

---

# Short-wave Radiation and Sea Ice in Baffin Bay

Ewa Dunlap\*, Brendan M. DeTracey and Charles C. L. Tang

*Bedford Institute of Oceanography, Ocean Sciences Division  
Fisheries and Oceans Canada, Dartmouth NS B2Y 4A2*

[Original manuscript received 18 February 2006; accepted 28 August 2007]

---

**ABSTRACT** *The sensitivity of the annual cycle of ice cover in Baffin Bay to short-wave radiation is investigated. The Princeton Ocean Model (POM) is used and is coupled with a multi-category, dynamic-thermodynamic sea-ice model in which the surface energy balance governs the growth rates of ice of varying thickness. During spring and summer the short-wave radiation flux dominates other surface heat fluxes and thus has the greatest effect on the ice melt. The sensitivity of model results to short-wave radiation is tested using several, commonly used, short-wave parameterizations under climatological, as well as short-term, atmospheric forcing. The focus of this paper is short-term and annual variability. It is shown that simulated ice cover is sensitive to the short-wave radiation formulation during the melting phase. For the Baffin Bay simulation, the differences in the resulting ice area and volume, integrated from May to November, can be as large as 45% and 70%, respectively. The parameterization of the effect of cloud cover on the short-wave radiation can result in the sea-ice area and volume changes reaching 20% and 30%, respectively. The variation of the cloud amount represents cloud data error, and has a relatively small effect (less than  $\pm 4\%$ ) on the simulated ice conditions. This is due to the fact that the effect of cloud cover on the short-wave radiation flux is largely compensated for by its effect on the net near-surface long-wave radiation flux.*

**RÉSUMÉ** [Traduit par la rédaction] *Nous étudions la sensibilité du cycle annuel de la couverture de glace au rayonnement de courtes longueurs d'onde dans la baie de Baffin. Nous nous servons du modèle océanique de Princeton (POM) que nous couplons avec un modèle multicatégorie dynamique-thermodynamique de glaces de mer dans lequel le bilan énergétique de surface gouverne les taux de croissance de glaces de différentes épaisseurs. Durant le printemps et l'été, le flux de rayonnement de courtes longueurs d'onde prédomine sur les autres flux de chaleur à la surface et a donc le plus grand effet sur la fonte de la glace. Nous étudions la sensibilité des résultats du modèle au rayonnement de courtes longueurs d'onde au moyen de plusieurs paramétrisations de courtes longueurs d'onde couramment utilisées pour le forçage climatologique ainsi que pour le forçage météorologique à court terme. Cet article porte principalement sur la variabilité annuelle et à court terme. Nous démontrons que la couverture de glace simulée est sensible à la formulation du rayonnement de courtes longueurs d'onde durant la phase de la fonte. Pour la simulation dans la baie de Baffin, les différences dans l'étendue et le volume résultants, intégrées de mai à novembre, peuvent atteindre 45 % et 70 %, respectivement. La paramétrisation de l'effet de la couverture nuageuse sur le rayonnement de courtes longueurs d'onde peut occasionner des changements dans l'étendue et le volume des glaces de mer atteignant 20 % et 30 %, respectivement. La variation dans l'étendue des nuages représente l'erreur attribuable aux données sur les nuages et n'a qu'un effet relativement faible (moins de  $\pm 4\%$ ) sur les conditions glacielles simulées. Cela est dû au fait que l'effet de la couverture nuageuse sur le flux de rayonnement de courtes longueurs d'onde est en grande partie compensé par son effet sur le flux net du rayonnement de grandes longueurs d'onde près de la surface.*

---

\*Corresponding author's e-mail: [DunlapE@mar.dfo-mpo.gc.ca](mailto:DunlapE@mar.dfo-mpo.gc.ca)

## **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](#).