

# De l'échelle humaine à l'échelle terrestre (à propos des courants de sima)

Autor(en): **Wavre, Rolin**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **13 (1931)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742089>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**Rolin Wavre.** — *De l'échelle humaine à l'échelle terrestre (à propos des courants de sima).*

On ne saurait trop insister sur les précautions à prendre pour inférer ce qui se passe ou a pu se passer au sein du magma terrestre, de ce que peut nous apprendre une expérience de laboratoire dans le domaine de l'hydrodynamique des fluides visqueux.

Helmholtz, de son temps, avait déjà démasqué les illusions dont on pourrait être victime si l'on voulait par simple analogie, et sans l'instrument mathématique, passer de l'une à l'autre des deux échelles.

La question étant très actuelle à cause du cycle des idées de Wegener, j'éprouve le besoin d'insister une fois de plus, en prenant un exemple typique.

Envisageons un fluide stratifié en couches parallèles au plan des  $xy$  et supposons que les particules à hauteur  $z$  soient animées de vitesse  $u$  parallèles à l'axe des  $x$ . La première des équations de Navier pour les fluides visqueux s'écrit avec les notations classiques (voir Appell, T. III, p. 555)

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = X - \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{\eta}{\rho} \Delta u .$$

Dans le cas actuel cette relation s'écrit, avec  $\lambda = \frac{\eta}{\rho}$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \lambda \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} . \quad (1)$$

Le facteur  $\lambda$  sera supposé constant, alors l'équation (1) s'intègre facilement et donne

$$u = u_0 + \lambda t \frac{\partial^2 u_0}{\partial z^2} + \frac{\lambda^2 t^2}{2!} \frac{\partial^4 u_0}{\partial z^4} + \dots , \quad (2)$$

$u_0$  étant la répartition des vitesses à l'instant initial:  $t = 0$ . Prenons, par exemple  $u_0 = \cos \frac{z}{n}$ . La solution (2) prend la forme très simple

$$u = \cos \frac{z}{n} e^{-\frac{\lambda}{n^2} t} \quad (3)$$

qui donne la vitesse d'une particule à hauteur  $z$  et au temps  $t$ .  
Le chemin total parcouru par cette particule sera :

$$\int_0^{+\infty} u dt = \frac{n^2}{\lambda} \cos \frac{z}{n} \quad (4)$$

Le fait essentiel est la présence du facteur  $n^2$  dans ces deux dernières formules. Voici comment on peut l'interpréter. Les couches fluides glissent les unes sur les autres ; alors, si la viscosité et les vitesses initiales restent les mêmes, mais si l'épaisseur des couches devient  $n$  fois plus grande, les particules fluides iront  $n^2$  fois plus loin et les vitesses, mettront  $n^2$  fois plus de temps à diminuer de moitié.

La durée croît comme le carré des dimensions.

Ainsi, passons de l'échelle humaine, 1 mètre, par exemple, où les couches auraient une certaine épaisseur  $l$  à l'échelle terrestre où les couches auraient l'épaisseur  $rl$ ,  $r$  étant le rayon terrestre. Le facteur  $n$  est alors supérieur à 6 millions, le facteur  $n^2$  est supérieur à 36 millions de millions.

En conséquence, si l'expérience faite dans un laboratoire sur un fluide très visqueux nous apprend, par exemple, que les couches n'ont cheminé que d'un millimètre et se sont arrêtées une seconde, il faudra néanmoins en conclure que le même phénomène, pris à l'échelle terrestre aurait duré plus d'un million d'année et que les particules, au lieu de s'arrêter à un millimètre auraient pu faire mille fois le tour du monde puisqu'elles auraient parcouru 36 millions de km, cela, bien entendu, en admettant la validité des équations de Navier. *Mutatis mutandis*, ce phénomène rappelle la persistance de la houle de fond, vis-à-vis des vagues de petite longueur.

On ne se fait pas, sans le secours de l'analyse, une idée juste des différences des phénomènes aux deux échelles, et une particularité pourrait passer inaperçue dans une expérience d'hydrodynamique, qui prendrait à l'échelle terrestre une importance capitale.

La persistance des courants liquides serait encore plus manifeste pour des astres plus grands. On s'explique, ainsi,

l'existence actuelle du mouvement zonal de Jupiter, de Saturne et à plus forte raison du Soleil.

L'analyse précédente montre, croyons-nous, qu'un courant de sima de quelque étendue, aurait pu mettre des millions d'années à s'éteindre.

L'hypothèse des translations continentales me paraît tout à fait légitime, mais il faut, semble-t-il, l'envisager ainsi: Les continents se sont peu déplacés par rapport à leur milieu ambiant; les forces qui les solliciteraient à fendre ce milieu sont trop faibles.

Par contre, l'image de l'iceberg reste juste, et les continents peuvent fort bien avoir été entraînés par un courant extrêmement ample et en même temps très lent du magma terrestre; cette convection peut s'être manifestée à la surface dans différentes directions.

La cause de ce courant général peut être attribuée au mouvement zonal, troublé par le mouvement de la précession des équinoxes et il n'est nullement exclu qu'il ait persisté jusqu'à nos jours.

**Georges Tiercy.** — *L'argenture des miroirs de télescopes.* — *Le procédé E. Schaer employé à l'Observatoire de Genève.*

Durant ces dernières années, j'ai essayé plusieurs procédés d'argenture; la chose est d'importance pour l'Observatoire, puisque nous aurons, à l'avenir, à argenter les miroirs de trois réflecteurs de Schaer:

- { Le « 100 cm » monté à Genève,
- { Le « 100 cm » destiné à notre succursale du Jungfraujoch,
- { Le « 60 cm » également destiné à notre succursale.

Ces trois instruments sont établis en monture Cassegrain; tous trois ont une distance focale principale (1<sup>er</sup> foyer) triple du diamètre du grand miroir; ce qui, comme on sait, est très peu fréquent, vu la difficulté de la taille du grand miroir pour réaliser ces conditions.