
Sampling Errors in Estimation of the Small Scales of Monthly Mean Climate

Terence J. O'Kane^{1,*}, Jorgen S. Frederiksen² and Martin R. Dix²

¹*Center for Australian Weather and Climate Research
CSIRO Marine and Atmospheric Research, Hobart, Australia*

²*Center for Australian Weather and Climate Research
CSIRO Marine and Atmospheric Research, Aspendale, Australia*

[Original manuscript received 22 May 2008; accepted 16 December 2008]

ABSTRACT *We examine the sampling errors in the estimation of the small scales of monthly average mean atmospheric climate as seen in mean kinetic energy. The relationships between the small-scale mean and transient kinetic energy in the atmosphere and atmospheric flow simulations are discussed. We elucidate how the estimation of the mean depends on the number of realizations or the length of the time period of the data. Studies based on both a barotropic model and on the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) Mark 3 general circulation model (GCM) are performed focusing on 500 hPa and vertically averaged spectra. Results for perpetual January simulations are presented for 32, 62 and 1500 member ensembles within the barotropic model and for 1, 10 and 60 month integrations with the GCM. We find that, with too few realizations in the ensemble or averaging over just one month, the mean kinetic energy has a spurious spectrum with similar power law to the transient kinetic energy but with smaller values by about two orders of magnitude. For larger ensembles or longer averaging periods, the mean kinetic energy falls off more rapidly than the transient kinetic energy. Our results lead to the conclusion that mean kinetic energy spectra based on just one month of data, such as reported in the literature, most recently by Boer (2003), are dominated by sampling errors at the small scales.*

RÉSUMÉ [Traduit par la rédaction] *Nous examinons les erreurs d'échantillonnage dans l'estimation aux petites échelles des moyennes mensuelles du climat atmosphérique moyen, telles que perçues dans l'énergie cinétique moyenne. Nous analysons les relations existant entre l'énergie cinétique moyenne et transitoire à petite échelle dans l'atmosphère et dans les simulations du flux atmosphérique. Nous expliquons comment l'estimation de la moyenne dépend du nombre de réalisations ou de la durée de la période des données. Nous effectuons nos analyses en nous basant à la fois sur un modèle barotrope et le modèle de circulation générale (MCG) Mark 3 du Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), en nous concentrant sur les spectres à 500 hPa et moyennés verticalement. Nous présentons les résultats de simulations en janvier perpétuel pour des ensembles de 32, 62 et 1500 membres dans le modèle barotrope et pour des intégrations de 1, 10 et 60 mois avec le MCG. Nous trouvons qu'avec trop peu de réalisations dans l'ensemble ou en établissant la moyenne pour un seul mois, l'énergie cinétique moyenne affiche un spectre faux, avec une loi de puissance similaire à celle de l'énergie cinétique transitoire mais avec des valeurs plus faibles par environ deux ordres de grandeur. Pour les plus grands ensembles ou les plus longues périodes de calcul de moyenne, l'énergie cinétique moyenne diminue plus rapidement que l'énergie cinétique transitoire. Nos résultats mènent à la conclusion que les spectres d'énergie cinétique moyenne basés sur les données d'un seul mois, comme ceux présentés dans les études spécialisées, et tout récemment par Boer (2003), sont dominés par des erreurs d'échantillonnage aux petites échelles.*

*Corresponding author's e-mail: terence.okane@csiro.au

NOTE TO USER

For the full text of this article, [click here](#).

AVIS À L'USAGER

Pour le texte intégral de cet article, [cliquez ici](#).