

Séminaire vendredi le 22 janvier 2016 10:00 / Seminar Friday January 22nd 2016
10:00h

Sujet/Subject: Les impacts des aérosols sur les glaces de mer de l'Arctique /Impact of Aerosols on Arctic Sea Ice Cover

Langue/language : Français/French

Conférencier/Lecturer: Marie-Ève Gagné (CCCMA, Victoria, Canada)

Résumé:

Le forçage radiatif anthropique dû à l'effet direct des aérosols et des précurseurs d'aérosols est dominé par les aérosols sulfatés et le carbone noir, qui ont des effets opposés, et est influencé par une légère contribution du carbone organique. Les aérosols sulfatés et le carbone organique diffusent la radiation solaire ce qui résulte en un refroidissement du système climatique alors que le carbone noir est un aérosol absorbant qui cause un réchauffement. Globalement, les émissions du dioxyde de soufre, qui mènent à la formation des aérosols sulfatés, ont atteint un niveau maximal dans les années 1970s et ont depuis diminué d'environ 15%.

Corrélativement, il y a eu une augmentation rapide de la quantité d'aérosols sulfatés entre 1950 et 1970; depuis 1980, la charge totale a diminué. Contrairement, les émissions de carbone noir ont augmenté tout au cours du 20^e siècle avec un taux plus rapide entre 1970 et 1990; le charge totale de carbone noir a pratiquement doublé pendant cette période mais il y a signe d'une diminution au cours de la dernière décennie.

Nous allons démontrer qu'il y a eu une augmentation de la concentration des glaces de mer dans l'est de l'Arctique entre 1945 et 1975, en accord avec un refroidissement de la surface. Nous présenterons des simulations de modèles climatiques qui démontre que cette augmentation de la concentration des glaces de mer a été causée par l'augmentation des émissions anthropiques d'aérosols. D'un autre côté, nous examinerons aussi la réaction des glaces de l'Arctique aux changements concernant les émissions d'aérosols et de précurseurs d'aérosols prévus dans le cadre de scénarios de profils représentatifs d'évolution de concentration dans les simulations du modèle du système terrestre. La baisse globale de la charge en aérosols provoque un réchauffement, plus important au-dessus de l'Arctique, ce qui entraîne une réduction annuelle moyenne de l'étendue de la couverture des glaces de mer d'environ un million de kilomètres carrés au cours du 21^e siècle dans tous les scénarios de profils représentatifs d'évolution de concentration, et en plus des été sans couverture de glaces aussi tôt que la mi-siècle avec les mesures d'atténuation

prévues des émissions de précurseurs d'aérosols.

Abstract:

The anthropogenic radiative forcing from the direct effect of aerosols and aerosol precursors is dominated by sulphate and black carbon, which have opposite effects, and is influenced by a smaller contribution from organic carbon. Sulphate and organic carbon scatter solar radiation and thus result in a net cooling of the climate system while black carbon is an absorbing aerosol hence causing warming. Globally, sulphur dioxide emissions, which lead to the formation of sulphate aerosols, peaked in the 1970s and have since declined by ~15%. Correspondingly, there was a sharp increase in the burden of sulphate between 1950 and 1970; since 1980, the burden has dropped. In contrast, black carbon emissions have increased throughout the 20th century with a greater rate of increase between 1970 and 1990; the global atmospheric burden of black carbon almost doubled during that time frame but there is an indication of a decrease over the last decade.

We will show that there was an increase in sea ice concentration in the Eastern Arctic between 1945 and 1975, consistent with near surface cooling. We will present climate model simulations showing that this sea ice concentration increase was due to increasing anthropogenic aerosols. On the other hand, we will also examine the response of Arctic sea ice to projected aerosol and aerosol precursor emissions changes during the 21st century under the Representative Concentration Pathway (RCP) scenarios in climate model simulations. The overall projected decrease in aerosol loading causes a warming, largest over the Arctic, which leads to an annual mean reduction in sea ice extent of approximately 1 million square kilometres over the 21st century in all projected scenarios, as well as projected ice-free summers as early as the mid-20th century with current aerosol emissions mitigation strategies.