

Werk

Jahr: 1928

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:4

Werk Id: PPN101433392X_0004

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X_0004 | LOG_0027

Terms and Conditions

The Goettingen State and University Library provides access to digitized documents strictly for noncommercial educational, research and private purposes and makes no warranty with regard to their use for other purposes. Some of our collections are protected by copyright. Publication and/or broadcast in any form (including electronic) requires prior written permission from the Goettingen State- and University Library.

Each copy of any part of this document must contain these Terms and Conditions. With the usage of the library's online system to access or download a digitized document you accept the Terms and Conditions.

Reproductions of material on the web site may not be made for or donated to other repositories, nor may be further reproduced without written permission from the Goettingen State- and University Library.

For reproduction requests and permissions, please contact us. If citing materials, please give proper attribution of the source.

Contact

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen
Germany
Email: gdz@sub.uni-goettingen.de

Le problème des microséismes à groupes.

Par E. Gherzi.

Mr. le Dr. *B. Gutenberg*, dans le compte-Rendu qu'il a eu la bonté de faire de notre dernière «Etude des microséismes à groupes» annonçait qu'un pendule *Galitzine* avait été placé à l'Observatoire du Taunus*). On pourrait dans quelque temps comparer les enregistrements de cet instrument avec ceux que nous avons obtenus sur le *Galitzine* de notre station séismologique. En même temps Mr. le Dr. *Gutenberg* renouvelait son affirmation que au moins en Europe la cause de ces microséismes, qui ont depuis longtemps intéressé les séismologues, devait être recherchée dans le brisement des vagues sur des côtes rocheuses, celles de la Scandinavie, pour ce qui concerne les enregistrements obtenus en Allemagne, et dans les pays voisins. Avant que le dépouillement des données obtenues à l'Observatoire de Taunus ait lieu, nous pensons utile, pour les lecteurs du «*Zeitschrift für Geophysik*» qui n'ont pas nos écrits sous leurs yeux, de dire comment nous avons conçu le problème de ces microséismes, s'inscrivant en groupes, de succession irrégulière, et composés d'oscillations d'amplitude croissante puis décroissante, avec une période comprise entre 4s et 8s.

1^o) Si le brisement des vagues sur des côtes rocheuses, convenablement situées, est la cause de ces microséismes, toutes les fois qu'il y aura un déferlement violent de vagues près d'une station séismique, on devra (en toute région de la terre) retrouver ces enregistrements. Or les vagues sont produites ou par des temps cycloniques (tempêtes, dépressions, typhons etc.) ou par des temps anticycloniques (mousson de nos pays de Chine etc.). Dans les deux cas on devrait avoir le même résultat sur la feuille du séismographe.

Nous avons fait cette double recherche. Cela est très facile chez nous, à cause des typhons de l'été et des moussons (hiver et été).

Le résultat a été que les microséismes à groupes ne furent remarqués que par des temps de typhons ou de dépressions. Par de forts vents et forte mer en temps de mousson d'hiver ou d'été, ces groupes ne se sont pas montrés. Nous avons alors remarqué seulement des microséismes «à dent de scie» qui, nous l'avons concédé, pourraient s'expliquer par les mouvements des vagues sur la côte toute proche de la station séismique.

Pourquoi cette différence dans l'enregistrement des microséismes si le «brisement des vagues» est la cause physique des microséismes à groupes?

*) Vgl. *Zeitschr. f. Geophys.*, 3. Jahrg., Heft 7, S. 328 (1927). Die Bodenunruhe durch Brandung von B. Gutenberg.

Bien entendu dans les cas considérés (temps cyclonique et temps anticyclonique) la direction et la force du vent qui causait les vagues sur les mêmes côtes étaient comparables, quoique la force fut plus grande à l'occasion des typhons. En Europe on devrait aussi faire cette double recherche par temps cyclonique et par temps anticyclonique. Cela est difficile, car les deux régimes ne s'y présentent pas d'une manière aussi nette que chez nous. La conséquence sera que la solution du problème des microséismes à groupes ne pourra peut-être pas être trouvée par les enregistrements des observatoires d'Europe. Il conviendra donc de contrôler nos résultats, avec les graphiques des régions qui subissent, comme nous autres, du gros temps par vents cycloniques et anticyclonique (par exemple les Indes).

2^o) Toutefois la question principale dans cette recherche est *l'explication de l'aspect particulier de ces microséismes. Pourquoi comprennent-ils des groupes d'oscillations régulières et pourquoi celles-ci ont-elles une période comprise entre 4 s et 8 s?* Pourquoi cela a-t-il lieu sur tous les graphiques de toutes les stations séismiques du globe? De savoir combien de μ a atteint le déplacement terrestre et quelle a été la période moyenne des oscillations à différents observatoires, pour la même série d'enregistrement, n'expliquent pas *Pourquoi* ces microséismes comportent des groupes à succession irrégulière et pourquoi ces oscillations ont une période de 4 s à 8 s et non pas, par exemple, de 1 s à 5 s? *L'aspect qualitatif* de ces microséismes est donc le point le plus important du problème à résoudre. Que des vagues, en frappant le sol, le fassent entrer en vibration, cela est compréhensible; mais pourquoi parfois seulement et non pas toujours (cf. nos graphiques par temps de mousson) cette vibration affecte-t-elle l'aspect si souvent décrit et qui a tant intéressé les séismologues? Si en Europe le brisement des vagues, produit ces microséismes, pourquoi dans d'autres régions, avec des mers démontées, le même séismographe, qui avait la veille enregistré des groupes, n'enregistre-t-il plus au jour d'hui que des oscillations irrégulières? Y a-t-il une couche terrestre sous tous les observatoires qui enregistrent de ces microséismes, douée de vibrations forcées de cette période? Pourquoi certains gros temps de mer la font-ils vibrer? Pourquoi d'autres périodes de fortes vagues la laissent-elles tranquille? Comment un nombre indéfinis de coups, sur un nombre indéfinis de points des côtes, pourrait-il expliquer l'aspect caractéristique de ces microséismes? Si le nombre des coups est tel qu'un frémissement continu doit se produire, celui-ci ne devrait-il pas plutôt ressembler aux enregistrements causés par les coups rapides d'une machine à explosion, c'est à dire, à une série continue de battements, tous semblables entre eux et sans groupes à succession irrégulière? En un point de la plage la succession des vagues est bien intermittente et fonction du régime atmosphérique qui l'a produite, séries de houles cycloniques ou séries de vagues toutes semblables entre elles et que nous appellerions anticycloniques. Mais quand on considère des centaines de Kilomètres de côte, battus simultanément, quoique avec une violence différente, peut-on bien supposer, dans tout cet

ensemble, un rythme de martellement semblable à celui qu'enregistrent les séismographes? Ne devrait-il pas donner, ou des battements réguliers, ou une suite irrégulière de battements irréguliers? De plus, encore une fois, pourquoi la période des oscillations serait elle, toujours et partout, comprise entre 4 s et 8 s?

Voilà les questions que devra résoudre la réponse au problème des microséismes à groupes.

Le déferlement des vagues sur des côtes rocheuses ne nous ayant pas paru résoudre la question *qualitative* du problème, nous avons osé proposer notre théorie.

Celle-ci, que nous offrons de nouveau au contrôle décrit plus haut, offre comme explication de ces microséismes à groupes, la variation rapide de la pression dans un tourbillon cyclonique (tornade; dépression; typhon), palpitations dont la période est de quelques secondes et l'amplitude de quelques mm de mercure; le «pumping» connu de tous les marins et que les stations côtières, éprouvées par les centres cycloniques, ont assez souvent enregistré.

Comme ces variations rapides font partie de l'activité de ces cyclones sur terre ou sur mer, la constance de cette période de l'ordre de 4 s à 8 s, serait due à la constitution même du tourbillon et elle se retrouvera, nécessairement, sur tous les enregistrements des instruments distribués dans les régions affectées par le même trouble atmosphérique. Le groupement en trains d'ondes, d'amplitude croissante et décroissante, serait la conséquence de l'augmentation et de la diminution dans l'intensité du cyclone. Ces variations se manifestent d'ailleurs dans le phénomène de la houle, issue du centre du typhon et dans l'alternance des rafales. Comme les conditions physiques de formation et d'entretien d'un centre cyclonique dans l'atmosphère terrestre doivent être les mêmes par n'importe quelle latitude, quoique avec des différences d'intensité, on comprendrait ainsi que dans toute contrée de la terre de tels microséismes à groupes seraient enregistrés dès qu'un centre cyclonique s'y montrerait sur mer. Nous ajoutons ces mots «sur mer» parce que l'action directe du cyclone sur la croûte terrestre serait beaucoup moins troublée que lorsque celui-ci traverse le continent, où des vibrations purement locales (maisons et arbres) pourraient *masquer* l'effet dû à la colonne du cyclone.

Et ici qu'il nous soit permis de dire que *nous n'avons jamais nié qu'un cyclone sur terre ne puisse produire aux sismographes des enregistrements* comme ceux qui ont lieu tant que le centre est sur mer. Mr. le Dr. B. Gutenberg semble le supposer dans sa dernière et aimable critique de notre «Etude sur la houle et le microséismes sur la côte de Chine». Nous avons seulement dit que lorsque les typhons sont sur terre, comme ils diminuent de puissance et que chez nous la station est entourée de maisons et d'arbres, l'enregistrement à Zi-ka-wei change d'aspect. Cependant la mer, au dehors, continue d'être aussi démontée que lorsque le centre était encore sur mer. Bien entendu c'est le service de la Carte du temps qui nous permet de préciser ces moments et

ces positions du centre de la tempête. Il va de soi que des stations mieux isolées, et pour le cas de tempêtes plus violentes sur terre que ne le sont nos typhons, *on devrait continuer à constater* l'action du cyclone proprement dit; cela est une suite logique de notre théorie. Cela aurait lieu en Europe, où les dépressions arrivent de l'Océan Atlantique après avoir acquis une grande violence en leur chemin. Chez nous les dépressions qui partent du centre de la Chine n'ont de force qu'une fois sur mer. Ainsi la force de *notre argumentation était la suivante*. Si la cause des ces groupes est le brisement des vagues, pourquoi dès que le centre d'un typhon, en pénétrant sur terre diminue de force, ces microséismes changent-ils d'aspect, alors que la force des vagues sur les mêmes côtes continue d'être sensiblement la même? Ajoutons qu'il est bien plus facile de savoir chez nous si la zone centrale d'un typhon est toute entière sur terre, que de savoir si une dépression arrivée p. ex. sur la Suède ne déborde pas sur les mers voisines: l'étendue du centre d'un typhon est généralement plus restreinte et mieux délimitée. Mais encore une fois le point le plus important à considérer est celui qui concerne la période (4 s à 8 s) et la suite irrégulière de groupes réguliers d'oscillations régulières. Avec forte mer, causée par mousson anticyclonique, ceux-ci n'existent pas sur nos graphiques, et ailleurs aussi, nous en sommes presque convaincus. Par forte mer et tempête cyclonique, proche ou relativement pas trop éloignée, ils existent et cela sans doute en tout pays. Aussi, même si de nouvelles recherches montraient que ces vagues cycloniques ont une grande part dans la production de cet aspect (côté qualitatif de la question) des microséismes, il faudrait convenir que ces vagues sont modifiées d'une manière spéciale par le cyclone. Celui-ci resterait ainsi toujours l'explication dernière de la *modalité* des ces microséismes. L'explication générale par le «brisement des vagues sur les côtes» subirait ainsi une mise au point en ce qui concerne *la qualité de l'enregistrement, indépendante de l'intensité et du déplacement terrestre correspondant*. Il nous semble qu'on a trop considéré uniquement ce dernier.

Observatoire de Zi-ka-wei, janvier 1928.
