

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 16 (1934)

Artikel: Sur l'interprétation des diagrammes de sismographes et de vibrographes
Autor: Gassmann, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-741443>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Au « profil jaune », on a fait ces observations sur 9 lignes de tir, dont 4 étaient dirigées vers le haut, 4 vers la langue du glacier, et 1 dans la direction transversale. Au « Sumpf », nous avons 3 lignes de tir, rayonnant l'une vers le Tiertäliglletscher, l'autre vers les séracs du Grossfirn, la troisième vers le Sud.

En général, le profil du fond du glacier suit à peu près celui de la surface. En aval du « Sumpf » se trouve un dos rocheux s'aplatissant vers l'Est. La région à l'Ouest de la Breitrüfe présente également une dépression due à l'érosion.

F. GASSMANN (Aarau). — *Sur l'interprétation des diagrammes de sismographes et de vibrographes.*

Soient $a(t)$ l'écart de l'aiguille enregistreuse d'un sismographe en fonction du temps; $\sigma(t)$ la composante du mouvement vrai du sol dans la direction d'enregistrement du sismographe; V l'amplification pour les ondes rapides; supposons, au temps $t = 0$, le sismographe aussi bien que le sol au repos, on aura alors, en négligeant le frottement, la relation bien connue:

$$\rho(t) = V \cdot \sigma(t) = a(t) + D \int_0^t a(\vartheta) d\vartheta + E \int_0^t d\tau \int_0^\tau a(\vartheta) d\vartheta$$

ν est le rapport d'amortissement du sismographe; T_0 sa période propre:

$$\nu' = \frac{1}{2} \sqrt{\left(\frac{1}{\log \text{nat } \nu}\right)^2 + \frac{1}{\pi^2}}; \quad D = \frac{2}{\nu' T_0}; \quad E = \frac{4\pi^2}{T_0^2}$$

On peut éviter l'intégrale double dans l'équation pour $\rho(t)$,

$$\rho(t) = a(t) + (D + Et) \int_0^t a(\vartheta) d\vartheta - E \int_0^t \vartheta a(\vartheta) d\vartheta,$$

ce qui rend cette équation plus claire et ce qui facilite les calculs ultérieurs. Si, au temps $t \geq t_1$, le sismographe est de nouveau au repos, si d'autre part, nous pouvons admettre que le sol

soit revenu à sa position primitive de repos après les mouvements subis dans l'intervalle $t = 0$ à $t = t_1$, et qu'il s'y maintienne, les intégrales:

$$P_1 = \int_0^{t_1} a(\vartheta) d\vartheta \quad \text{et} \quad Q_1 = \int_0^{t_1} \vartheta a(\vartheta) d\vartheta$$

devront s'annuler. Mais grâce aux erreurs instrumentales inévitables (frottement, déformation du papier, inexactitude dans l'exécution de l'intégration), ces intégrales n'égalent en réalité pas zéro. Pour corriger cette contradiction, remplaçons dans les deux intégrales $a(\vartheta)$ par $a(\vartheta) + \varepsilon(\vartheta)$. Le terme correctif $\varepsilon(\vartheta)$ doit faire passer l'intégrale

$$\int_0^{t_1} \varepsilon^2 d\vartheta$$

par un minimum, aux conditions supplémentaires que:

$$\int_0^{t_1} \varepsilon(\vartheta) d\vartheta = -P_1 ; \quad \int_0^{t_1} \vartheta \varepsilon(\vartheta) d\vartheta = -Q_1 .$$

La solution de ce problème de la variation dégénéré donne ε en fonction linéaire de ϑ . Comme équation définitive pour la détermination du mouvement vrai du sol, on aura alors:

$$\begin{aligned} \rho(t) = a(t) + (D + Et) \int_0^t a(\vartheta) d\vartheta - E \int_0^t \vartheta a(\vartheta) d\vartheta \\ + \frac{2}{t_1^2} DR_1 t + \left(\frac{3}{t_1^3} DS_1 + \frac{4}{t_1^2} ER_1 \right) t^2 + \frac{1}{t_1^3} ES_1 t^3 , \end{aligned}$$

où

$$R_1 = -2t_1 P_1 + 3Q_1 \quad \text{et} \quad S_1 = t_1 P_1 - 2Q_1 .$$

Le même procédé peut s'appliquer aussi à des fractions quelconques des diagrammes, prises au début, à la fin ou à n'importe quel moment, à la seule condition que le choix d'un terme correctif $\varepsilon(\vartheta)$ n'est possible que lorsqu'on peut faire certaines hypothèses sur le mouvement du sol. Lorsque les vibrations du

sol sont rapides, comparées aux oscillations propres du sismographe, on aura recours à l'équation simplifiée:

$$\rho(t) = a(t) .$$

En d'autres termes, on considère le diagramme et le mouvement du sol comme conformes. On peut juger de l'admissibilité de cette hypothèse par l'estimation suivante, qui elle-même présuppose que, au temps $t = 0$, le sol aussi bien que le sismographe se trouvent dans la position de repos:

$$|\rho(t) - a(t)| \leq \left(Dt + \frac{1}{2} Et^2 \right) M = k \cdot M ,$$

où M est le maximum de $|a(t)|$ de zéro à t . (On trouvera sans peine des exemples de mouvements du sol où le premier membre de cette inégalité se rapproche d'aussi près qu'on voudra du second membre.)

Le tableau suivant pour le facteur k donne deux résultats remarquables: 1° Il faut réduire l'amortissement sismographique autant que possible lorsqu'on peut appliquer la formule $\rho(t) = a(t)$.

2° On ne peut admettre la conformité entre le diagramme et le mouvement du sol avec une approximation satisfaisante que lorsque l'intervalle envisagé de zéro à t est suffisamment petit par rapport à la période d'oscillation propre T_0 du sismographe.

	$\frac{t}{T_0} = 1$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{31,6}$
$\rho = 1$	$k = 20$	0,2	0,02
1,1	20	0,24	0,032
5	26	0,77	0,164
∞	33	1,52	0,44

La maison Trüb, Täuber & Cie, à Zurich, a fait construire, pour le laboratoire de son office de renseignements pour les mesures d'oscillations et d'ébranlement, une table d'ébranlement destinée à servir au contrôle expérimental du fonctionnement de sismographes et de vibrographes. Une description de cet appareil se trouve dans *Schw. Techn. Zeitschrift*, n° 3, 1933, p. 38 à 42. Cette table sert au contrôle des sismographes et des

vibrographes, à la vérification des erreurs d'instruments et à des travaux de recherches sur l'action d'oscillations déterminées sur l'organisme humain, domaine intéressant de la technique autant que de la sismologie.

W. BRUNNER jun. (Zurich). — *Crépuscule et lumière zodiacale lunaires.*

Une appréciation numérique de la clarté du crépuscule lunaire conduit à ceci, que la clarté du crépuscule lunaire à 6° de dépression de la pleine lune, égale celle du crépuscule solaire à $14-18^\circ$ de dépression. Les défenseurs de la théorie de l'origine terrestre de la lumière zodiacale seront tentés d'en tirer la conclusion que la lumière zodiacale lunaire se produit à des dépressions de la pleine lune de 6° , tout comme la lumière zodiacale ordinaire fait son apparition à des dépressions solaires dépassant 18° . Avant le lever ou après le coucher de la lune, on observe effectivement une lueur très faible, rappelant par sa forme la lumière zodiacale. Cette observation est considérée comme appuyant l'hypothèse de l'origine terrestre de la lumière zodiacale; mais en réalité, il ne saurait y avoir une lumière zodiacale lunaire à des dépressions lunaires de plus de 6° correspondant à la véritable lumière zodiacale, qui se produit à des dépressions solaires de plus de 18° . Car la forme apparente de l'arc crépusculaire de la lune pour une dépression de 4 à 6° ne correspond aucunement à celle du soleil à 18° , mais au contraire à celle du soleil à cette même dépression de 4 à 6° . L'arc crépusculaire solaire, d'autre part, à $4-6^\circ$ de dépression, ne présente pas d'asymétrie du tout vers l'horizon, ce qui serait caractéristique de la lumière zodiacale. L'arc crépusculaire lunaire, qui correspond à cette dépression, ne présentera pas non plus cette dissymétrie tout en étant d'intensité beaucoup plus faible. On obtient la répartition des clartés dans le crépuscule lunaire en diminuant la clarté crépusculaire solaire de 14,2 classes de magnitudes astronomiques et en ajoutant la clarté due au ciel nocturne sans lune.

Un calcul approximatif met en évidence que l'on pourra observer les phénomènes lumineux atmosphériques tels qu'ils