

Programme des recherches gravimétriques dans les régions vésuviennes.

Mon cher collègue,

Vous me demandez, comment on pourrait profiter de mes méthodes pour la recherche de la relation entre les tremblements de terre, le magnétisme terrestre et les variations de la gravité et tout cela spécialement dans les régions du Vésuve.

En ce qui concerne les observations de la gravité dans des pays volcaniques, on devrait spécialiser la question comme suit: Il faudrait

a) un survey gravimétrique détaillé du territoire entier pour le Vésuve dans un cercle de 20 km. (au moins) pour établir la distribution actuelle des masses et pour voir si cette distribution obéit aux conditions de l'équilibre;

b) la répétition de ces observations après des éruptions et ébranlements pour constater s'il y a des changements dans la distribution des masses; enfin

c) des observations avec des instruments d'observatoire pendant l'éruption pour étudier le mieux possible la marche de ces variations.

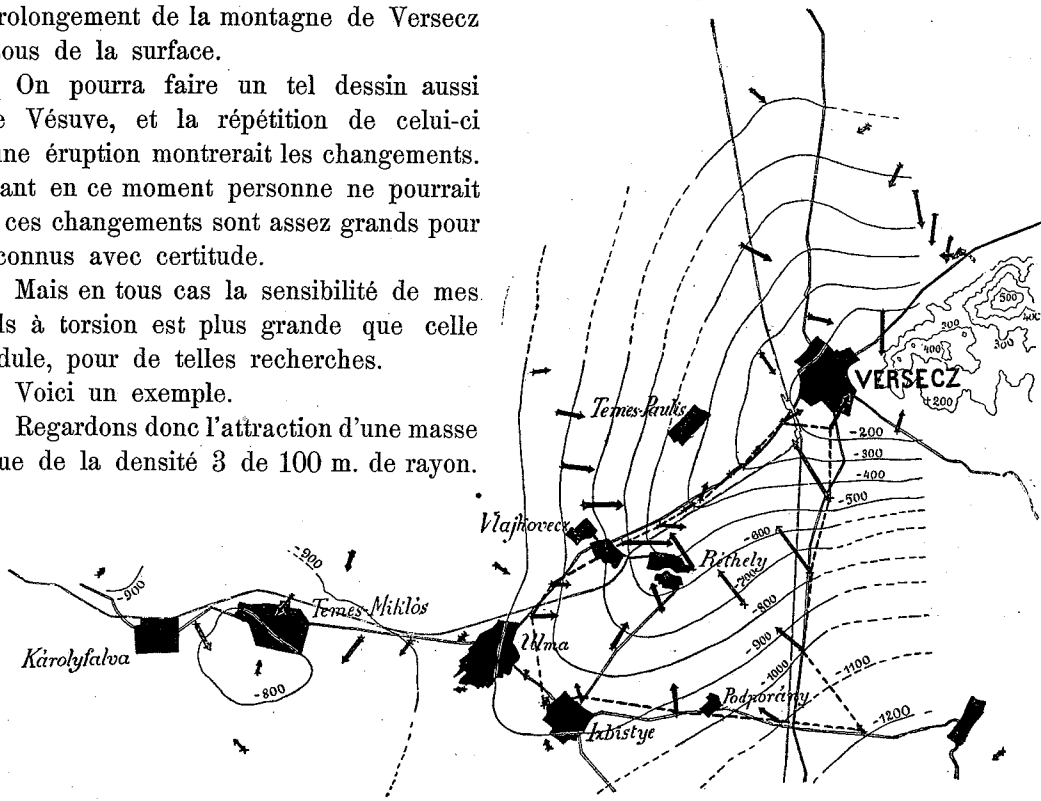
La première tâche se résout avec succès à l'aide du pendule à torsion et je puis déjà m'appuyer sur les résultats obtenus jusqu'ici: Voici un dessin qui montre — selon mes observations — le prolongement de la montagne de Versecz au-dessous de la surface.

On pourra faire un tel dessin aussi pour le Vésuve, et la répétition de celui-ci après une éruption montrerait les changements. Cependant en ce moment personne ne pourrait dire si ces changements sont assez grands pour être reconnus avec certitude.

Mais en tous cas la sensibilité de mes appareils à torsion est plus grande que celle du pendule, pour de telles recherches.

Voici un exemple.

Regardons donc l'attraction d'une masse sphérique de la densité 3 de 100 m. de rayon.



Cette masse de 37.5 millions de tonnes remplissant l'espace de 12.5 millions m³, exerce près de sa surface une attraction, c'est-à-dire, produit une variation de la pesanteur $\Delta g = 0.008$ c. s., qui est moindre d'un cent millième de l'accélération, et ainsi cette quantité est la limite de ce qu'on peut observer avec le pendule. A une distance même peu considérable le pendule n'en ressent absolument rien.

D'autre part on observe avec mes appareils les quantités $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z}$, $\frac{\partial^2 U}{\partial y \partial z}$, $\frac{\partial^2 U}{\partial y^2}$, $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$ et $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y}$. En calculant par exemple une seule de ces quantités, disons $\frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}$, on aura pour l'action de cette sphère,

$$\begin{aligned} \text{tout près de la surface} & \dots \dots \dots \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} = 833.10^{-9} \\ \text{à la distance d'un km. du centre} & \dots \dots \dots = 0,833.10^{-9} \\ \text{à la distance de 4 km.} & \dots \dots \dots = 0.013.10^{-9}. \end{aligned}$$

Jusqu'ici je me suis servi de deux types de balance à torsion: d'un instrument transportable, et d'un pendule d'observatoire, qui donnent encore 1.10^{-9} respectivement $0,01.10^{-9}$ si bien que ces appareils ressentent encore l'action de cette masse sphérique à une distance 10, même 40 fois supérieure à celle pour laquelle le pendule même à la distance minimale possible n'est plus sensible.

Mais c'est par l'expérience seulement qu'on reconnaîtra si même cette sensibilité, relativement grande, suffira pour ressentir les variations de la gravité produites par les éruptions.

A présent on doit établir avant tout l'état actuel pour avoir quelques avis sur la tectonique des régions volcaniques. La densité de la population autour du Vésuve et en conséquence le manque de lieux commodes assez libres pour des observations de ce genre pourrait nous en empêcher; cependant je ne pourrais dire mon opinion qu'après avoir fait une expérience personnelle.

Et à présent je voudrais ajouter quelques mots à l'article 15 de votre ordre du jour. On discutera la question sur la relation entre les tremblements de terre, le magnétisme terrestre et les variations de la gravité. Je dois affirmer que mes méthodes donneront les meilleurs résultats et renseignements dans ces recherches.

Il y a, savoir: une belle relation entre les composantes X , Y , Z de la force magnétique et les quotients différentiels du potentiel U de l'attraction, que voici:

$$\begin{aligned} X &= \frac{\alpha}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\beta}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + \frac{\gamma}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z}, \\ Y &= \frac{\alpha}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + \frac{\beta}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\gamma}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial y \partial z}, \\ Z &= \frac{\alpha}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial z} + \frac{\beta}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial y \partial z} + \frac{\gamma}{f\sigma} \frac{\partial^2 U}{\partial z^2}, \end{aligned}$$

où f désigne la constante de l'attraction, σ la densité des masses, α , β , γ les composantes de la magnétisation relatives à l'unité de volume. Comme on peut déterminer X , Y , Z avec le magnétomètre, les deuxièmes quotients différentiels de la fonction U à l'aide du pendule à torsion, on peut conclure même la magnétisation des masses, qui agissent par leur attraction. On peut donc répondre à des questions qui se rapportent au changement de l'état magnétique produit par les secousses et à celui de la température pendant l'éruption. Le Vésuve avec ses laves des époques très différentes serait un objet excellent pour ces recherches.

En résumant je suis donc d'avis, qu'on fasse sur le Vésuve et dans les environs de cette montagne des observations magnétiques-gravimétriques. Pour qu'elles aient le résultat désiré il faudrait les continuer pendant plusieurs années d'une manière toute systématique. Vous même, M.

et cher collègue, avez eu l'occasion d'assister à mes observations, donc vous connaissez très bien les difficultés techniques et la grande perte de temps qu'elles nécessitent. On devrait donc commencer si tôt que possible.

Avant tout on devrait initier un survey préliminaire du territoire à observer. Le but de ces préparatifs serait d'établir par des observations magnétiques et gravimétriques le projet des travaux suivants et d'avoir les renseignements nécessaires pour le meilleur choix des instruments et leur emplacement, et enfin de pouvoir continuer avec succès ces observations.

Pour les recherches préliminaires les appareils que j'ai construit jusqu'ici suffisent.

Dans l'espoir qu'on voudra bien commencer ces travaux si tôt que possible je vous envoie, cher collègue, mes cordiales salutations.

Budapest, le 10 octobre 1906.

B. R. EÖTVÖS.

A M. le professeur R. de KÖVESLIGETHY.