

**Un an plus tard ...**

**et quelques mesures et milliers de  
kilomètres plus loin ...**

P. Goloub, L. Blarel, Q. Hu, I. Popovici, G. Dubois, T. Podvin et Cie...

# Quelques campagnes et résultats de l'année

- **Campagnes scientifiques**

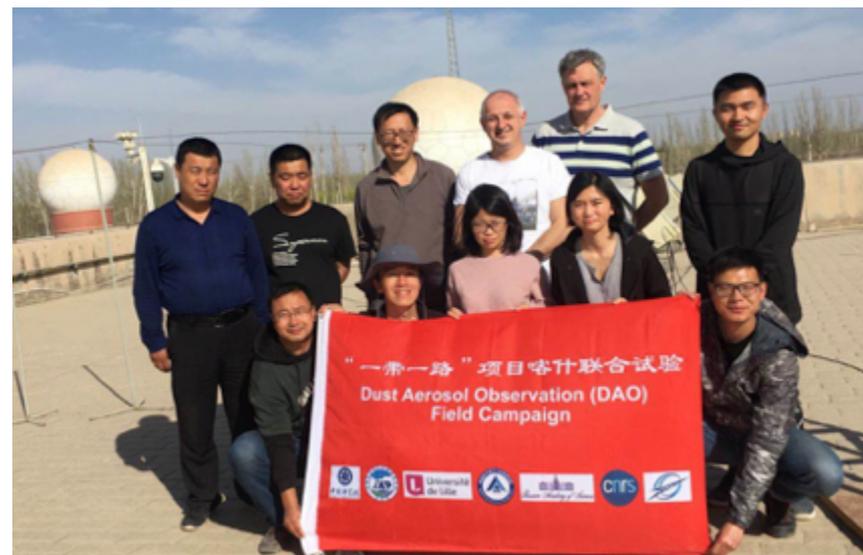
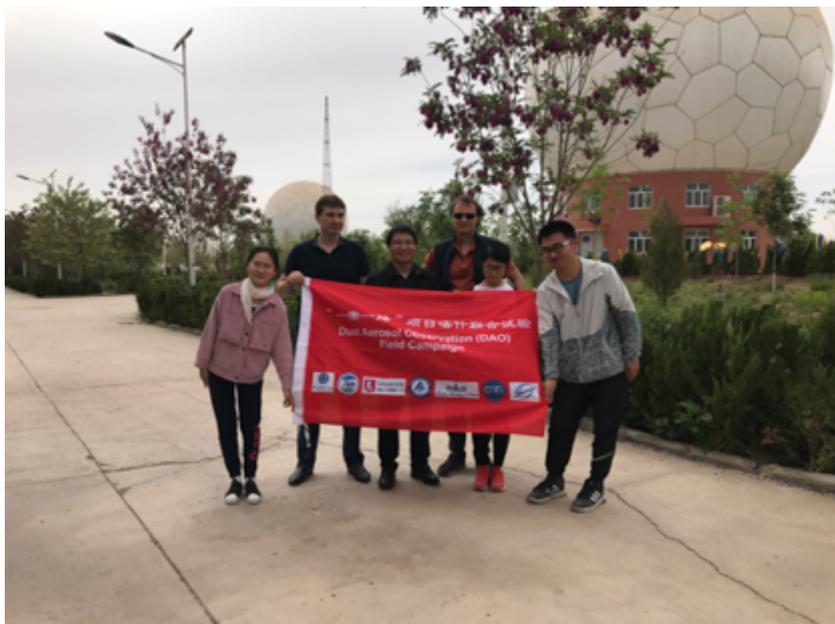
- Chine (Dust Aerosol Observation, Kashi, Région autonome Ouïghoure, du Xinjiang, printemps 2019)
- Etats Unis (FIREX-AQ, impact des incendies de forêt sur la qualité de l'air, Idaho, Oregon, Montana, Eté 2019)
- MOSAIC (exploration de l'Arctique)

- **Un été pas comme les autres ...**

des Hauts-de France jusqu'au Haut-de-Provence, en passant par le plateau du Vercors



# DAO: Dust Aerosol Observation campaign in Kashi & Beijing



China · France · Russia

- <sup>1</sup> Laboratoire d'optique atmosphérique, Université de Lille, Villeneuve d'ascq, France
- <sup>2</sup> Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
- <sup>3</sup> Prokhorov General Physics Institute, Moscow, Russia
- <sup>4</sup> Institute Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China





Atmosphère chaleureuse et  
poussiéreuse

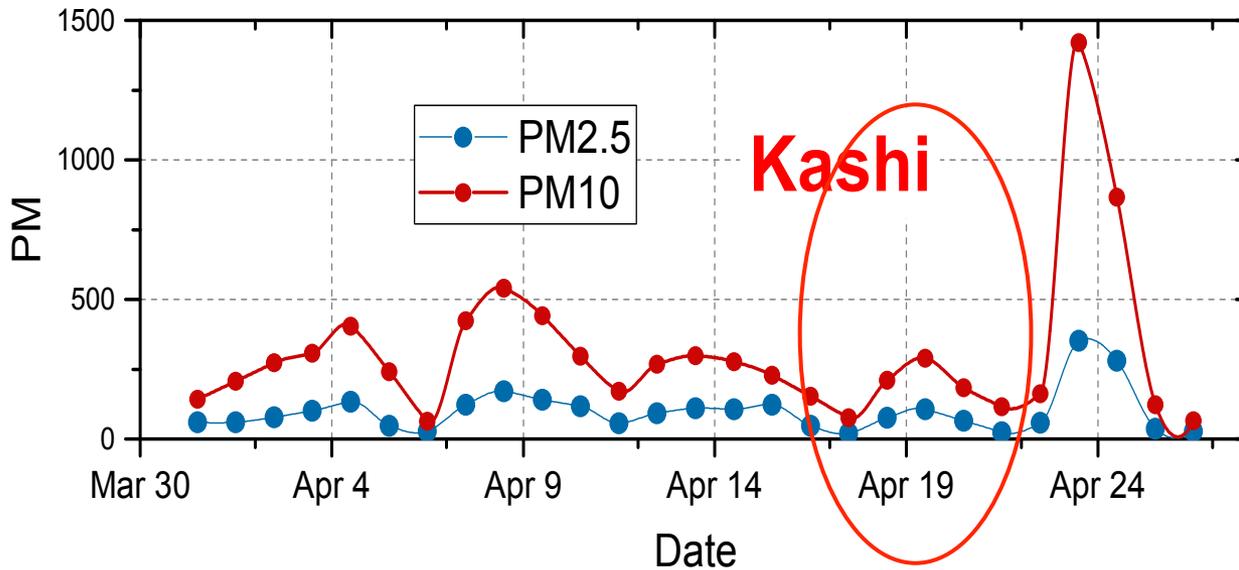
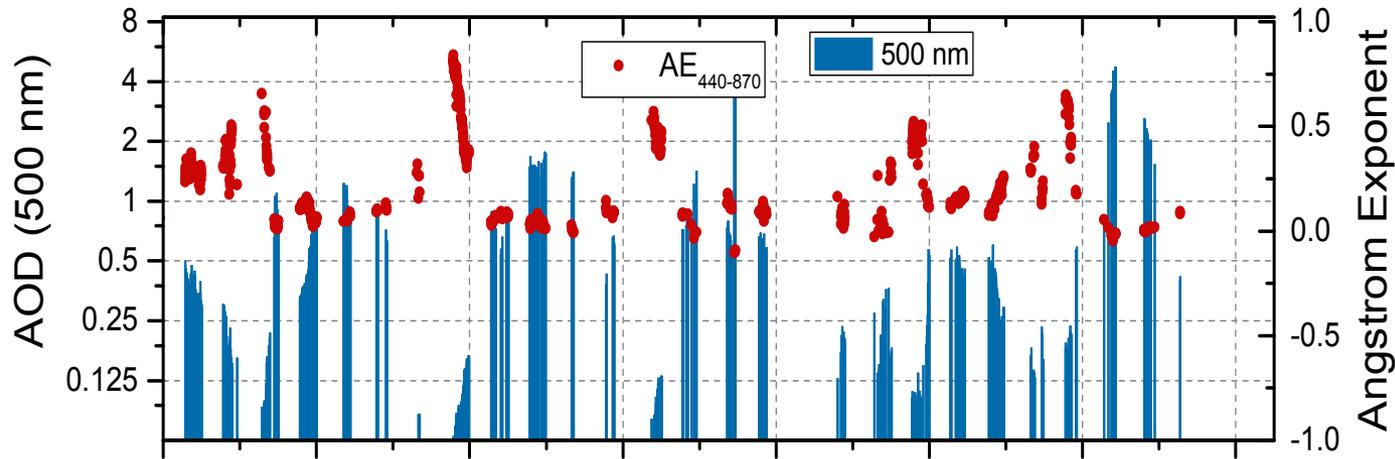


# Campagne DAO à Kashi & Beijing

- **Kashi (03 -- 30 April 2019)**
  - Prés de la frontière ouest chinoise.
  - Fortement influencé par la poussière désertique
    1. Prés des zones sources
    2. Entouré de montagnes
  - Mesures photométriques en routine
  - ~500,000 habitants



# Premiers résultats



- Nombre de
- jours de poussières >75%
- AOD<sub>500</sub> > 0.5 dans 63% des cas
- AE~0.0 quand AOD élevée
- Evènement extrême le 24 avril.

The AOD, coefficient d'Angstrom et PM à Kashi, April 2019

## ➤ Evènement extrême



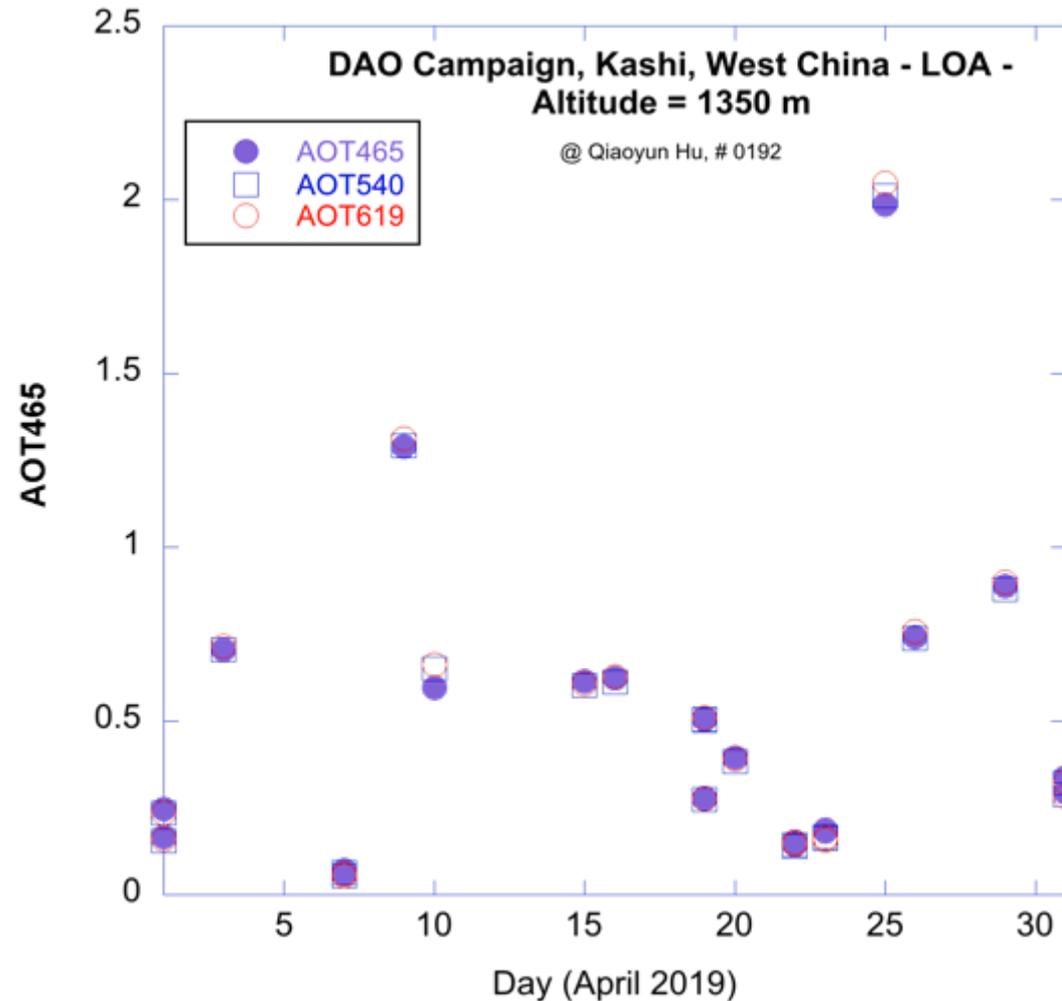
AOD => 2  
Angström => 0

Très grosses  
particules  
minérales peu  
absorbantes

AOD proche de 5.0 le 24 avril !



## Calitoo in China



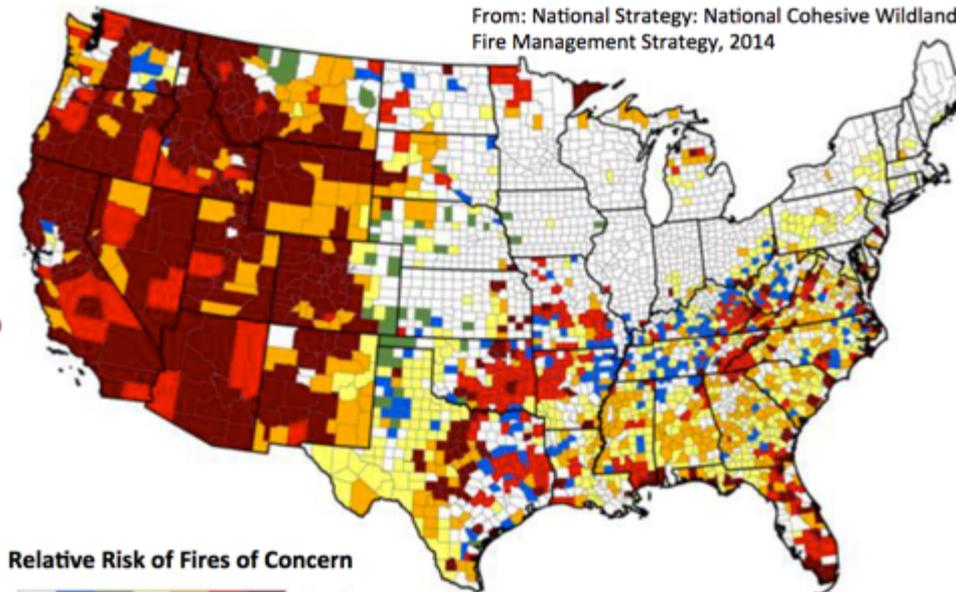
# Campagne FIREX-AQ – Juillet-Aout 2019

## Impact des feux de forêt sur la qualité de l'air



USA (Idaho, Montana, Oregon)

From: National Strategy: National Cohesive Wildland Fire Management Strategy, 2014



Relative Risk of Fires of Concern

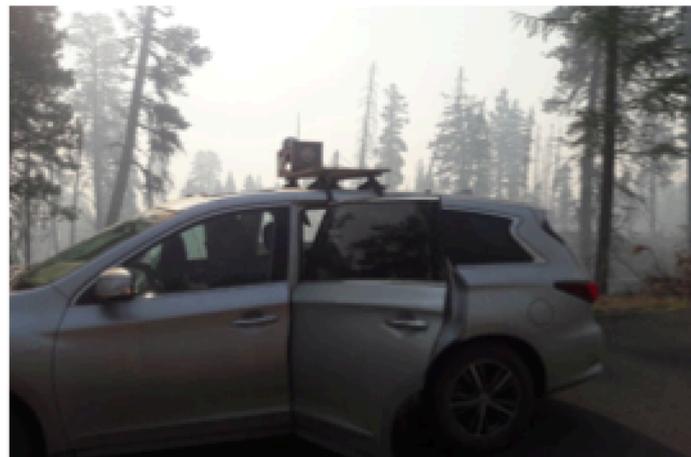


Note: A fire of concern is great than 1 square mile in extent and requires two weeks or more to contain

NASA/NOAA/AERONET  
LOA

# Dragon Mobile Unit en mode mesure dans la forêt en Idaho.

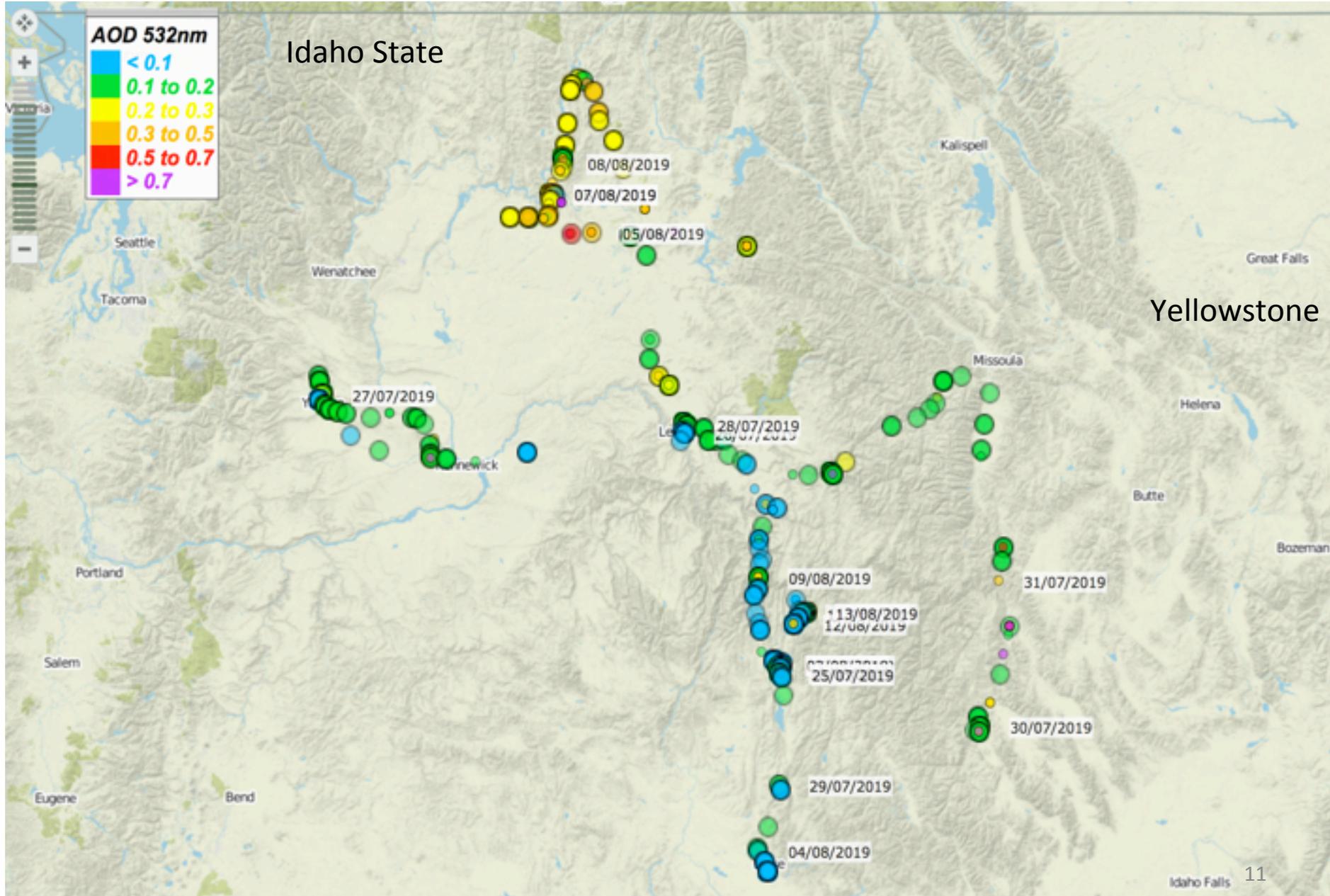




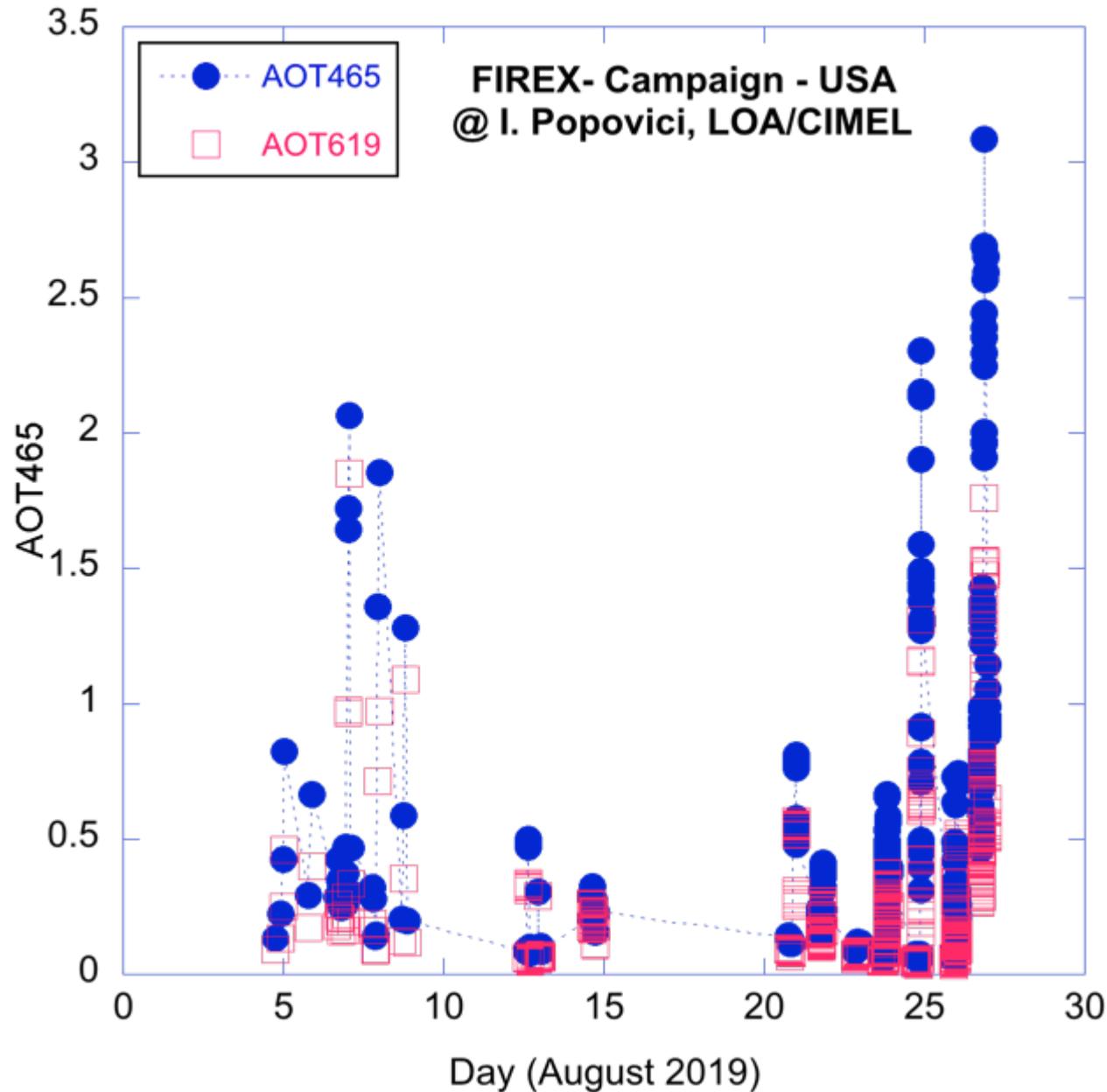
**Dragon Mobile Unit 1 and 2**  
**In operation during FIREX-AQ Field Campaign 2019**  
Each unit are equipped with 1 mobile photometer and LiDAR



# Variabilité AOD d'après les mesures mobiles



# Calitoo au cœur des panaches de fumée



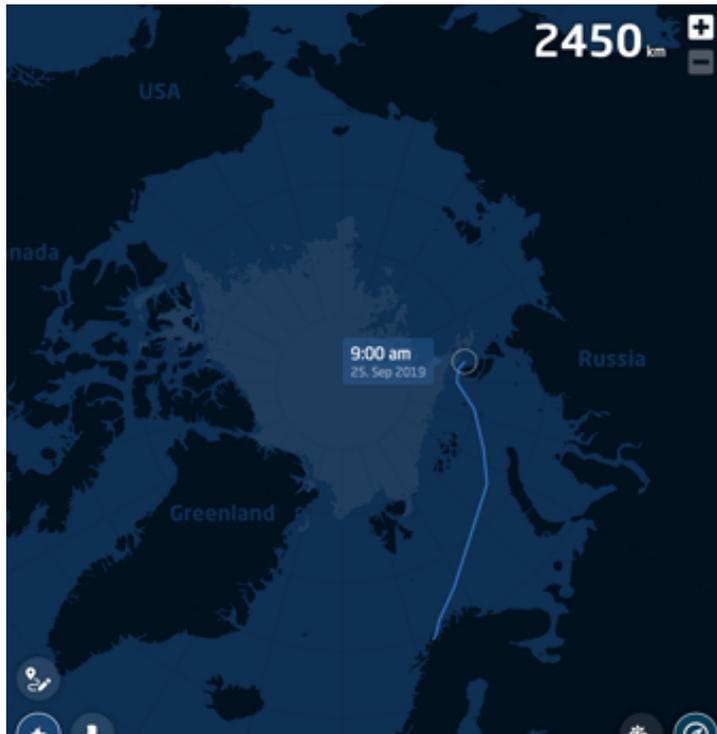
AOD => 3  
Angström => 2

Très fines  
particules  
carbonées et  
absorbantes

# Expérience MOSAIC

## 12 mois en Arctique avec le POLARSTERN

- <https://follow.mosaic-expedition.org/>
- <https://blogs.helmholtz.de/polarstern/en/2019/09/exploring-the-arctic-sea-ice/>
- Photomètre solaire/lunaire du LOA embarqué pour cette expédition



Pendant l'hiver le bateau va rester « coincé » dans la banquise, il va dériver avec elle et poursuivre ses mesures jour après jour et nuit après nuit ...

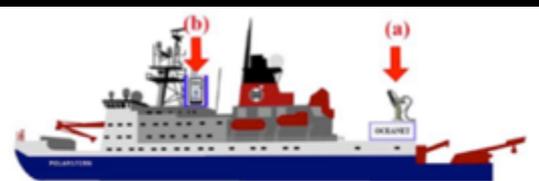
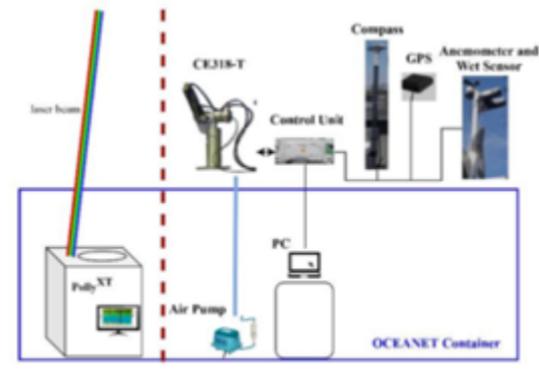


Figure 2 Photometer and lidar observations aboard RV *Polarstern* shipborne CE318-T observations were conducted at site (a).



# Follow the MOSAiC expedition

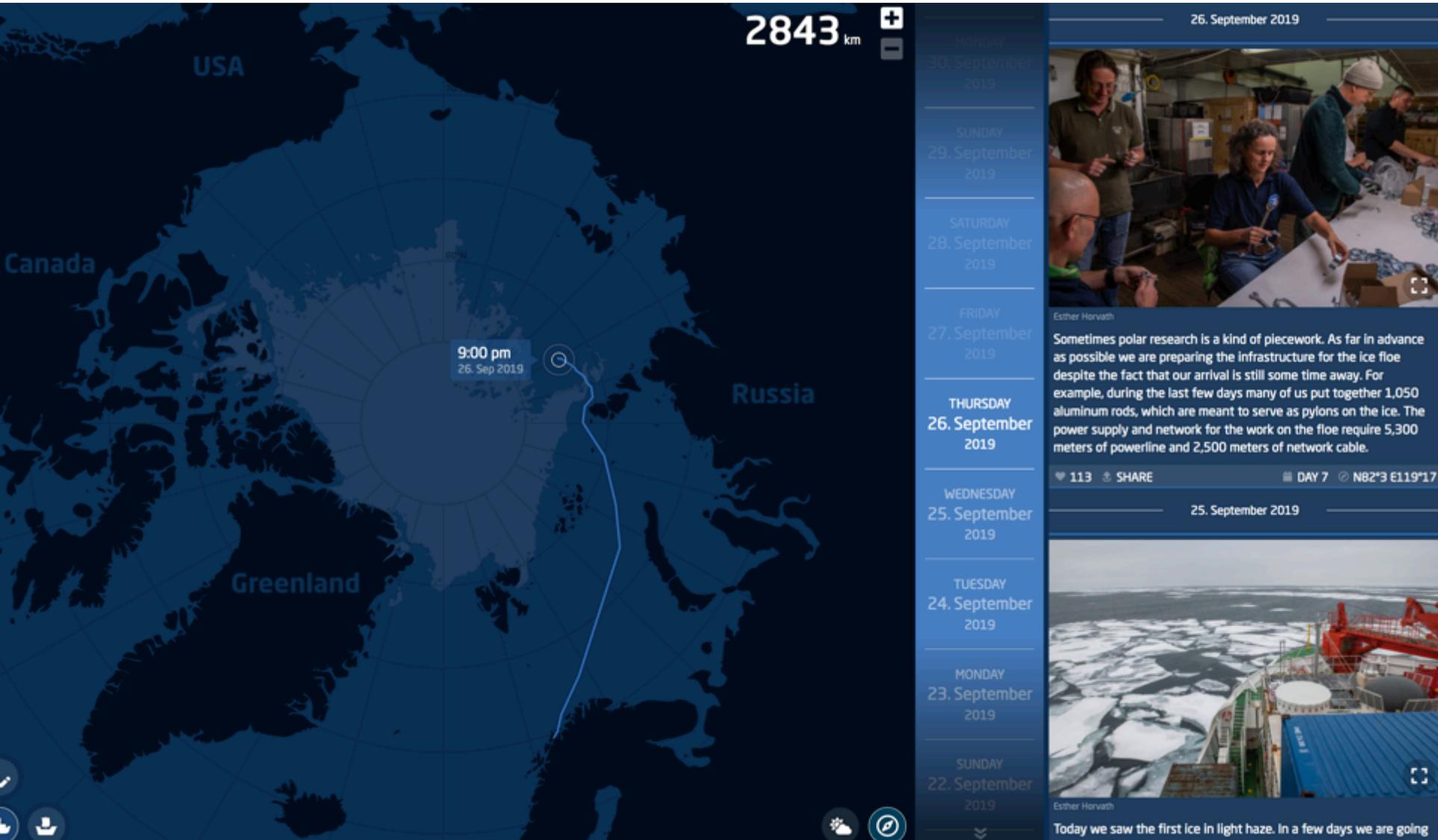
Please select your language

Bitte wählen Sie Ihre Sprache

ENGLISH

DEUTSCH

# Le POLARSTERN a quitté la Norvège le 22 septembre – pour 12 mois en Arctique



A suivre ...

# 2019, un été pas comme les autres !

et dans les Hauts-de-France, pendant ce temps... ?

.... de la poussière à tous les étages ...

Poussières désertiques ...

... Fumées d'incendies de biomasse

... Eruptions volcaniques (sulfate) ...

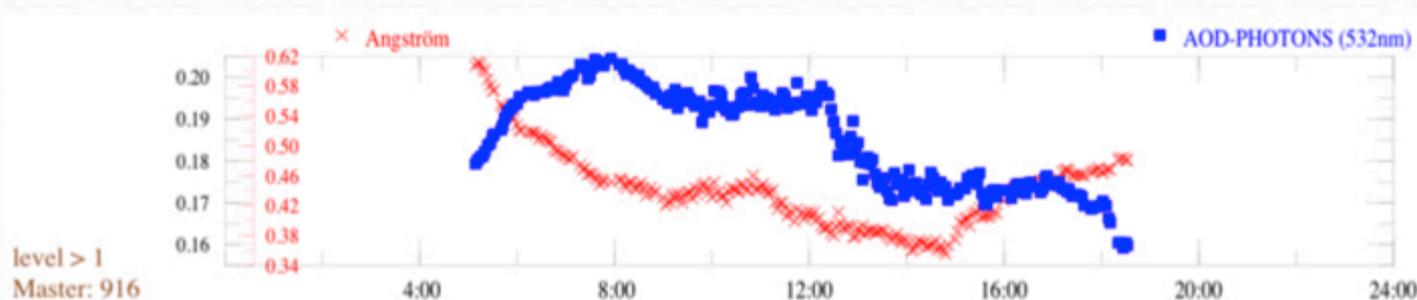
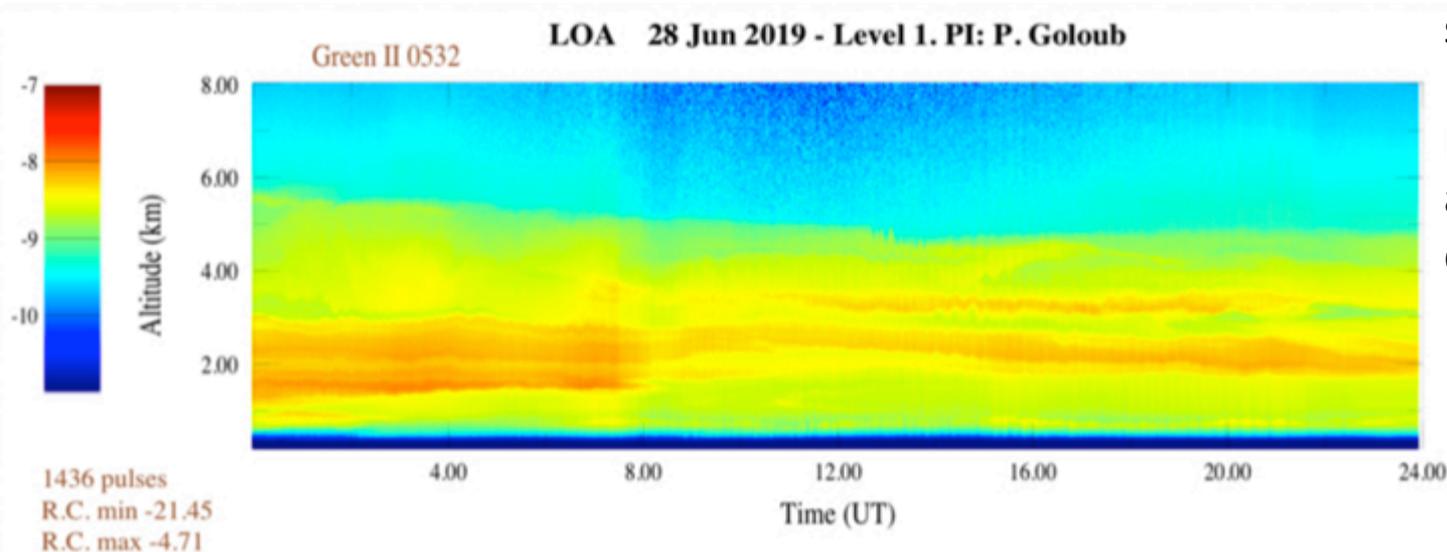
.... Episode de pollution particulaire (fin Aout PM, et en // O3)

# Juin, Hauts-de-France ...

**Acte 1** : Evènement extrême (canicule, transport de poussières désertiques)

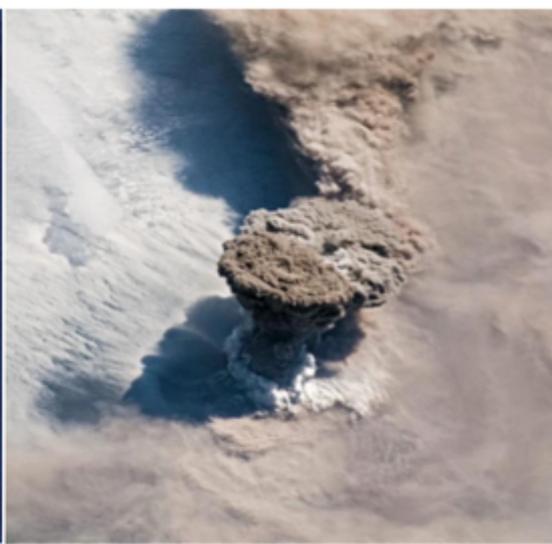
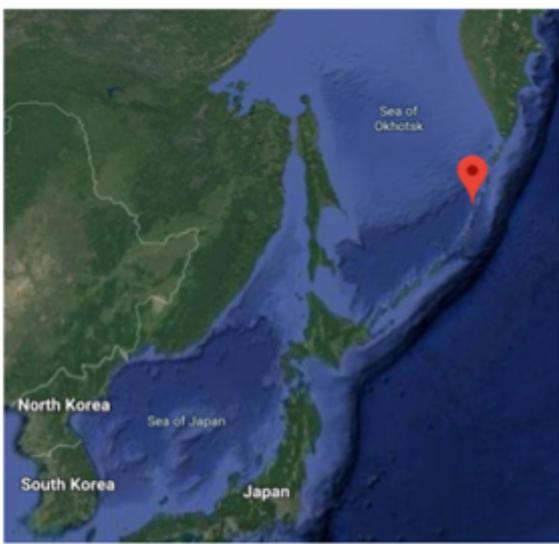
2019 : Extrême dans leur durée (1 semaine)

En 2017, extrême en amplitude, courte durée.



# **Acte 2: Les aérosols d'origine volcaniques survolent la région des Hauts-de-France**

- La Russie : Envoi massif de la Russie, au début l'été, le volcan Raikoke émet pendant une semaine du SO<sub>2</sub>, bientôt transformé en aérosols sulfatés dans la basse stratosphère (jusqu'à 16 km).
- Couches d'altitude permanentes dans tout l'hémisphère Nord depuis fin juin.



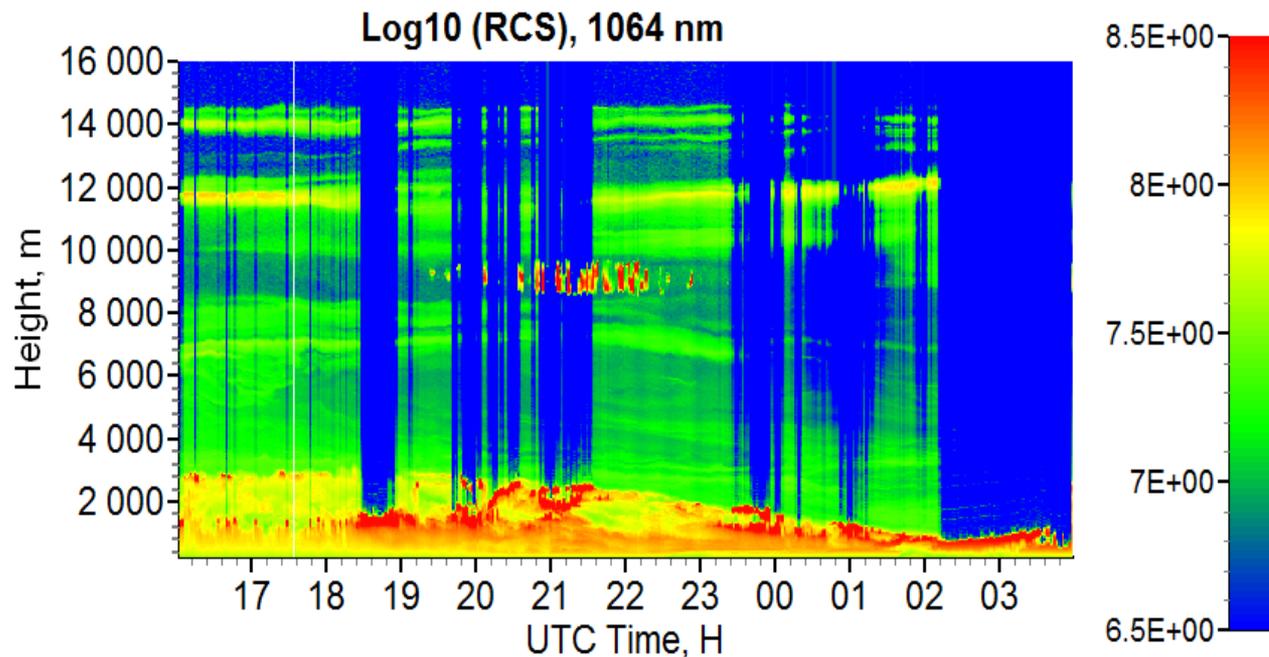
Eruption du **Raikoke**, Russie, 22 juin  
(dernière éruption en 1924!)

Injection de cendres  
et  
SO<sub>2</sub> (précurseur sulfate)

Figure 1. Raikoke, Russia

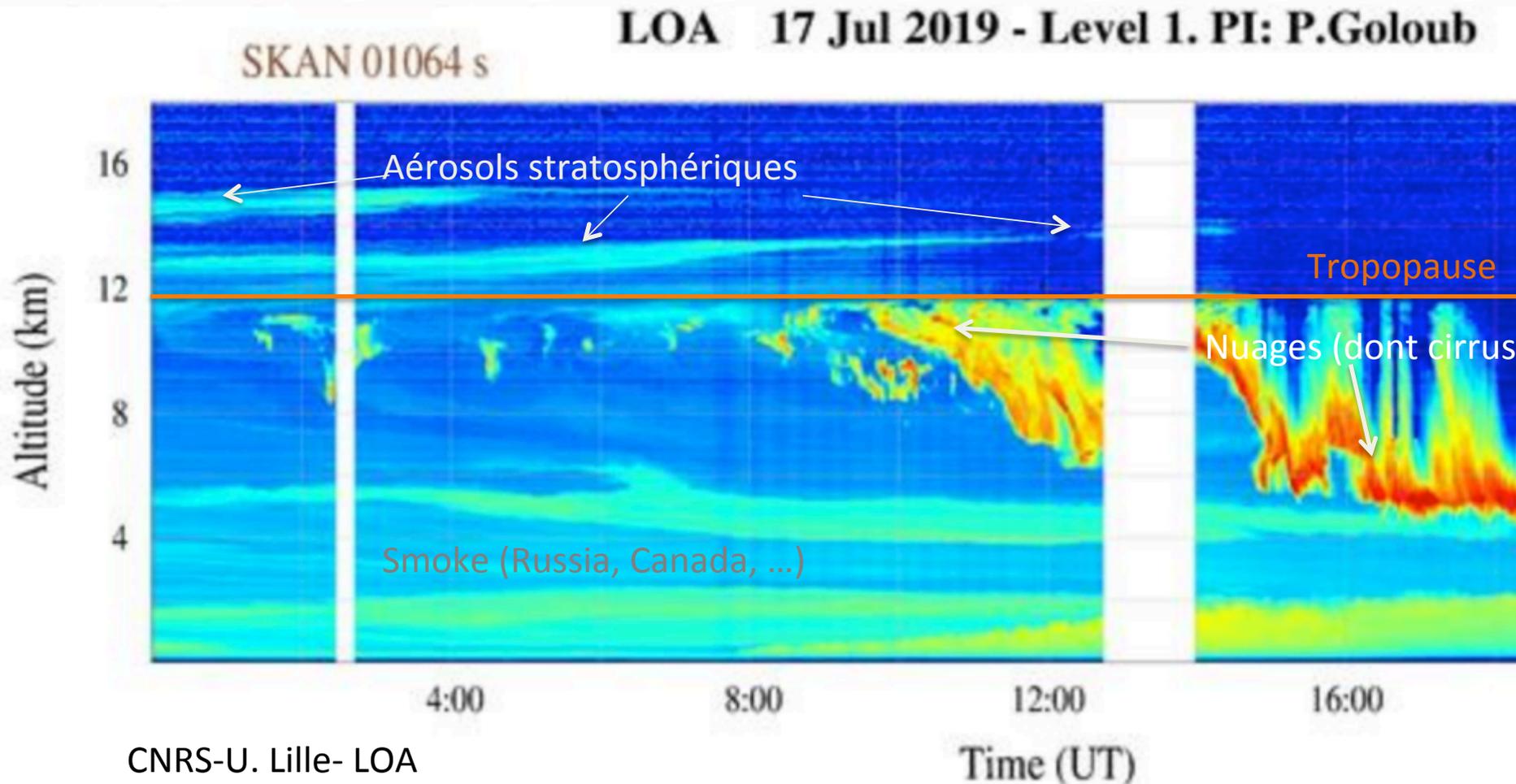
Détection à Lille depuis fin juin. Couches toujours présentes (dernières observations Lille, mercredi 25 septembre).

**13 juillet  
2019  
Lille**



# Juin, Juillet, Aout, Septembre, ... dans les Hauts-de-France

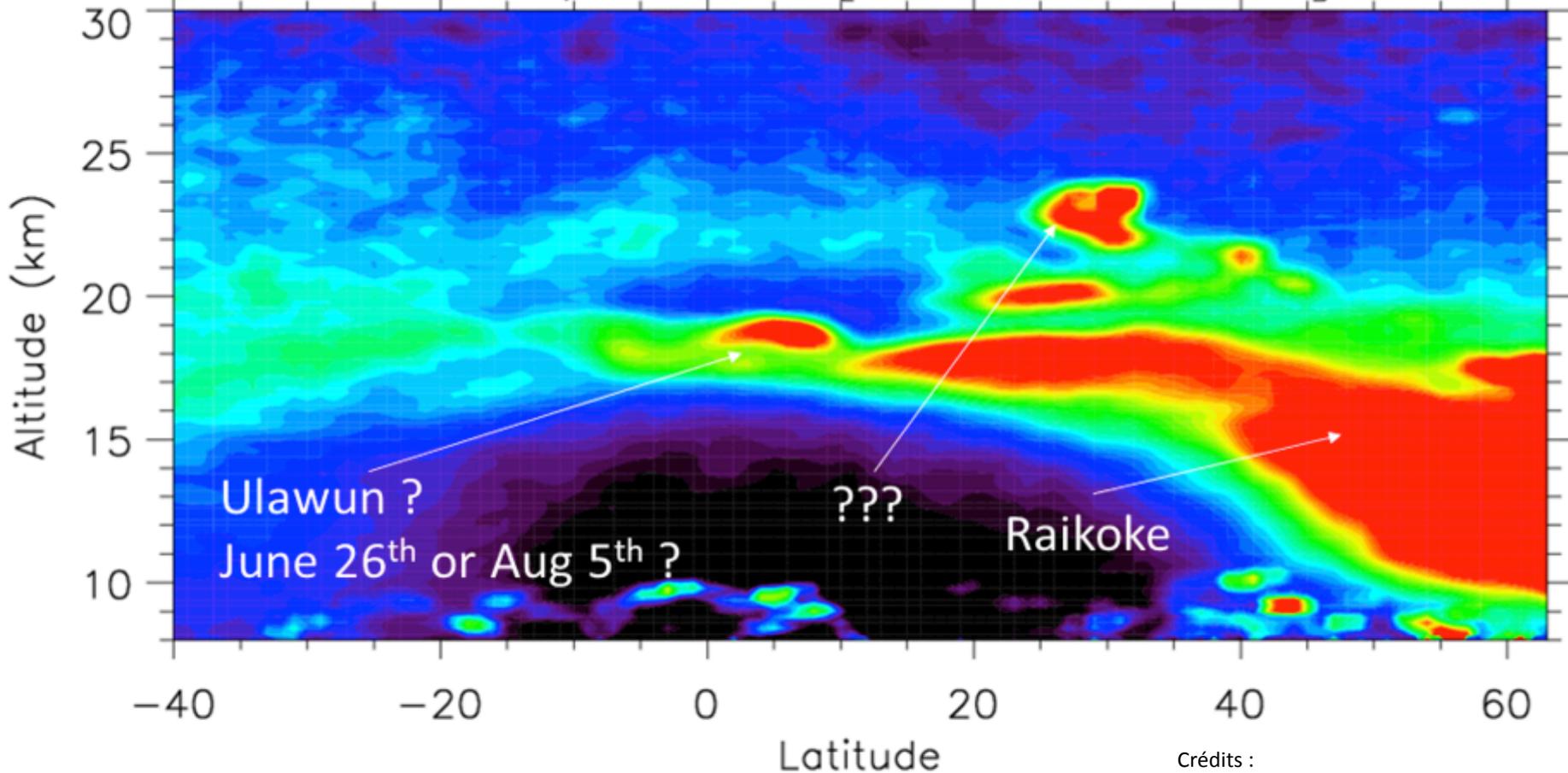
16 km d'atmosphère remplie de particules ....



# Que voit CALIOP ?

(signaux CaLIOP accumulés en longitude)

CALIOP/CALIPSO [11-20AUG-2019]



Crédits :  
(LARC)[National Institute of Aerospace  
Associates/USA]

1.00 1.03 1.06 1.09 1.12 1.15 1.18 1.21 1.24 1.27 1.30

# La Russie (encore) – **Acte 3**

- Gigantesques feux de forêts en Sibérie ...

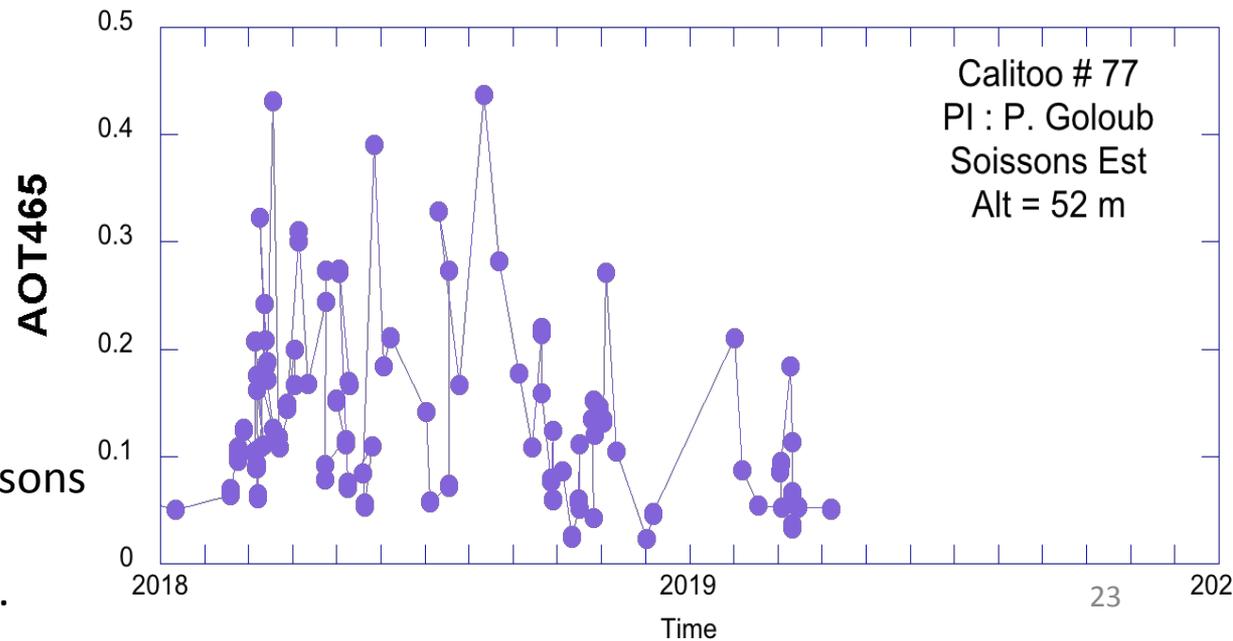


© Igor Podgorny / Greenpeace

Dans la région sibérienne de Irkoutsk, début août 2019.

**Transports jusqu'en France  
Détectés à Lille dans la  
troposphère et la  
stratosphère**

# Acte 4 : Sécheresse dans les Hauts-de-France



Mesure dans les faubourgs de Soissons (Aisne, Haut-de-France, Contribution de P. Goloub, 82 ans).

# Envolons nous vers la Provence ...

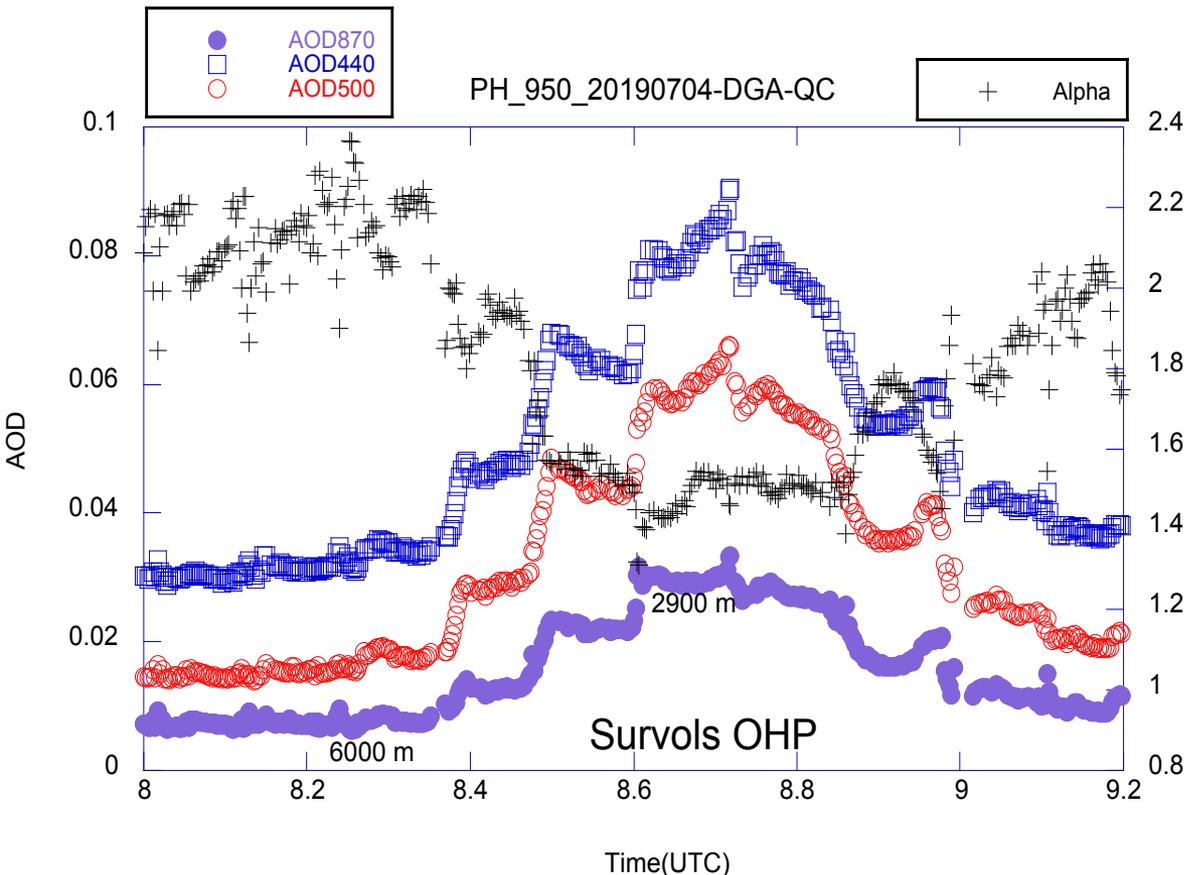


Vol du 4 juillet 2019

# Vol avec photomètre aéroporté au-dessus de l'Observatoire de Haute Provence, 4 juillet 2019



# AOD sur plusieurs paliers de vol (2900 à 6000m) à la verticale de l'Observatoire de Haute-Provence (OHP)



AOD (6000m) = 0.03 (à 440 nm)

Probablement due aux aérosols sulfatés stratosphériques déjà détectés par les LiDAR

# Une bouffée d'air pur...



Le Vercors, 1000 m,  
AOD min proche 0.10, un peu fort ...  
(Grenoble en arrière plan)

**=> Contribution stratosphérique  
probable,  
de l'ordre de 0.03 (30% de l'AOD en  
ce début Aout 2019) ...**

**En vous souhaitant un excellent  
séminaire 2019 !**