'être relevée : « We found the servants catching hold on the branches of the large banyan tree thus to make sure against sinking into the ground, if it open. »

28 octobre 1853, vers le milieu de l'après-midi, à une heure non précisée : « Earthquake lasting perhaps 5-6 seconds. »

Dans le *Kyūyō*, une des chroniques officielles du royaume des Ryūkyū, on peut lire que, dans la onzième année du règne du roi Shō Tai, « entre le 8^e et le 12^e mois (approximativement de septembre 1858 à janvier 1859), il y eut de fréquents tremblements de terre. Durant cette période, la terre tremblait sept à huit fois ou cinq à six fois en un jour et une nuit. Parfois on entendait un bruit fort (venant de la terre) »

(*Kyūjō*, vol. 22, entrée n° 2038).

Le tremblement de terre de novembre-décembre 1860 ressenti à Taipei, Hsinchu et Miaoli, sur l'île de Taiwan, se trouve en dehors de la période d'observation du Père Furet (Ng, Angelier & Chang, 2009 ; Tzeng & Yeh, 1989). Signalons aussi que la liste établie par le *National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ)* n'inclut aucun tremblement de terre concernant les îles Ryūkyū pour la période correspondant aux observations du Père Furet.

Louis Furet, un missionnaire formé aux sciences

Louis Furet est né en 1816 à Commer, un petit village du département de la Mayenne (France). Après des études au collège de Mayenne, il entre en 1837 au grand séminaire du Mans et reçoit la prêtrise en mai 1839. Dès 1836, il enseigne les sciences naturelles au petit séminaire de Précigné, dans le département de la Sarthe. Il se passionne notamment pour la paléontologie et la collecte de fossiles, activité très en vogue à cette époque. Sur les conseils de l'évêque du diocèse, et bien qu'il soit déjà âgé d'une trentaine d'années, il se rend à Paris pour approfondir sa formation scientifique. De 1845 à 1847, il suit des cours au Collège Stanislas, où en même temps il remplit la fonction de préparateur en physique, chimie et sciences naturelles, et à la Sorbonne. En juin 1847, il obtient le diplôme de bachelier ès sciences mathématiques, en vertu d'un certificat d'aptitude accordé par les autorités de la Faculté des sciences.

Il retourne ensuite enseigner au petit séminaire de Précigné.

En 1852, à l'âge tardif de trente-six ans, il choisit de devenir missionnaire et entre au séminaire de la Société des Missions étrangères de Paris, rue du Bac. Durant l'année qu'il passe à Paris, il noue des relations au Muséum d'histoire naturelle, au Collège de France et à l'Académie des sciences. Il fait la connaissance, en particulier, du géologue et fondateur de la Société météorologique de France, Charles Sainte-Claire Deville. À l'instar des jésuites mathématiciens de Pékin, et bien que cela fût assez peu dans la tradition des Missions étrangères, Furet entretient l'espoir de mettre à profit ses connaissances scientifiques pour gagner l'estime des autorités et susciter ainsi leur intérêt pour la religion chrétienne³. Il sera aussi un correspondant très actif de la Société zoologique d'acclimation et de la Société d'ethnographie.

En janvier 1853, sollicité par l'entremise du supérieur du séminaire des Missions étrangères, le ministre de la Marine et des Colonies accorde à Furet les instruments de météorologie dont il a demandé le prêt pour faire des observations sur son lieu de mission, qu'il pense alors devoir être la province chinoise du Sichuan. Les instruments, et quelques livres, sont mis à sa disposition par le Dépôt des cartes et plans de la Marine. Le 19 avril, Furet quitte Paris à destination de Hong-Kong. Après des escales à Singapour et à Manille, il y débarque fin octobre 1853. Le Sichuan restant inaccessible aux étrangers, le procureur de la Société des Missions étrangères à



Fig. 2. Louis Théodore Furet (1816-1900), missionnaire apostolique au Japon. (Source : archives des Missions étrangères de Paris).

Hong-Kong préfère l'affecter à la mission du Japon dont l'ouverture au commerce occidental, après le traité d'amitié conclu en mars 1854 par les Etats-Unis, apparaît désormais imminente. Pour le moment, cependant, la mission du Japon demeure cantonnée dans les îles Ryūkyū, où trois prêtres des Missions étrangères ont déjà vécu entre 1844 et 1848. Furet, accompagné de deux confrères, arrive le 26 février 1855 à Naha, le port principal de l'île d'Okinawa, communément appelée à l'époque « Grande île Lou-tchou »⁴. La diffusion de la doctrine chrétienne y étant interdite, l'étude des langues chinoise, japonaise et ryūkyū sera la principale occupation des missionnaires envoyés sur cette île.

Deux mois plus tard, en mai 1855, Furet a la surprise d'être invité à se joindre à l'expédition française envoyée au nord du Japon dans le cadre des opé-

³ Il se fera ainsi envoyé un télégraphe électrique à Okinawa par ses soutiens en France.

⁴ Ou Lieou-Kieou, Loo-choo et autres variantes de la prononciation chinoise de ce nom. Ryūkyū en est la prononciation japonaise. Le nom Okinawa n'entrera véritablement dans l'usage des Occidentaux qu'après l'annexion complète de ces îles par le Japon en 1879.

rations franco-britanniques contre les navires russes, sur ce qui constitue le front extrême-oriental de la Guerre de Crimée. Il accepte cette invitation qui lui permet d'aller examiner les possibilités de s'établir à Hakodate sur l'île d'Ezo, bientôt appelée Hokkaidō, où déjà relâchent occasionnellement des navires occidentaux. Malheureusement pour lui, dans la rade de Nagasaki où s'est regroupée l'escadre française, le commandant de l'expédition lui signifie qu'il ne peut rester à bord d'un navire de guerre en opération, et il se voit contraint de regagner Hong-Kong. Il y demeure de juillet 1855 à avril 1856. Il est alors de nouveau convié à participer à une expédition française qui, cette fois, le conduit à Hokkaidō et jusque dans la manche de Tartarie. De retour sur la côte chinoise en août 1856, il retrouve Okinawa deux mois plus tard, le 26 octobre. Il y séjourne sans discontinuité pendant six ans, jusqu'en octobre 1862.

Après avoir quitté Okinawa, Furet sera envoyé à Nagasaki en janvier 1863. C'est lui qui dessina les plans de la première église construite dans cette ville au XIX^e siècle. Il enseigna les mathématiques et les sciences dans l'école créée par le gouvernement shōgunal pour introduire les langues et les savoirs occidentaux. En 1867, il fut affecté à l'arsenal de Yokosuka, fondé par les Français deux ans plus tôt, en tant qu'aumônier du personnel et enseignant auprès de jeunes Japonais. Il s'occupa aussi de la paroisse de Yokohama. Découragé par les bouleverse-

ments politiques et sociaux engendrés par la Restauration de Meiji (1868), il abandonna les Missions étrangères et le Japon en octobre 1869. Revenu en France, il fut intégré à son diocèse d'origine, la Mayenne, où il devint chanoine honoraire de la paroisse Notre-Dame des Cordeliers à Laval (Beillevaire, 1999).

Les observations météorologiques et sismologiques du Père Furet aux îles Ryūkyū

Les observations météorologiques effectuées par le Père Furet suivent les normes adoptées lors de la première Conférence maritime qui s'est tenue à Bruxelles en août et septembre 1853, sous la présidence d'Adolphe Quetelet, directeur de l'observatoire de Bruxelles (*Conférence maritime tenue à Bruxelles pour l'adoption d'un système uniforme d'observations météorologiques à la mer*, 1853). Alexandre Delamarche, ingénieur hydrographe de la Marine, y représentait la France. C'est lui qui calibra avec soin les instruments confiés au Père Furet par le Dépôt de la Marine. Bien que l'observation des tremblements de terre ne soit pas mentionnée dans le rapport de la Conférence maritime de Bruxelles, on note qu'elle est recommandée, avec celle de divers autres phénomènes, dans des publications de l'époque, comme par exemple dans *l'Annuaire météorologique de la France pour 1851* (p. xi), afin d'apporter « des éléments de discussion propres à éclairer des points obscurs de la Météorologie et de la Physique du globe ». Les auteurs de *l'An-*

nuaire ajoutaient, comme Furet s'y est appliqué, « [qu']il serait utile de donner autant que possible les observations météorologiques correspondantes ».

Lors de leur débarquement à Okinawa en février 1855, Furet et ses confrères s'installèrent dans la « bonzerie d'Amiku », le petit monastère, nommé Seigenji, du quartier d'Ameku, dans le village de Tomari, situé tout près de la mer à la lisière nord de Naha. C'est là qu'avaient vécu leurs prédécesseurs de 1844 à 1846. Le manuscrit du Père Furet nous apprend qu'il y fit ses premières observations météorologiques du 2 avril au 4 mai 1855. Interrompues par son départ pour Nagasaki et son retour forcé à Hong-Kong, elles ne reprirent que le 18 décembre 1856, un mois et demi après qu'il a remis le pied à Okinawa. Entre temps, la Marine française avait signé une convention avec le royaume des Ryūkyū et les conditions de vie des missionnaires s'étaient sensiblement améliorées⁵. Ils avaient laissé le monastère d'Ameku et habitaient une maison qu'ils s'étaient fait construire sur la colline Matsuo à Kumemura, un ancien village, devenu un quartier de Naha, où vivaient des descendants de colons chinois (Beillevaire, 1999). De décembre 1856 à septembre 1858, sans presque aucune interruption, Furet effectua cinq fois par jour des relevés météorologiques qui sont consignés sur des feuilles mensuelles, une pour chaque heure de relevés. Il calcula également des moyennes journalières qui sont portées sur des feuilles appelées par lui « résumé du mois ». Par ailleurs, pour

⁵Le royaume des Ryūkyū était tributaire à la fois de la Chine et du Japon, par l'intermédiaire du fief de Satsuma, situé au sud de Kyūshū. Si la tutelle chinoise était connue des Occidentaux depuis longtemps, celle du Japon, beaucoup plus contraignante, ne fut découverte par eux que progressivement au cours des années 1840-1860. L'annexion officielle du royaume par le Japon débuta en 1872, et en 1879 il fut remplacé par le département d'Okinawa.

les années 1857, 1858, 1859 et jusqu'en septembre 1860, on trouve des feuilles annuelles, que nous appelons « feuilles de synthèse », sur lesquelles sont notées les moyennes mensuelles. C'est principalement sur ces feuilles de synthèse que sont listés et décrits les tremblements de terre observés par Furet. Pour les années 1857 et 1858, ces informations sont reprises des résumés mensuels.

À peu près une fois par an, en fonction des navires qui venaient mouiller à Naha, Furet a envoyé les résultats de ses observations météorologiques à Charles Sainte-Claire Deville, de l'Académie des sciences. Celui-ci les présenta à la séance de l'Académie du 21 février 1859, et il en fit paraître un résumé très succinct, pour la période allant de décembre 1856 à septembre 1858, dans les *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* (Furet, 1859-b). Dans cette publication, est jointe aux données météorologiques une liste des tremblements de terre observés par Furet en 1857 et 1858, soit onze secousses au total sur une période de vingt-deux mois.

Furet lui-même eut l'occasion de faire état de la fréquence des tremblements de terre pendant les premiers temps de son séjour à Okinawa dans une notice sur les ressources naturelles, la morphologie et les fossiles de cette île qu'il adressa, à la date du 5 juillet 1858, au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Élie de Beaumont. La notice fut présentée à la séance de l'Académie du 7 février 1859 et publiée dans ses comptes rendus (Furet, 1859-a) :

« Je ne dois pas, en faisant connaître le terrain de Lou-Tchou, oublier une chose qui

peut avoir son importance, c'est que les tremblements de terre sont fréquents ; les secousses sont très sensibles, cependant il n'y a pas de dégâts. Du mois de mars 1857 au mois de février inclusivement 1858, j'en ai observé six dans les mois suivants : mars, avril, octobre, décembre, janvier, février. Dans l'un de ces tremblements de terre, j'ai cru remarquer que le mouvement de l'oscillation était du nord au sud. »

Au début du mois de juillet 1859, le lieutenant américain John Mercer Brooke fit escale à Naha sur le schooner *Fenimore Cooper*. Il rendit plusieurs fois visite aux missionnaires et s'intéressa tout particulièrement aux observations météorologiques du Père Furet. Dans son journal, il rapporte aussi les propos que lui tinrent celui-ci et son confrère, le Père Pierre Mounicou, au sujet des tremblements de terre :

« I heard from them that in 1858 severe shocks of earthquakes were experienced in Loo Choo. The fathers promised to make up some short account of the phenomena for me before our departure. They said the Loo Chooans were not alarmed as they are accustomed to earthquakes. There was no damage done and they knew nothing of any rising of the waters or sea wave. There was nothing unusual in the weather. » (Brooke, 1986, p. 107)

Liste des tremblements de terre survenus à Okinawa de 1857 à 1860, établie par le Père Furet

Ci-dessous, on trouvera rassemblées en une seule liste toutes les observations sur les tremblements de terre rapportées par Furet. Elles ont pour source : (a) les *feuilles de synthèse* des années 1857 à 1860

(FS), (b) les *résumés du mois* (RM), (c) la liste publiée par Sainte-Claire Deville dans les *comptes rendus* de l'Académie des sciences en 1859 (CR). Bien que les différences entre elles soient minimales, nous avons tenu à les reproduire intégralement, dans l'ordre a, b, c, pour livrer le maximum d'informations sur les années qui leur sont communes, 1857 et 1858⁶. Pour la journée du 8 avril 1857, on trouvera aussi la seule mention d'un tremblement de terre portée sur la feuille des relevés quotidiens. Enfin, nous avons cru utile de compléter les observations de Furet par celles que le Père Mounicou, son compagnon à Naha de 1856 à 1860, a lui aussi notées dans son journal publié par les Missions étrangères. Ce journal, très fragmentaire, ne contient que cinq observations (Mounicou, 1927, ci-après JM).

La figure 3 représente la feuille de synthèse (FS) des observations météorologiques du Père Furet pour l'année 1859. On y distingue, mois par mois, la température moyenne (en °C), la tension de la vapeur (la température de rosée en °C) et l'humidité relative (en %). Il n'y a pas d'indication concernant la manière dont ces valeurs ont été calculées à partir des données journalières. La liste et la description des treize tremblements de terre ressentis en 1859 figurent dans le texte à droite et en dessous du manuscrit.

Année 1857

1°. Le 12 mars, à 6 heures 5 minutes du soir, une secousse assez forte se fait ressentir, par un temps calme, une température de 16°,8 et une pression de 764.00. Elle dure environ 1

⁶Les termes soulignés par Furet ont été mis en italique.

observations météorologiques.
1859.

Mois.	Température moyenne.	Longitude de la région.	Humidité relative.	Tremblements de terre.
Janvier	15.75	12.54	85.64	Le 19 janvier à midi, deux fortes secousses se succèdent rapidement.
Février	16.05	12.40	89.97	
Mars	18.11	11.37	89.89	Le 29 janvier à 9h ^{3/4} du soir, comme la précédente.
Avril	22.64	11.74	88.67	Le 17 janvier à 6h du soir, on ressent une légère secousse, pendant trois colonnes.
Mai	26.57	10.64	90.49	
Juin	29.15	10.45	87.01	Le 26 février, à 1 ^h du soir, par un temps clair, légère secousse.
Juillet	29.14	10.95	88.27	
Août	29.75	10.72	89.66	Le 20 mars à 8h ^{1/2} du matin, la secousse dure une minute.
Septembre	27.85	10.72	91.27	La même jour à 3 ^{1/2} du soir, même répercussion.
Octobre	25.51	10.36	91.87	Le 21 avril à 9 ^h du soir, comme la précédente.
Novembre	20.59	11.92	89.03	Le 22 juillet à 5 ^{1/2} du soir, une secousse assez forte, par un temps orageux.
Décembre	16.94	12.12	91.11	
<p>Le 21 novembre à 11^h 10^m du soir la secousse dure 1^m 30^s.</p> <p>Le 26 novembre, à 6^h du soir, par un temps calme, on entend à l'éloignement à l'ouest (15 à 16 lieues) une détonation extraordinaire, sans secousse notable.</p> <p>Le 20 décembre à 7^h 1/2 du soir légère secousse.</p> <p>Le 26 à 9^h 1/4 du soir, secousse légère avec bruit sourd.</p>				

Fig. 3. Feuille de synthèse (FS) des observations météorologiques à Nafa du Père Furet pour l'année 1859 (remerciements Météo-France, manuscrit A00045d).

minute 25 secondes. [FS]

Le 12 mars, à 6 heures 5 minutes du soir, tremblement de terre ; la secousse, assez forte pour faire craquer notre maison en bois et toutes les fenêtres en papier a duré 1 minute 23 secondes, il y avait un calme parfait, quelques nuages seulement paraissaient à l'ouest. Le thermomètre marquait 16°,8 et le baromètre 764 (corrigé). [RM]

1857, 12 mars. – 6^h 5^m matin : la secousse, assez forte pour faire craquer la maison en bois, a duré 83 secondes. Calme parfait ; température de l'air 16°,8 ; baromètre (corrigé), 764^{mm},00. [CR]

2°. [Le 12 mars] À 8 heures 3/4 du soir, une nouvelle secousse

se fait sentir pendant quelques secondes. [FS]

À 8 heures 3/4 une légère secousse se fait sentir pendant quelques secondes, le calme existait encore. Le thermomètre = 15° et le baromètre = 764.8. [RM]

Même jour, à 8^h 45^m matin : légère secousse de quelques secondes ; thermomètre, 15 degrés ; baromètre, 764^{mm},8. [CR]

3°. Le 8 avril, à 6 heures 1/2 du matin, une forte secousse se fait sentir par un temps calme. [FS]

Le 8 [avril] à 6 heures 1/2 du matin, on a ressenti une secousse assez forte de tremblement de terre, elle n'a duré que quelques secondes. [RM]

[Le 8 avril] Tremblement de terre à 6 1/2. [Feuille mensuelle des relevés de 6 heures du matin]

8 avril. – 6^h 30^m matin : secousse assez forte, n'a duré que quelques secondes. – A 6 heures matin : température, 15 degrés ; baromètre, 763^{mm},7. [CR]

4°. Le 27 octobre, à 4 heures 25 minutes, légère secousse. [FS]
[27 octobre] À 4 heures 25 minutes du soir, secousse de tremblement de terre pendant quelques secondes. [RM]

27 octobre. – 4^h 25^m soir : la secousse a duré quelques secondes. [CR]

5°. Le 1^{er} décembre, vers minuit, une violente secousse se fit sentir par un temps calme, sans vent. [FS]

[1^{er} décembre] Dans la nuit, vers 12 heures, secousse violente de tremblement de terre (temps était calme, sans vent). [RM]

30 novembre-1^{er} décembre. – Vers minuit : violente secousse ; temps calme. [CR]

Année 1858

6°. Le 6 janvier, à 10 heures 27 minutes du matin, la secousse faisant craquer et osciller la maison dure environ une minute. [FS]

[6 janvier] Le 6 du mois à 10 heures 27 minutes du matin, tremblement de terre. La secousse qui a duré une minute environ, a été très sensible. Toute la maison construite en bois craquait et les oscillations étaient assez sensibles pour que nous les sentissions sur nos sièges. Le temps était calme et très beau. [RM]

1858, 6 janvier. – 10^h 27^m matin : la secousse a duré une minute au moins. Toutes les maisons en bois ont craqué. Temps très-calme et

très-beau. – A 10 heures matin : thermomètre, 21° ; baromètre, 763^{mm},3. [CR]

7°. Le 19 février, à 5 heures du soir, une secousse assez sensible a lieu. Le soir, il tombe de la grêle, ce qui est *très* rare ici. [FS]

[19 février] Le soir vers 9 heures ½ un peu de grêle. Vers 5 heures du soir tremblement de terre, une seule secousse. [RM]

19 février. – Vers 5 heures soir : une seule secousse ; à 9^h 30^m soir, un peu de grêle. [CR]

8°. Le 23 mars, à 8 heures 32 minutes du matin, il y eut une première secousse avec un bruit sourd, suivie d'une deuxième secousse. Le temps était couvert. [FS]

Le 23 [mars] à 8 heures 32 minutes, une secousse de tremblement avec bruit sourd fort suivie d'une seconde assez forte pour agiter les objets suspendus à des clous. [RM]

23 mars. – 8^h 32^m soir : une première secousse avec bruit sourd, suivie d'une seconde assez forte pour agiter les objets suspendus. [CR]

9°. Le 10 mai, à 2 heures ½ du matin, par un temps calme. [FS]

[9 au 10 mai] Dans la nuit du 9 au 10, vers 2 heures ½, secousse violente de tremblement de terre. [RM]

10 mai. – Vers 2^h 30^m matin : secousse violente. [CR]

10°. Le 20 juillet, à 7 heures du soir, violente secousse par un temps de pluie. [FS]

[20 juillet] Orage à l'ouest = Tremblement de terre à 6 heures 54 minutes, la secousse dura as-

sez longtemps. [RM]

20 juillet. – 6^h 54^m (soir ?) : deux secousses, dont la seconde dure assez longtemps. Orage à l'ouest. [CR]

11°. [22 septembre] Dans la nuit à 2 heures ½, tremblement de terre, forte secousse qui dure 1 minute au moins. [RM]

22 septembre. – 2^h 30^m matin : forte secousse, qui dure une minute au moins. [CR]

12°. Le 23 octobre, à 8 heures du soir, une secousse par un temps couvert. [FS]

13°. Le 29 [octobre], à 8 heures du soir, d'abord on entend un bruit sourd, comme celui d'une mine, qui est suivi d'une forte secousse qui dure une minute. [FS]

14°. Le 30 [octobre], à 10 heures ½ du soir, comme le 29. [FS]

15°. Le 7 novembre, à 3 heures 36 minutes du soir, d'abord un bruit sourd et fort, comme la détonation d'un gros canon, à deux reprises, puis une secousse qui dure de une à deux minutes. [FS]

7 novembre. Vers 4 heures de l'après-midi, un fort tremblement de terre s'est fait sentir. La secousse a été précédée d'un bruit sourd, qui ressemblait à la décharge simultanée de plusieurs pièces d'artillerie entendue à distance. Il y a cinq ou six jours, semblable phénomène s'était produit, mais ni la secousse, ni l'explosion n'avaient été si prononcées. À 6 heures et quart, seconde secousse, précédée du même roulement, mais moins fort que le premier. [JM]

16°. Le même jour [7 novembre], nouvelle secousse à 6 heures ¼ du soir. [FS]

17°. Le 8 [novembre], une nou-

velle secousse légère. [FS]

18°. Le 14 novembre, à 11 heures ¼ du matin, deux secousses très fortes se succédant rapidement, avec un bruit semblant venir du nord. [FS]

14 novembre. Violente secousse de tremblement de terre vers midi : c'est la plus forte à ma connaissance. [JM]

19°. Le lendemain, 16 [novembre], secousse semblable à la précédente à 6 heures ¼ du soir. [FS]

20°. Le 3 décembre, à 11 heures ¼ du matin. [FS]

21°. Le 9 décembre, à 9 heures ¼ du matin, deux secousses fortes se succèdent dans l'espace d'une minute 30 secondes. [FS]

22°. [9 décembre] À 9 heures ½ du matin, légère secousse ; de temps en temps pendant la journée, on entend une espèce de roulement sourd dans la terre. [FS]

23°. [9 décembre] À 7 heures ½ du soir, représentation du matin. [FS]

24°. Le 10 décembre, à 8 heures ½ du matin, on ressent une nouvelle secousse et on entend le roulement. [FS]

25°. Le 12 décembre, à 11 heures du soir, secousse accompagnée d'un bruit sourd venant du nord, le temps était calme et couvert. [FS]

26°. Le 16 décembre, à 4 heures ½ du matin, comme le 19°. [FS]

Année 1859

27°. Le 19 janvier, à midi, deux fortes secousses se succèdent rapidement. [FS]

28°. Le 25 janvier, à 9 heures ¾ du soir, comme le précédent. [FS]

29°. Le 17 février, à 9 heures du soir, on ressent une légère secousse, par un temps calme. [FS]

30°. Le 26 février, à 1 heure du soir, par un temps clair, légère secousse. [FS]

31°. Le 20 mars, à 8 heures 5 min. du matin, la secousse dure une minute. [FS]

32°. Le même jour [20 mars] à 3 heures ½ du soir, même répétition. [FS]

33°. Le 21 avril, à 5 heures du soir, comme le précédent. [FS]

34°. Le 22 juillet, à 3 heures ½ du soir, une secousse assez forte par un temps orageux. [FS]

35°. Le 1er septembre, à 3 heures ½ du soir, une violente secousse se fait sentir pendant une minute. [FS]

1^{er} septembre. Beau temps, petite brise. À 3 heures de l'après-midi, nous avons éprouvé une suite de secousses de tremblement de terre qui ont duré environ une minute

sans interruption ; un bruit sourd les accompagnait. [JM]

36°. Le 10 octobre, à 3 heures ½ du soir, nouveau tremblement de terre. [FS]

37°. Le 21 novembre, à 10 heures 10 minutes du soir, la secousse dure 1 minute 30 secondes.

Nota : Le 26 du même mois [novembre], à 6 heures du soir, par un temps couvert, on entend à Nafa et à Choui (il y a 1 lieue de distance) une détonation extraordinaire, qui est restée inexplicquée. [FS]

21 novembre. À 10 heures 20 du soir, tremblement de terre à secousses successives, non violent. [JM]

38°. Le 20 décembre, à 7 heures ¼ du soir, légère secousse. [FS]

39°. Le 26 [décembre], à 9 heures ¾ du soir, secousse légère, avec bruit sourd. [FS]

Année 1860

40°. Le 9 avril, à 10 heures ½ du matin, la secousse fut précédée d'un bruit semblable au roule-

ment du tonnerre. [FS]

41°. Le 19 avril, à 5 heures ½ du soir, à peu près semblable au précédent. [FS]

42°. Le 14 mai, à 9 heures ½ du soir, tremblement de terre. Deux légères secousses se succèdent assez rapidement. [FS]

14 mai. À 9 heures et demie du soir, léger tremblement de terre par un temps calme et serein. [JM]

43°. Le 15 mai, à 9 heures ½ du matin. La secousse est légère et se prolonge. [FS]

44°. Le 22 juillet, à 2 heures ½ du soir, la secousse assez forte s'est prolongée pendant 2 minutes, à peu près. [FS]

45°. Le 10 août, à 7 heures ¼ du soir, légère secousse. [FS]

Conclusions

La liste des tremblements de terre observés par le Père Furet entre mars 1857 et août 1860 constitue un apport nouveau et détaillé à l'histoire sismique

Références

Ando, M., Nakamura, M. & Lin, C.-H. (2013), "Tsunami Folklore and Possible Tsunami Source on the Eastern Coast of Taiwan", *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, vol. 24, n° 6, p. 951-961.

Barnes, G.L. (2003), "Origins of the Japanese Islands: The New 'Big Picture'", *Japan Review*, 15, p. 3-50.

Beillevaire P. (1999) *Un missionnaire aux îles Ryûkyû et au Japon à la veille de la restauration de Meiji – Louis Furet (1816-1900)*, Paris, Archives des Missions étrangères, Études et documents (7), série histoire, 248 p.

Bettelheim, B. J. (2005), A. P. Jenkins (ed.), *The Journal and Official Correspondence of Bernard Jean Bettelheim, 1845-54. Part I (1845-51)*. *Okinawa kenshi, shiryô-hen 21* (Histoire du département d'Okinawa, volume de documents 21). Haebaru, Okinawa-ken bunka shinkôkai kôbunsho kanribu shiryô-henshûshitsu, xxx-640 p.

Bettelheim, B. J. (2012), A. P. Jenkins (ed.), *The Journal and Official Correspondence of Bernard Jean Bettelheim, 1845-54. Part II (1852-54)*. *Okinawa kenshi, shiryô-hen 22* (Histoire du département d'Okinawa, volume de documents 22). Haebaru, Okinawa-ken kyôikuchô bunkazaika shiryô-henshûhan, x-732 p.

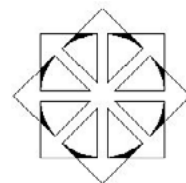
Brooke Jr., G. M. (ed., 1986), *John M. Brooke's Pacific Cruise and Japanese Adventure, 1858-1860*, Honolulu, University of Hawaii Press, xii-265 p.

des îles Ryūkyū pour l'ère Ansei (1854-1860), ère durant laquelle le Japon, sur l'île de Honshū, a connu plusieurs séismes de forte intensité. La liste du Père Furet n'en mentionne pas moins de quarante-cinq sur une période de trois ans et demi. On relève aussi que ces observations confirment ce qui est relaté à l'époque dans la chronique du *Kyūyō*, selon laquelle de fréquentes secousses ont été ressenties à Okinawa entre septembre 1858 et janvier 1859.

Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement MM. Pierre Paillot et Xavier Popineau, METEO-FRANCE/ DIRCOM/ DOC, pour leur concours appréciable dans la localisation, la description et la consultation du manuscrit du Père Furet. Ils remercient également pour leur aide Mamoru Nakamura (Faculty of Science, University of the Ryūkyūs, Okinawa, Japan) et Hideki Iino

(Japan Meteorological Agency, Tokyo), ainsi que Thierry Camelbeeck, de l'Observatoire Royal de Belgique, qui a bien voulu relire ce qui dans cet article concerne la sismicité.



Références (suite)

- Chronological Scientific Tables*, National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ).
- Furet, Louis (1853-1860), "Napa (Ile Loutchou). Observations du Père Furet 1853, 1857-1860", Archives de Météo-France, manuscrit A00045d.
- Furet, Louis (1859-a), "Géographie physique. Notice sur les îles Lou-Tchou ; par le P. Furet, missionnaire apostolique", *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome 48, janvier-juin, p. 287-290.
- Furet, Louis (1859-b), "Météorologie – Observations météorologiques faites aux îles Lou-Tchou; par le P. Furet, missionnaire apostolique", *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, tome 48, janvier – juin, Paris, Mallet-Hachette, p. 393-396.
- Ishibashi, K. (2004), "Status of historical seismology in Japan", *Annals of Geophysics*, vol. 47, n° 2/3, April-June 2004, p. 339-368.
- Kawade Shobō Shinsha Editorial Team (2007), "Ansei Daijishin (Great Earthquakes of Ansei)". *Ō-Edo rekishi hyakka* (Historical Encyclopedia of Great Edo), Tokyo, Kawade Shobō Shinsha Publishers, p. 253.
- Maritime Conference held at Brussels for devising an uniform system of meteorological observations at sea. August and September 1853. Conférence maritime tenue à Bruxelles pour l'adoption d'un système uniforme d'observations météorologiques à la mer. Août et septembre 1853*, Bruxelles, Hayez, 125 p., annexes.
- Mounicou, P. (1927), "Autour de l'impénétrable Japon. Journal du P. Mounicou (1856 à 1864)", *Bulletin des Missions étrangères de Paris*, 6^e année, p. 137-143.
- Nakamura, M. (2009), "Fault model of the 1771 Yaeyama earthquake along the Ryukyu Trench estimated from the devastating tsunami", *Geophysical Research Letters*, vol. 36, issue 19, October 2009, L19307, DOI: 10.1029/2009GL039730.
- Ng, S.M., Angelier, J., & Chang, C-P. (2009), "Earthquake cycle in Western Taiwan: Insights from historical seismicity", *Geophysical Journal International*, 178, p. 753-774.
- Tzeng, S.N. & Yeh, Y. T. (1989), "Catalog of Earthquake in Taiwan from 1604 to 1988. Research for Institute of Earth Science", Academia Sinica, p. 8-10 (<http://scweb.cwb.gov.tw/DisasterContents.aspx?ItemId=27&Id=215&loc=en>)
- Usami, T. (1985), "Hietsu jishin to Ōmachi jishin (The Hietsu Earthquake of April 9, 1858 and the Omachi Earthquake of April 23, 1858)", *Jishin yochi renrakukai kaihō* (Report of the Coordinating Committee for Earthquake Prediction), *Kokudo chiriin* (Geographical Survey Institute), vol. 33, p. 76-79.
- Usami, T. (1979), "Study of Historical Earthquakes in Japan", *Bulletin of the Earthquake Research Institute*, vol. 54, p. 399-439.