



www.cnrs.fr



COMMUNIQUÉ DE PRESSE REGIONAL | LILLE | 27 OCTOBRE 2017

## Un évènement atmosphérique d'ampleur inédite observé en région Hauts-de-France

La façade ouest de la France, et plus particulièrement la région Hauts-de-France, a connu mi-octobre 2017 un évènement atmosphérique d'ampleur inédite caractérisé par une concentration de particules très élevée, jamais encore observée depuis le début des relevés atmosphériques sur le site de l'Université de Lille en 1992. Une équipe de chercheurs, doctorants et ingénieurs du Laboratoire d'Optique Atmosphérique (LOA, CNRS/Université de Lille) a montré, grâce à l'analyse d'un ensemble de mesures de télédétection depuis le sol et l'espace, que cette teneur élevée en particules témoignait de la rencontre, au sein de la tempête Ophélie, de deux masses d'air transportant respectivement des quantités abondantes de poussières désertiques et de particules issues de feux de forêt au Portugal. L'analyse des observations au sol effectuées au LOA a permis de décrire, au cours du temps, la structure verticale complexe de ce panache issu d'un mélange de particules, la proportion respective des particules désertiques et de feux, ainsi que leur taille et leur forme.

En France, le dernier évènement atmosphérique caractérisé par une concentration particulaire forte datait du mois de mars 2014. Deux évènements printaniers, une pollution importante de plusieurs jours suivie de l'arrivée de poussières désertiques, avaient ainsi alimenté une charge particulaire importante de l'atmosphère caractérisée par une épaisseur optique en aérosol (AOD<sup>1</sup>) de l'ordre de 0.6. Fin Août 2017, la présence de particules issues d'incendies de forêt canadiens avait été détectée à Lille à très haute altitude, jusqu'à 19 km.

L'évènement atmosphérique qui a été observé mi-octobre 2017 est 4 fois plus intense qu'en mars 2014, si l'on en juge aux valeurs d'épaisseur optique mesurées (Fig. 1 droite). Cette fois, comme en témoigne les observations du capteur satellitaire SEVIRI (<http://www-loa.univ-lille1.fr/OPHELIA/>) des couches denses de particules sahariennes ont rencontré plusieurs couches de fumée en provenance des intenses feux de forêts portugais attisés par les vents violents de la tempête d'automne Ophélie (des pixels colorés sur les images SEVIRI indiquent la source des feux au Portugal). Ces masses d'air abondamment chargées en particules ont été transportées vers la France et ont donné au ciel et au soleil cette couleur rosée inhabituelle que les habitants de la région Lilloise n'ont pas manqué de noter dans la matinée du 17 Octobre 2017 (Fig. 1 gauche). Les passagers de vols aériens au départ de Lille perdaient quant à eux très vite de vue le sol (Fig. 1 milieu).

<sup>1</sup> Aerosol Optical Depth (ou épaisseur optique aérosol) est une grandeur optique sans unité liée à l'opacité de l'atmosphère

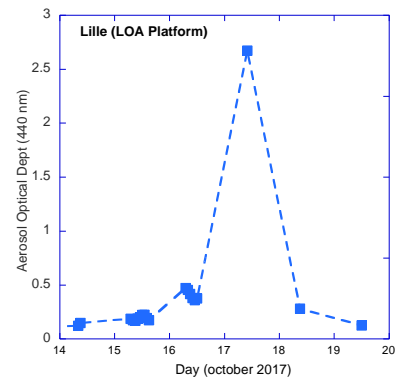
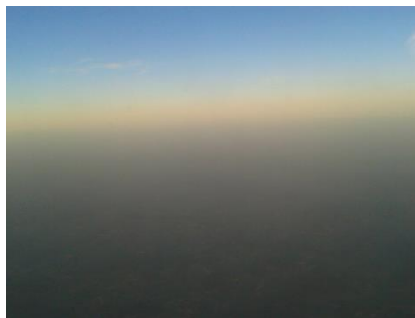
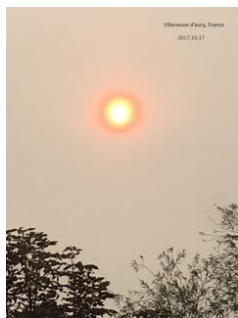


Figure 1: (Gauche) Vue de l'atmosphère et du disque solaire depuis le campus de l'Université de Lille (17/10/17, 10h15 UTC, AOD =2). © Q. Hu, LOA-CNRS. (Milieu) Depuis les airs, après le décollage à Lille Lesquin d'un avion de ligne le 16/10/17 © L. Blarel CNRS-LOA (Droite) Epaisseur optique en aérosols (Lille, version 3, AERONET, niveau 1.5V, Pl. Goloub)

Les instruments de la plateforme instrumentée du LOA (Université de Lille) n'ont rien manqué de cet événement atmosphérique exceptionnel, digne de l'Afrique de l'Ouest par l'abondance et la nature des aérosols rencontrés. La figure 3 montre un pic de concentration en aérosols (AOD jusque 2.7) le 17 octobre 2017 tandis que le niveau de fond s'élève à seulement 0.2 à Lille. L'exploitation des observations de photométrie solaire du réseau AERONET permet de décrire l'évolution temporelle de la distribution en taille des particules, en moyenne sur la colonne d'atmosphère (Fig. 2). Dès le 15 Octobre, la présence de particules grossières désertiques est visible à Lille (mode super-micronique). Elle s'amplifie le 16 et le 17 Octobre. En revanche, le 17, on observe un très intense pic de particules fines (submicroniques) indiquant l'arrivée massive de particules issues de feux qui viennent s'ajouter aux poussières désertiques.

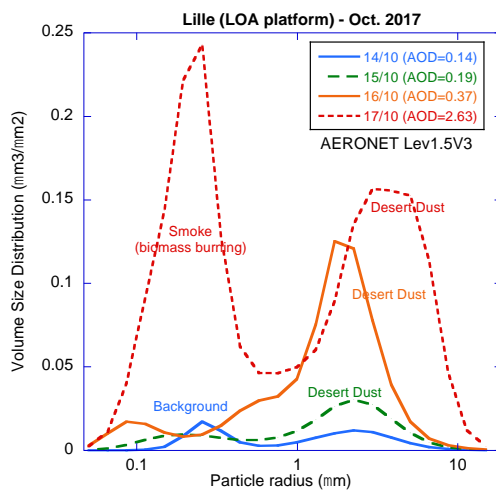
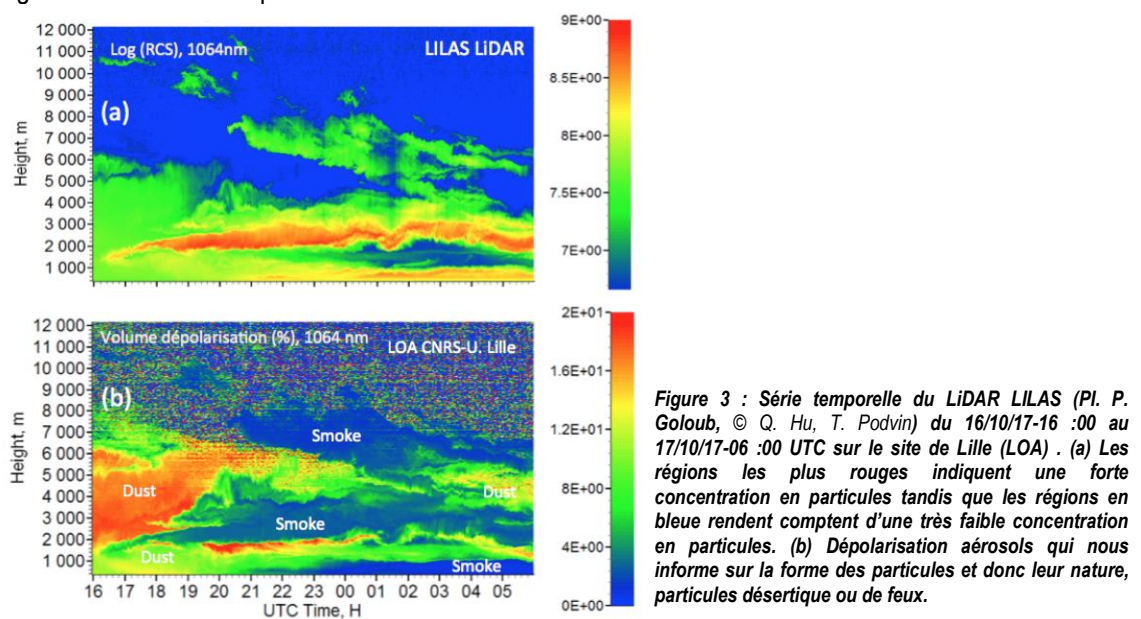


Figure 2: Evolution temporelle de la distribution en taille des aérosols à Lille (source AERONET-Lille, version 3, Pl. P. Goloub).

Le LiDAR Raman LILAS nous révèle la structure très complexe de l'atmosphère (Fig. 3) au cours de cet événement qui se caractérise par un mélange de couches de poussières désertiques et de fumées de feux de biomasse en provenance du Portugal jusqu'à environ 8 km d'altitude. L'évolution temporelle de la forme des particules atmosphériques est illustrée sur la figure 3b, qui exploite la variable de dépolarisation des mesures LIDAR. Faible (couleur bleue), cette dépolarisation indique que les particules sont proches de la

forme sphérique typique des très petites particules de fumée, alors que plus élevée (rouge), elle témoigne de la présence de particules non sphériques typique des aérosols d'origine minérale en provenance des régions arides et désertiques.



Ainsi, l'analyse conjointe des mesures LIDAR et de photométrie solaire, toutes disponibles sur le site de Lille et dans la base nationale de données AERIS, permet ainsi de distinguer clairement l'arrivée d'aérosols de différentes natures dans le ciel lillois et de détailler leurs caractéristiques respectives (type, altitude, taille et forme des particules) au cours du temps.

## Références

Le LOA est une unité mixte de recherche CNRS / Université de Lille spécialisée dans l'étude des interactions du rayonnement avec les aérosols et les nuages. Il est fortement impliqué dans le projet Labex - Laboratoire d'excellence - CaPPA « Physique et Chimie de l'environnement atmosphérique » qui regroupe 7 laboratoires de la région Hauts-de-France spécialisés en physique et en chimie de l'atmosphère. Ses activités scientifiques enrichissent les données d'observation (télé-détection au sol, aéroportée et satellitaire, mesures in situ et prélèvements d'échantillons couplés à une analyse microscopique et spectroscopique) et les modèles permettant ainsi de mieux identifier l'origine et le transport des aérosols et de quantifier leurs impacts sur le climat et sur la pollution atmosphérique.

## Contacts

Professeur Univ. Lille | Philippe Goloub | T 03 20 43 67 08 | [philippe.goloub@univ-lille1.fr](mailto:philippe.goloub@univ-lille1.fr)

Chercheur CNRS | Marie Boichu | T 03 20 33 63 60 | [marie.boichu@univ-lille1.fr](mailto:marie.boichu@univ-lille1.fr)

Presses CNRS | Stéphanie Barbez | T 03 20 12 28 18 | [stephanie.barbez@cnrs.fr](mailto:stephanie.barbez@cnrs.fr)