

L'objectif principal de ce travail est d'améliorer notre compréhension de la rhéologie terrestre et du mouvement de Chandler qui en dépend. Nous analysons d'abord les séries temporelles de variations de gravité enregistrées par des gravimètres supraconducteurs durant plus d'une décennie. En utilisant également des données du mouvement du pôle, nous calculons, pour chaque station, le facteur gravimétrique complexe exprimé par une amplitude δ et une phase κ dont nous discutons le sens physique. Nous déterminons également les incertitudes sur nos résultats en mettant à profit la longueur des séries temporelles. La variabilité importante des résultats obtenus d'une station à l'autre indique que des perturbations gravimétriques locales et autres artefacts instrumentaux (hydrologie, composante dynamique de la marée polaire ou sauts dans les données) demeurent, malgré les corrections appliquées. Nous combinons donc après pondération les séries gravimétriques suivant une méthode de sommation, afin d'améliorer le rapport signal sur bruit, et nous donnons une estimation globale du facteur gravimétrique. La méthode de sommation permet de diminuer les incertitudes sur les résultats et d'aboutir à des valeurs plus vraisemblables, bien que trop faible pour l'amplitude ($\delta = 1.118 \pm 0.016$ et $\kappa = -0.45 \pm 0.66$ deg).

Dans un second temps, nous déterminons analytiquement les solutions du problème des petites déformations d'une Terre anélastique en rotation afin de mieux comprendre l'influence de l'anélasticité sur le mouvement de Chandler. En généralisant les travaux de Hough (1896), nous montrons qu'il est justifié d'utiliser le même formalisme et les mêmes approximations pour un modèle élastique ou anélastique, moyennant l'application du Principe de correspondance. Nous donnons également les formules analytiques pour le déphasage entre différentes fonctions propres du mouvement de Chandler, résultats qui peuvent être mis en perspective avec la phase du facteur gravimétrique. Suivant la méthode de Smith (1974), nous rappelons également la méthode de résolution analytique et numérique des équations du mouvement pour une Terre anélastique ellipsoïdale en rotation et soumise à de petites déformations.

Au moyen d'un code de résolution numérique, nous calculons alors la période et le facteur de qualité de Chandler pour un modèle de Terre homogène et différentes rhéologies. En particulier, les modèles du Solide Linéaire Standard et de Burgers induisent une augmentation de la période très faible relativement au cas élastique (quelques minutes) mais une atténuation non négligeable ($Q \approx 200$) pour des valeurs couramment utilisées des rigidités et viscosités. Pour aller plus loin, nous étudions l'influence de ces paramètres rhéologiques sur la période et le facteur de qualité de Chandler pour le modèle de Burgers. Il apparaît que les viscosités η_1 et η_2 , des composantes de Maxwell et de Kelvin, respectivement, qui constituent le modèle de Burgers, ont une influence quasiment négligeable sur la période lorsqu'elles sont de l'ordre de grandeur des valeurs généralement

trouvées dans la littérature ($\eta_1 \sim 10^{21}$ Pa s et $\eta_2 \sim 10^{-1} \eta_1$). Il en est de même pour la rigidité μ_2 de la composante de Kelvin, dont l'influence n'est visible que lorsque η_2 devient inférieure à $5 \cdot 10^{18}$ Pa s. Le facteur de qualité dépend plus fortement de η_2 que la période et l'influence de η_1 est aussi non négligeable dès que η_1 est inférieure à 10^{21} Pa s. Nous avons également calculé le facteur gravimétrique, dont l'amplitude est proche de 1.072 pour le modèle étudié. Les valeurs de phase obtenues ne dépassent pas quelques centièmes de degré, ce qui demeure bien en-deçà des incertitudes associées à notre analyse des données gravimétriques.

Enfin, nous nous intéressons à la question du forçage du modèle de Terre anélastique par une surcharge. Nous étudions l'influence de la fréquence de forçage sur la réponse du modèle en calculant, en domaine de Laplace, le rapport de la variation de gravité sur le déplacement radial ($\Delta g / \Delta u$). En domaine temporel, l'existence d'une valeur élastique (à court terme) et d'une limite visqueuse (à long terme) pour les nombres de Love est connue. Nous obtenons un résultat similaire en domaine fréquentiel, avec une amplitude de $\Delta g / \Delta u$ qui tend vers deux valeurs distinctes à basses et hautes fréquences respectivement, la limite basse fréquence étant la plus petite en valeur absolue. La phase indique que le déphasage entre la variation de gravité et le déplacement atteint des valeurs maximales au(x) temps de relaxation caractéristique(s) pour le degré harmonique considéré, et s'annule vers les hautes et basses fréquences, ce qui montre que les effets anélastiques sont moins visibles sur le déphasage en régime purement visqueux qu'en régime viscoélastique.