
An Examination of Mixed Layer Sensitivity in the Northeast Pacific Ocean from July 2001–July 2005 Using the General Ocean Turbulence Model and Argo Data

Jennifer M. Jackson^{1,*}, Paul G. Myers¹ and Debby Ianson²

¹*Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Alberta
1-26 Earth Sciences Building, Edmonton AB T6G 2E3*

²*Fisheries and Oceans Canada, Institute of Ocean Sciences
Sidney BC*

[Original manuscript received 19 September 2008; accepted 25 February 2009]

ABSTRACT *The mixed layer depth (MLD) at Ocean Station Papa (OSP) in the northeast Pacific Ocean has been shoaling for the past 50 years, with the shallowest maximum MLDs ever recorded occurring in the winters of 2002–03 and 2003–04. We use the General Ocean Turbulence Model (GOTM) to estimate the MLD and to determine how various atmospheric forcings from 2001–05 at four stations in the northeast Pacific affect the MLD. Three of the stations are in the Alaskan Gyre: OSP (50°N, 145°W) in the south; S16 (49°17'N, 134°40'W) at the southeastern edge; CAG (55°N, 145°W) in the centre; and one, NSG (40°N, 145°W), is south of the Alaskan Gyre. Interpolated Argo temperature and salinity, for both initial conditions and restoring, and atmospheric inputs (heat fluxes and wind stress) from the National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research (NCEP/NCAR) reanalysis were used. Experiments showed that in the winter, the MLD was most sensitive to increased winds at all stations and also to decreased heat fluxes everywhere except at OSP. In summer, MLD was most sensitive to changes in the shortwave radiation. A combination of effects from the 2002–03 El Niño (i.e., decreased outgoing heat fluxes, cloud cover and wind speeds) and a strong stratification created by a subsurface cold water anomaly caused the MLD to be shallow in the Gulf of Alaska during the winter of 2002–03. Finally, our results show that for the modelled period (2001–05), the MLD at OSP behaved differently than at other stations in the Gulf of Alaska and therefore OSP may not be the best location to represent the region.*

RÉSUMÉ [Traduit par la rédaction] *L'épaisseur de la couche de mélange (ECM) à la station océanique Papa (OSP) dans le nord-est de l'océan Pacifique s'est amincie au cours des 50 dernières années, les ECM maximales les plus faibles à avoir été observées s'étant produites au cours des hivers 2002–2003 et 2003–2004. Nous utilisons le modèle général de turbulence océanique (MGTO) pour estimer l'ECM et pour déterminer comment divers forçages atmosphériques entre 2001 et 2005 à quatre stations dans le nord-est du Pacifique influencent la couche de mélange. Trois de ces stations sont situées dans la gyre de l'Alaska : OSP (50°N, 145°O) au sud; S16 (49°17'N, 134°40'O) près du bord sud-est; CAG (55°N, 145°O) au centre; et une, NSG (40°N, 145°O), est au sud de la gyre de l'Alaska. Nous avons utilisé les données Argo interpolées de température et salinité, à la fois pour les conditions initiales et la restauration, et les apports atmosphériques (flux de chaleur et tension du vent) de la réanalyse de NCEP/NCAR (National Centers for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research). Des expériences ont montré qu'au cours de l'hiver, l'ECM était très sensible aux vents plus forts à toutes les stations et aussi aux flux de chaleur plus faibles partout sauf à OSP. En été, l'ECM était très sensible aux variations du rayonnement de courtes longueurs d'onde. Une combinaison d'effets du El Niño (c.-à-d. les flux de chaleur sortant, la couverture nuageuse et les vitesses de vent plus faibles) et une forte stratification créée par une anomalie d'eau froide subsurface ont eu pour conséquence une faible ECM dans le golfe de l'Alaska durant l'hiver 2002–2003. Finalement, nos résultats montrent qu'au cours de la période modélisée (2001–2005), l'ECM s'est comportée différemment à OSP qu'aux autres stations dans le golfe d'Alaska, et par conséquent OSP n'est peut-être pas le meilleur endroit pour représenter la région.*

*Corresponding author's e-mail: jjackson@eos.ubc.ca; current affiliation: Department of Earth and Ocean Sciences, University of British Columbia, 6339 Stores Rd., Vancouver BC V6T 1Z4

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](#).