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

2015 POLAR6 aircraft campaign - Atmospheric gas phase species

# Description of measurements:

During the 2015 POLAR6 campaign measurements were made of the following gas phase species:

* Gas phase dimethyl sulfide (DMS)
* CO
* CO2
* H2O
* O3

Details on each measurement are given below.

## Gas phase dimethyl sulfide (DMS):

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). DMS(g) was collected from different altitudes aboard the Polar 6 aircraft expedition in the Arctic during July 2014 and April 2015. Atmospheric DMS(g) was collected on cartridges packed with Tenax TA™, and analysed using a Gas Chromatograph and Sulfur Chemiluminescence Detector (GC-SCD).

### 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. GC-SCD data from the NETCARE POLAR6 2015 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 info 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

##

##

## Carbon Monoxide (CO):

CO was measured with an Aerolaser ultra fast carbon monoxide (CO) monitor model AL 5002 based on VUV-fluorimetry, using the excitation of CO at 150nm. The instrument was modified for applying in-situ calibrations during inflight operations. These regular in-situ calibrations are performed on a 15 to 30 min time interval during the measurement flights using a NIST traceable calibration gas with a known CO concentration at atmospheric level as well as zero measurements . The calibrations and zero measurements allow to account for instrument drifts . The CO data during NETCARE 2015 achieved a precision (1 sigma, 1Hz) of 1.5 ppbv. The stability of the instrument is calculated to 1.7 ppbv before applying the post flight data correction. Note that stability is based on the mean drift between two subsequent calibrations which were performed during the flights. The stability is mainly affected by temperature variations. These instrumental drifts are corrected after the flights assuming linear drift. Hence, the total uncertainty relative to the working standard of 2.3 ppbv can be regarded as an upper limit.

### 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: "Heiko Bozem and Peter Hoor, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz. CO data from the NETCARE POLAR6 2015 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### References:

Libois, Q., Ivanescu, L., Blanchet, J.-P., Schulz, H., Bozem, H., Leaitch, W. R., Burkart, J., Abbatt, J. P. D., Herber, A. B., Aliabadi, A.A., and Girard, É.: Airborne observations of far-infrared upwelling radiance in the Arctic, Atmos. Chem. Phys., 16, 15689-15707, doi:10.5194/acp-16-15689-2016, 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 info for CO data: Heiko Bozem, bozemh@uni-mainz.de and Peter Hoor, hoor@uni-mainz.de, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 21, 55128 Mainz

## Carbon Dioxide (CO2) and Water Vapour (H2O):

CO2 and H2O were measured with an LI-7200 closed CO2/H2O Analyzer from LI-COR Biosciences GmbH. The measurement principle is based on an optical source emitting infrared light through a chopper filter wheel and the enclosed sample path to a temperature controlled lead selenide detector. By using the ratio of absorption by carbon dioxide in the sample path to a reference the density of the gases and thus the mixing ratio can be calculated. The instrument was mounted in a 19”, 3 HE rack-mount including additional components for flow control and in-situ calibrations during inflight operations. These calibrations were performed on a regular time interval of 15 to 30 minutes using a NIST traceable calibration gas with a known CO2 concentration at atmospheric levels and a water vapor concentration close to zero. The CO2 data during NETCARE 2015 achieved a precision (1 sigma, 1Hz) of 0.05 ppmv. The stability of the instrument is calculated 1.72 ppmv before applying the post flight data correction. Note that stability is based on the mean drift between two subsequent calibrations which were performed during the flights. The stability is mainly affected by temperature variations. These instrumental drifts are corrected after the flights assuming linear drift. Hence, the total uncertainty relative to the working standard of 1.72 ppmv can be regarded as an upper limit.

The uncertainty for the measurement of H2O is 18.5 ppmv or 2.5 %, whichever is greater.

### 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: "Heiko Bozem and Peter Hoor, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz. CO2 or H2O data from the NETCARE POLAR6 2015 campaign. Data retrieved from Open Data Canada on [date accessed]."

### References:

Libois, Q., Ivanescu, L., Blanchet, J.-P., Schulz, H., Bozem, H., Leaitch, W. R., Burkart, J., Abbatt, J. P. D., Herber, A. B., Aliabadi, A.A., and Girard, É.: Airborne observations of far-infrared upwelling radiance in the Arctic, Atmos. Chem. Phys., 16, 15689-15707, doi:10.5194/acp-16-15689-2016, 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 info for CO2 and H2O data: Heiko Bozem, bozemh@uni-mainz.de and Peter Hoor, hoor@uni-mainz.de, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 21, 55128 Mainz

## Ozone (O3):

The O3 mixing ratio was measured with a Thermo Scientific Model 49i analyzer. O3 is determined through relative UV absorbance using 2 absorption cells, one acting as a reference (scrubbed of all O3) and one as the sample cell, switching back and forth every 4 seconds to eliminate instrumental biases. One data point is provided every 10 seconds. Manual zeros were conducted during the flights by diverting the inlet flow through a Koby Junior King charcoal filter to quantify any potential drifts. A full calibration traceable to NIST standards was conducted before and after every study at the Environment Canada labs at 4905 Dufferin St., North York, ON, Canada.

### 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 POLAR6 2015 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 info for O3 data: Ralf Staebler, Environment and Climate Change Canada, 4905 Dufferin St, Toronto, ON, Canada, M3H 5T4; ralf.staebler@canada.ca

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

**Campagne aérienne POLAR6 de 2015 – Phase gazeuse des espèces chimiques dans l’atmosphère**

# ***Description des mesures :***

Pendant la campagne POLAR6 de 2015, des mesures des phases gazeuses des espèces suivantes ont été effectuées :

- Phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS)

- CO

- CO2

- H2O

- O3

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

## Phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS) :

La phase gazeuse du diméthylsulfure (DMS) a été mesurée par chromatographie en phase gazeuse – détecteur de soufre à chimiluminescence (« Gas Chromatography-Sulfur Chemiluminescence Detector », GC-SCD). Les composés soufrés gazeux 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) a été collecté à différentes altitudes à bord de l’avion *POLAR6* lors d’une expédition aérienne au-dessus de l’Arctique entre juillet 2014 et avril 2015. Le DMS(g) atmosphérique a été collecté à l’aide de cartouches remplies de Tenax TA™ et analysé avec un chromatographe en phase gazeuse et un détecteur de soufre à chimiluminescence.

### 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. GC-SCD data from the NETCARE POLAR6 2015 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 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 GC-SCD : Ann-Lise Norman, Department of Physics & Astronomy, University of Calgary, 2500 University Dr. NW, Calgary, AB, Canada,T2N 1N4; alnorman@ucalgary.ca

##

## Monoxyde de carbone (CO) :

Le CO a été mesuré grâce à un analyseur de monoxyde de carbone ultra-rapide Aerolaser modèle AL 5002 basé sur la VUV-fluorimétrie, et qui utilise l’excitation moléculaire du CO à 150 nm. L’instrument a été modifié afin d’effectuer des calibrations *in situ* pendant les opérations de vol. Ces calibrations *in situ* régulières sont effectuées toutes les 15 à 30 min pendant les vols d’échantillonnage par utilisation d’un gaz de calibration NIST traçable contenant une concentration connue de CO au niveau atmosphérique et des mesures zéro. Les calibrations et les mesures zéro permettent d’identifier les dérives de l’instrument. Les données CO de NETCARE 2015 ont atteintes une précision (1 sigma, 1Hz) de 1,5 ppbv. La stabilité de l’instrument est calculée à 1,7 ppbv avant l’application de la correction post-vol des données. Il est à noter que la stabilité est basée sur la dérive moyenne entre deux calibrations subséquentes, effectuées en vol. La stabilité est principalement affectée par les variations de température. Ces dérives instrumentales sont corrigées après le vol en assumant une dérive linéaire. L’incertitude totale relative à l’étalon de travail de 2,3 ppbv peut donc être considérée comme une limite supérieure.

### 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 : « Heiko Bozem and Peter Hoor, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz. CO data from the NETCARE POLAR6 2015 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

Libois, Q., Ivanescu, L., Blanchet, J.-P., Schulz, H., Bozem, H., Leaitch, W. R., Burkart, J., Abbatt, J. P. D., Herber, A. B., Aliabadi, A.A., and Girard, É.: Airborne observations of far-infrared upwelling radiance in the Arctic, Atmos. Chem. Phys., 16, 15689-15707, doi:10.5194/acp-16-15689-2016, 2016.

### 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 des chercheurs principaux pour les données CO : Heiko Bozem, bozemh@uni-mainz.de et Peter Hoor, hoor@uni-mainz.de, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 21, 55128 Mainz

## Dioxyde de carbone (CO2) et vapeur d’eau (H2O) :

Le CO2 et l’H2O ont été mesurés grâce à un analyseur CO2/H2O à chemin fermé LI-7200 de l’entreprise Li-COR Biosciences GmbH. Le principe de mesure se base sur une source optique émettant une lumière infrarouge au travers d’une roue dentée porte-filtre et sur le passage des échantillons en chemin fermé vers un détecteur de séléniure en plomb à température contrôlée. En utilisant le rapport d’absorption entre le dioxyde de carbone présent dans la cellule d’échantillonnage et une référence, la densité des gaz et les rapports de mélange peuvent être calculés. L’instrument a été monté sur une étagère de 19 pouces à 3 unités incluant des éléments additionnels pour le contrôle des flux et la calibration *in situ* pendant les opérations de vol. Ces calibrations ont été effectuées sur un intervalle de temps régulier de 15 à 30 minutes par utilisation d’un gaz de calibration NIST traçable contenant une concentration connue de CO2 au niveau atmosphérique et des concentrations de vapeur d’eau proche de zéro. Les données CO2 de NETCARE 2015 ont atteint une précision (1 sigma, 1Hz) de 0,05 ppmv. La stabilité de l’instrument est calculée à 1,72 ppmv avant l’application de la correction post-vol des données. Il est à noter que la stabilité est basée sur la dérive moyenne entre deux calibrations subséquentes effectuées en vol. La stabilité est principalement affectée par les variations de température. Ces dérives instrumentales sont corrigées après le vol en assumant une dérive linéaire. L’incertitude totale relative à l’étalon de travail de 1,72 ppmv peut donc être considérée comme une limite supérieure.

L’incertitude pour les mesures de vapeur d’eau est de 18,5 ppmv ou 2,5%, la valeur la plus grande étant retenue.

### 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 : « Heiko Bozem and Peter Hoor, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz. CO2 or H2O data from the NETCARE POLAR6 2015 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

Libois, Q., Ivanescu, L., Blanchet, J.-P., Schulz, H., Bozem, H., Leaitch, W. R., Burkart, J., Abbatt, J. P. D., Herber, A. B., Aliabadi, A.A., and Girard, É.: Airborne observations of far-infrared upwelling radiance in the Arctic, Atmos. Chem. Phys., 16, 15689-15707, doi:10.5194/acp-16-15689-2016, 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 des chercheurs principaux pour les données de CO2 et d’H2O : Heiko Bozem, bozemh@uni-mainz.de et Peter Hoor, hoor@uni-mainz.de, Institute for Atmospheric Physics, University of Mainz, Johann-Joachim-Becherweg 21, 55128 Mainz

## Ozone (O3) :

Le rapport de mélange de l’O3 a été mesuré avec un analyseur Thermo Scientific, modèle 49i. L’O3 est déterminé par l’absorbance relative des UVs en utilisant 2 cellules d’absorption, l’une servant de référence (denuée d’O3) et l’autre servant de cellule d’échantillonnage ; avec une interversion d’une cellule à l’autre toutes les 4 secondes pour éliminer les biais de l’instrument. Un point de donnée est enregistré toutes les 10 secondes. Des blancs manuels ont été effectués pendant les vols en détournant le flux d’entrée au travers d’un filtre de charbon Koby Junior King pour quantifier les dérives potentielles. Une calibration complète traçable par les standards NIST a été effectuée avant et après chaque étude dans les laboratoires d’Environnement Canada à l’adresse 4905 Dufferin St., North York, ON, Canada.

### 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 POLAR6 2015 campaign. Données tirées d’Open Data Canada le [date de consultation]. »

### Bibliographie :

N/A

### Informationsde 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 le 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