*\*\*\*\*\* La version française suit l’anglais dans ce document / French version follows the English\*\*\*\*\**

2014 Amundsen ship-based campaign - Atmospheric gas phase species

# Description of measurements:

During the 2014 Amundsen campaign measurements were made of the following gas phase species:

* Atmospheric acids
* Gas phase dimethyl sulfide (DMS)
* CO2
* O3

Details on each measurement are given below.

## Atmospheric acids:

Atmospheric acids were measured by Acetate-Chemical Ionization Mass Spectrometry (CIMS). This dataset contains the mixing ratios of a few organic acids (formic acid, isocyanic acid, butyric acid, and levulinic acid) measured using the acetate-CIMS. The mass spectrometer was located in a container behind the bridger and sampled through a heated Teflon line from the bridge. This dataset was profoundly affected by the ship's smokestack. However, as measurements were made at 0.1 Hz and a combustion tracer was measured (HONO, nitrous acid), the affected data have been removed from the dataset. The dataset presented here has been time-averaged to 5 minutes. Mixing ratios are presented here, meaning that the data has also been normalized to the reagent ion, background-subtracted, and calibration factors applied. This dataset contains the mixing ratios, date, latitude and longitude for each time point.

### Attribution Statement:

These data were measured under the NETCARE project, largely funded by NSERC Canada.

The following citation must be included when this data is used: "Abbatt, Jonathan. Department of Chemistry, University of Toronto. Acetate-CIMS data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]. "

### References:

*N/A*

### PI Contact Info:

Prior to their use, it is strongly suggested that all users of these data contact the PI in charge of the collection, to ensure the data are used appropriately and to promote collaboration.

PI contact information for Acetate-CIMS data: Jon Abbatt, Dept of Chemistry, Lash Miller Chemical Laboratories, 80 St. George Street, Toronto, ON, M5S 3H6, Canada; jabbatt@chem.utoronto.ca

## Gas phase dimethyl sulfide (DMS) was measured both by Benzene-Chemical Ionization Mass Spectrometry (CIMS) and by Gas Chromatography-Sulfur Chemiluminescence Detector (GC-SCD).

## Benzene-Chemical Ionization Mass Spectrometry (CIMS):

The mixing ratio of dimethyl sulfide (DMS) was measured by benzene Chemical Ionization Mass Spectrometry with C6H6+ acting as the reagent ion. The mass spectrometer was located in a container on the foredeck and sampled at 16 slpm through a 25 m heated teflon inlet from a tower at the bow. The data were collected at 10 Hz but are presented here averaged to 0.1 Hz. Mixing ratios are presented here, meaning that the data has been normalized to the reagent ion, background-subtracted, and time-varying calibration factors have been applied. Uncertainties were calculated taking into account calibration error as well as counting errors. This data set contains the mixing ratio, absolute uncertainty, date, latitude, and longitude for each time point.

### Attribution Statement:

These data were measured under the NETCARE project, largely funded by NSERC Canada.

The following citation must be included when this data is used: "Abbatt, Jonathan. Department of Chemistry, University of Toronto. Benzene-CIMS data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### References:

Mungall, E. L., Croft, B., Lizotte, M., Thomas, J. L., Murphy, J. G., Levasseur, M., Martin, R. V., Wentzell, J. J. B., Liggio, J., and Abbatt, J. P. D.: Dimethyl sulfide in the summertime Arctic atmosphere: measurements and source sensitivity simulations, Atmos. Chem. Phys., 16, 6665-6680, doi:10.5194/acp-16-6665-2016, 2016.

### PI Contact Info:

Prior to their use, it is strongly suggested that all users of these data contact the PI in charge of the collection, to ensure the data are used appropriately and to promote collaboration.

PI contact information for Benzene-CIMS data: Jon Abbatt, Dept of Chemistry, Lash Miller Chemical Laboratories, 80 St. George Street, Toronto, ON, M5S 3H6, Canada; jabbatt@chem.utoronto.ca

## Gas Chromatography-Sulfur Chemiluminescence Detector (GC-SCD):

Gas phase dimethyl sulfide (DMS) was measured by Gas Chromatography-Sulfur Chemiluminescence Detector (GC-SCD). Gaseous sulfur compounds from dimethyl sulfide, DMS(g), produced by phytoplankton, are able to form new aerosols or condense on pre-existing aerosols in the atmosphere and thereby become large enough to act as Cloud Condensation Nuclei (CCN). Atmospheric DMS(g) was collected aboard the Amundsen in 2014 on cartridges packed with Tenax TA™, and analysed using a Gas Chromatograph and Sulfur Chemiluminescence Detector (GC-SCD). These data have been used in a publication by Ghahremaninezhad et al. (2017) and further details on the data collection and processing can be found therein.

### Attribution Statement:

These data were measured under the NETCARE project, largely funded by NSERC Canada.

The following citation must be included when this data is used: " Norman, Ann-Lise. Department of Physics & Astronomy, University of Calgary. GC-SCD data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### References:

Ghahremaninezhad, R., Norman, A.-L., Croft, B., Martin, R. V., Pierce, J. R., Burkart, J., Rempillo, O., Bozem, H., Kunkel, D., Thomas, J. L., Aliabadi, A. A., Wentworth, G. R., Levasseur, M., Staebler, R. M., Sharma, S., and Leaitch, R.: Vertical profile of atmospheric dimethyl sulfide in the Arctic Spring and Summer, Atmos. Chem. Phys. Discuss., doi:10.5194/acp-2017-33, in review, 2017.

### PI Contact Info:

Prior to their use, it is strongly suggested that all users of these data contact the PI in charge of the collection, to ensure the data are used appropriately and to promote collaboration.

PI contact information for GC-SCD data: Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary, 2500 University Dr. NW, Calgary, AB, Canada,T2N 1N4; alnorman@ucalgary.ca.

## CO2 :

A Li-Cor 7000 (LI-COR, Inc.) was used to measure CO2 and H2O based on absorption of infrared (IR) radiation passing through two gas sampling cells. The Li-Cor was used with an inlet at the location of the high volume sampler on board the Amundsen the ice-breaker. The objective of the CO2 measurement was to determine the smoke stack emissions from the ship for QA/QC of aerosol samples. Samples with little CO2 contamination from ship stack emissions are used to distinguish the biogenic and anthropogenic sulfate in the Arctic.

### Attribution Statement:

These data were measured under the NETCARE project, largely funded by NSERC Canada.

The following citation must be included when this data is used: " Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary. CO2 data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### References:

N/A

### PI Contact Info:

Prior to their use, it is strongly suggested that all users of these data contact the PI in charge of the collection, to ensure the data are used appropriately and to promote collaboration.

PI contact information for CO2 data: Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary, 2500 University Dr. NW, Calgary, AB, Canada,T2N 1N4; alnorman@ucalgary.ca.

## O3 :

O3 was measured by Ozonesonde. Please note that the ozonesonde data is in the NASA-Ames type 2160 format rather than the ICARTT format.

### Attribution Statement:

These data were measured under the NETCARE project, largely funded by NSERC Canada.

The following citation must be included when this data is used: "Staebler, Ralf. Environment and Climate Change Canada. O3 data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### *PI Contact Info:*

Prior to their use, it is strongly suggested that all users of these data contact the PI in charge of the collection, to ensure the data are used appropriately and to promote collaboration.

PI contact info for O3 data: Ralf Staebler, Environment and Climate Change Canada, 4905 Dufferin St, Toronto, ON, Canada, M3H 5T4; [ralf.staebler@canada.ca](mailto:ralf.staebler@canada.ca)

*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\**

Campagne navale Amundsen de 2014 – Phase gazeuse des espèces chimiques dans l’atmosphère

# Description des mesures :

Pendant la campagne 2014 de l’*Amundsen*, des mesures des phases gazeuses des espèces suivantes ont été effectuées :

- Acides atmosphériques

- Phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS)

- CO2

- O3

Le détail de chacune de ces mesures est donné plus bas.

## Acides atmosphériques :

Les acides atmosphériques ont été mesurés par spectrométrie de masse – ionisation chimique de l’acétate (« Chemical Ionization Mass Spectrometry », CIMS). Cet ensemble de données contient les rapports de mélange de plusieurs acides organiques (acide formique, acide isocyanique, acide butyrique, acide lévulinique) mesurés à l’aide de l’acétate-CIMS. Le spectromètre de masse était placé dans un conteneur derrière la passerelle et a prélevé des échantillons sur la passerelle via une conduite chauffée en Teflon. Cet ensemble de données a été grandement affecté par les rejets de fumée du bateau. Cependant, comme les mesures ont été effectuées à 0.1 Hz et qu’un traceur de combustion a été utilisé (HONO, acide nitreux), les données affectées ont été retirées de l’ensemble de données. L’ensemble de données présenté ici contient des mesures moyennées aux 5 minutes. Les rapports de mélange sont présentés, c’est-à-dire que les données ont également été normalisées à l’ion réactif, le bruit de fond étant soustrait et les facteurs de calibration, appliqués. Cet ensemble de données contient les rapports de mélange, la date, la latitude et la longitude pour chaque point des données.

## *Attribution :*

Ces données ont été mesurées dans le cadre du projet NETCARE, largement financé par CRSNG Canada.

La citation suivante doit être incluse lors de l’utilisation des données : « Abbatt, Jonathan. Department of Chemistry, University of Toronto. Acetate-CIMS data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

*N/A*

### Informations de contact:

Avant l’utilisation, il est fortement suggéré que tous les utilisateurs de ces données contactent le chercheur principal en charge de l’ensemble de données, afin d’assurer une utilisation appropriée des données et de promouvoir la collaboration.

Informations de contact du chercheur principal pour les données Acetate-CIMS : Jon Abbatt, Dept of Chemistry, Lash Miller Chemical Laboratories, 80 St. George Street, Toronto, ON, M5S 3H6, Canada; [jabbatt@chem.utoronto.ca](mailto:jabbatt@chem.utoronto.ca)

## La phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS) a été mesurée à la fois par spectrométrie de masse – ionisation chimique du benzène (CIMS) et par chromatographie en phase gazeuse – détecteur de soufre à chimiluminescence.

## Spectrométrie de masse – ionisation chimique du benzène (CIMS):

Le rapport de mélange du diméthylsulfure (DMS) a été mesuré par spectrométrie de masse – ionisation chimique du benzène, avec C6H6+ jouant le rôle de l’ion réactif. Le spectromètre de masse était installé dans un conteneur sur le pont avant et a échantillonné à 16 slpm (« standard liter per minute ») à partir d’une tour sur la proue du bateau via une conduite de Teflon chauffée de 25m. Les données ont été collectées à 10 Hz mais sont présentées ici moyennées à 0.1 Hz. Les rapports de mélange sont présentés, c’est-à-dire que les données ont été normalisées par rapport à l’ion réactif, le bruit de fond étant soustrait. Les facteurs de calibration, variables avec le temps, ont été appliqués. Les incertitudes ont été calculées en tenant compte des erreurs de calibration et des erreurs de comptage. Cet ensemble de données contient les rapports de mélange, l’incertitude absolue, la date, la latitude et la longitude pour chaque point des données.

### Attribution :

Ces données ont été mesurées dans le cadre du projet NETCARE, largement financé par CRSNG Canada.

La citation suivante doit être incluse lors de l’utilisation des données : « Abbatt, Jonathan. Department of Chemistry, University of Toronto. Benzene-CIMS data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

Mungall, E. L., Croft, B., Lizotte, M., Thomas, J. L., Murphy, J. G., Levasseur, M., Martin, R. V., Wentzell, J. J. B., Liggio, J., and Abbatt, J. P. D.: Dimethyl sulfide in the summertime Arctic atmosphere: measurements and source sensitivity simulations, Atmos. Chem. Phys., 16, 6665-6680, doi:10.5194/acp-16-6665-2016, 2016.

### Informations de contact :

Avant l’utilisation, il est fortement suggéré que tous les utilisateurs de ces données contactent le chercheur principal en charge de l’ensemble de données, afin d’assurer une utilisation appropriée des données et de promouvoir la collaboration.

Informations de contact du chercheur principal pour les données Benzène-CIMS: Jon Abbatt, Dept of Chemistry, Lash Miller Chemical Laboratories, 80 St. George Street, Toronto, ON, M5S 3H6, Canada; [jabbatt@chem.utoronto.ca](mailto:jabbatt@chem.utoronto.ca)

## Chromatographie en phase gazeuse – détecteur de soufre à chimiluminescence (GC-SCD) :

La phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS) a été mesurée par chromatographie en phase gazeuse – détecteur de soufre à chimiluminescence (GC-SCD). Les composés gazeux soufrés provenant du diméthylsulfure, DMS(g), produit par le phytoplancton, sont capables de former de nouveaux aérosols ou de se condenser sur des aérosols préexistants dans l’atmosphère et par conséquent de devenir assez grands pour servir de noyaux de condensation des nuages. Le DMS(g) atmosphérique a été collecté à bord de l’*Amundsen* en 2014 à l’aide de cartouches remplies de Tenax TA™ et analysé par un chromatographe en phase gazeuse et un détecteur de soufre à chimiluminescence. Ces données ont été utilisées dans une publication par Ghahremaninezhad et al. (2017) et de plus amples détails à propos de la collecte des données peuvent y être trouvés.

### Attribution :

Ces données ont été mesurées dans le cadre du projet NETCARE, largement financé par CRSNG Canada

La citation suivante doit être incluse lors de l’utilisation des données : « Norman, Ann-Lise. Department of Physics & Astronomy, University of Calgary. GC-SCD data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

Ghahremaninezhad, R., Norman, A.-L., Croft, B., Martin, R. V., Pierce, J. R., Burkart, J., Rempillo, O., Bozem, H., Kunkel, D., Thomas, J. L., Aliabadi, A. A., Wentworth, G. R., Levasseur, M., Staebler, R. M., Sharma, S., and Leaitch, R.: Vertical profile of atmospheric dimethyl sulfide in the Arctic Spring and Summer, Atmos. Chem. Phys. Discuss., doi:10.5194/acp-2017-33, in review, 2017.

### Informations de contact :

Avant l’utilisation, il est fortement suggéré que tous les utilisateurs de ces données contactent le chercheur principal en charge de l’ensemble de données, afin d’assurer une utilisation appropriée des données et de promouvoir la collaboration.

Informations de contact du chercheur principal pour les données GC-SCD : Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary, 2500 University Dr. NW, Calgary, AB, Canada,T2N 1N4; [alnorman@ucalgary.ca](mailto:alnorman@ucalgary.ca).

## CO2 :

Une sonde Li-Cor 7000 (LI-COR, Inc.) a été utilisée pour mesurer le CO2 et l’H2O en se basant sur l’absorption des radiations infrarouge traversant deux cellules d’échantillonnage de gaz. Le Li-Cor a été utilisé avec une entrée située au même endroit que l’échantillonneur d’air à haut débit à bord du brise-glace *Amundsen*. L’objectif des mesures de CO2 a été de déterminer les émissions de fumée du bateau pour le contrôle assurance/ qualité des échantillons d’aérosols. Les échantillons des fumées rejetées par le bateau présentant une faible contamination en CO2 sont utilisés pour distinguer les sulfates d’origine biogénique des sulfates d’origine anthropique en Arctique.

### Attribution :

Ces données ont été mesurées dans le cadre du projet NETCARE, largement financé par CRSNG Canada.

La citation suivante doit être incluse lors de l’utilisation des données : « Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary. CO2 data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

N/A

### Informations de contact :

Avant l’utilisation, il est fortement suggéré que tous les utilisateurs de ces données contactent le chercheur principal en charge de l’ensemble de données, afin d’assurer une utilisation appropriée des données et de promouvoir la collaboration.

Informations de contact du chercheur principal pour les données de CO2 : Ann-Lise Norman, Department of Physics, University of Calgary, 2500 University Dr. NW, Calgary, AB, Canada,T2N 1N4; [alnorman@ucalgary.ca](mailto:alnorman@ucalgary.ca).

## O3 :

L’O3 a été mesuré par Ozonosonde. Veuillez noter que les données d’ozonosonde sont disponibles au format NASA-Ames de type 2160 plutôt qu’au format ICARTT.

### Attribution :

Ces données ont été mesurées dans le cadre du projet NETCARE, largement financé par CRSNG Canada

La citation suivante doit être incluse lors de l’utilisation des données : « Staebler, Ralf. Environment and Climate Change Canada. O3 data from the NETCARE Amundsen 2014 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Informations de contact du chercheur principal :

Avant l’utilisation, il est fortement suggéré que tous les utilisateurs de ces données contactent le chercheur principal en charge de l’ensemble de données, afin d’assurer une utilisation appropriée des données et de promouvoir la collaboration.

Informations de contact du chercheur principal pour les données d’O3 : Ralf Staebler, Environment and Climate Change Canada, 4905 Dufferin St, Toronto, ON, Canada, M3H 5T4; [ralf.staebler@canada.ca](mailto:ralf.staebler@canada.ca)