



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



PANAME
2022



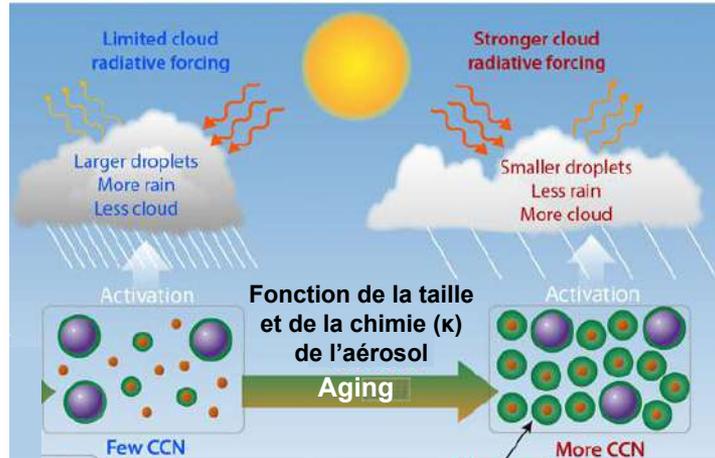
Mesures aéroportées de l'impact des émissions urbaines sur les propriétés CCN des aérosols pendant ACROSS



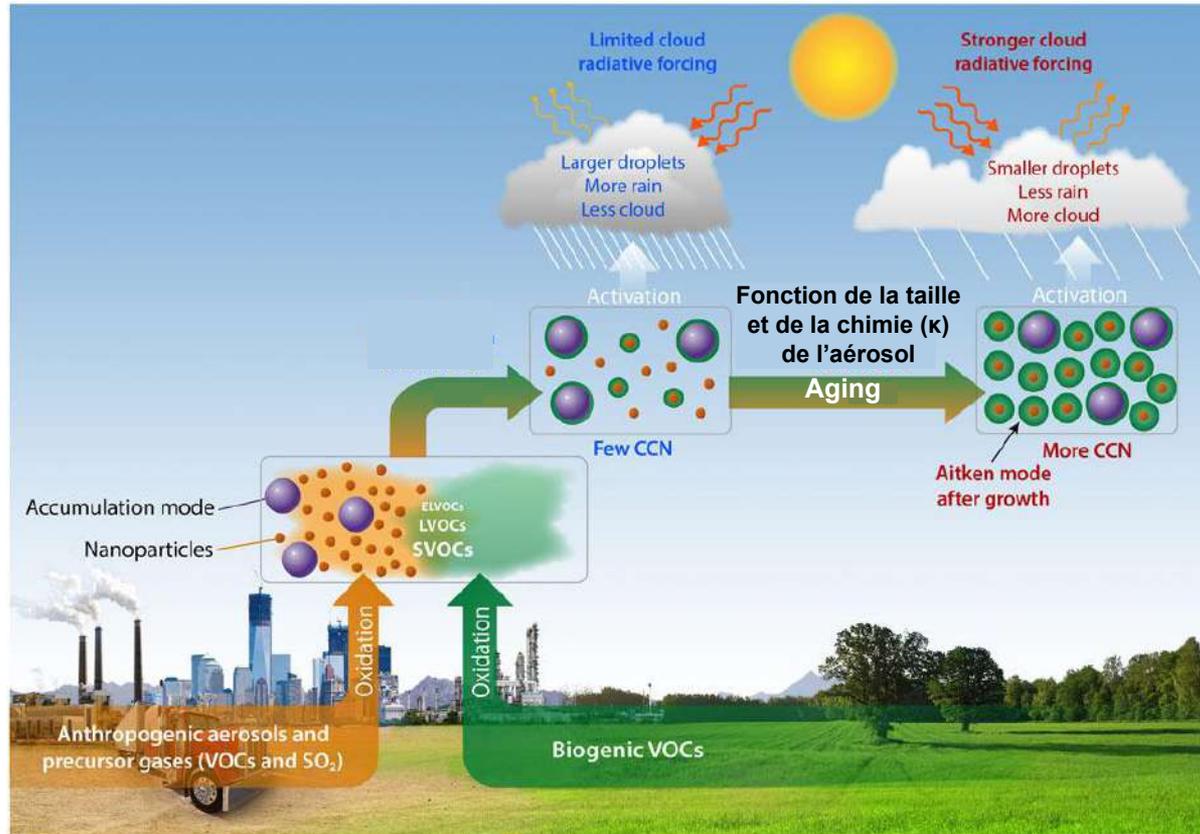
Léa Labeur¹, Cyrielle Denjean¹, Greg Roberts¹, Thierry Bourrienne¹, Frédéric Burnet¹, Paola Formenti², Chenjie Yu², Christopher Cantrell² et the ACROSS team.

(1 - CNRM / 2 - LISA)

Importance de l'évolution des aérosols pour les propriétés radiatives et le temps de vie des nuages



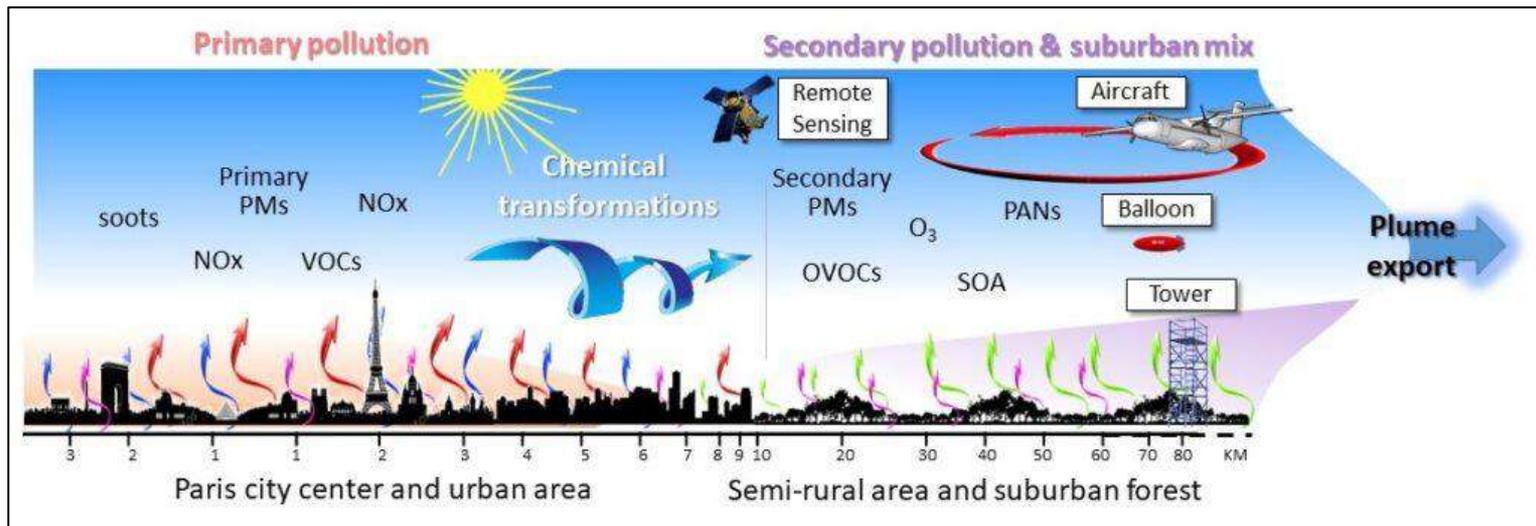
Importance de l'évolution des aérosols pour les propriétés radiatives et le temps de vie des nuages



Adapté de Zaveri et al. (2022)

Le projet ACROSS (Atmospheric ChemistRy Of the Suburban foreSt)

Objectif : Améliorer la compréhension des impacts de la pollution urbaine lorsqu'elle se mélange aux émissions biogéniques environnantes.



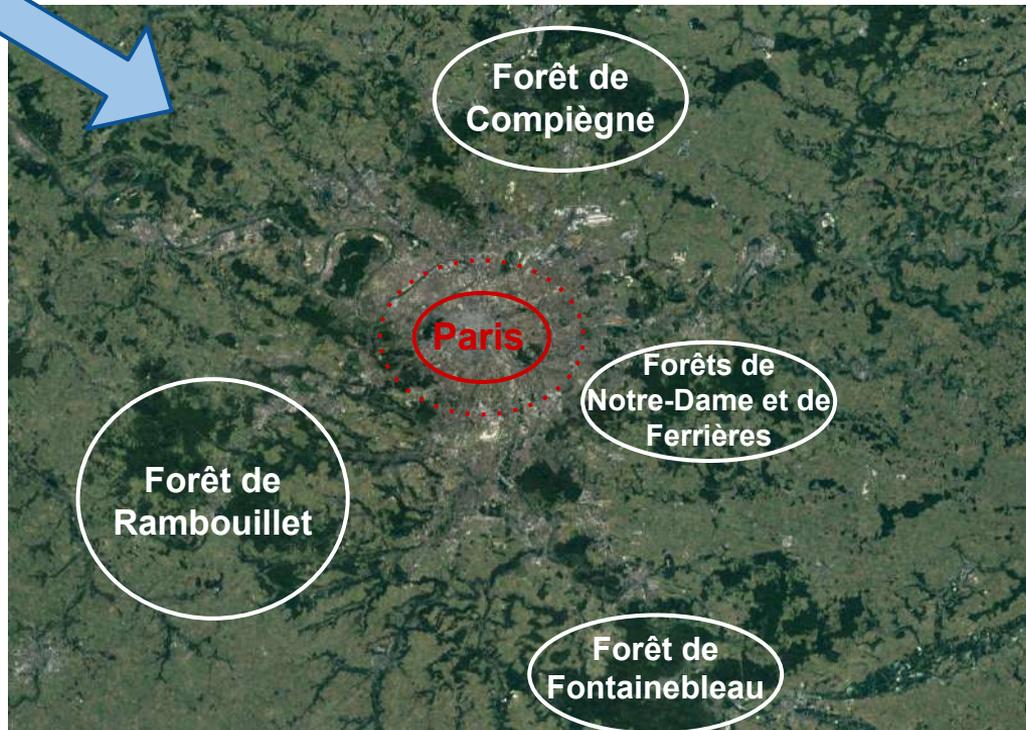
Pourquoi choisir l'agglomération parisienne pour cette étude ?

Aérosols marins



Région parisienne :

- 2 145 906 habitants et 10 858 874 habitants dans l'agglomération (20 360 hab./km²)
- Source de pollution urbaine
- Entouré de régions forestières
- Transport d'aérosols marins (Freney et al., 2014)



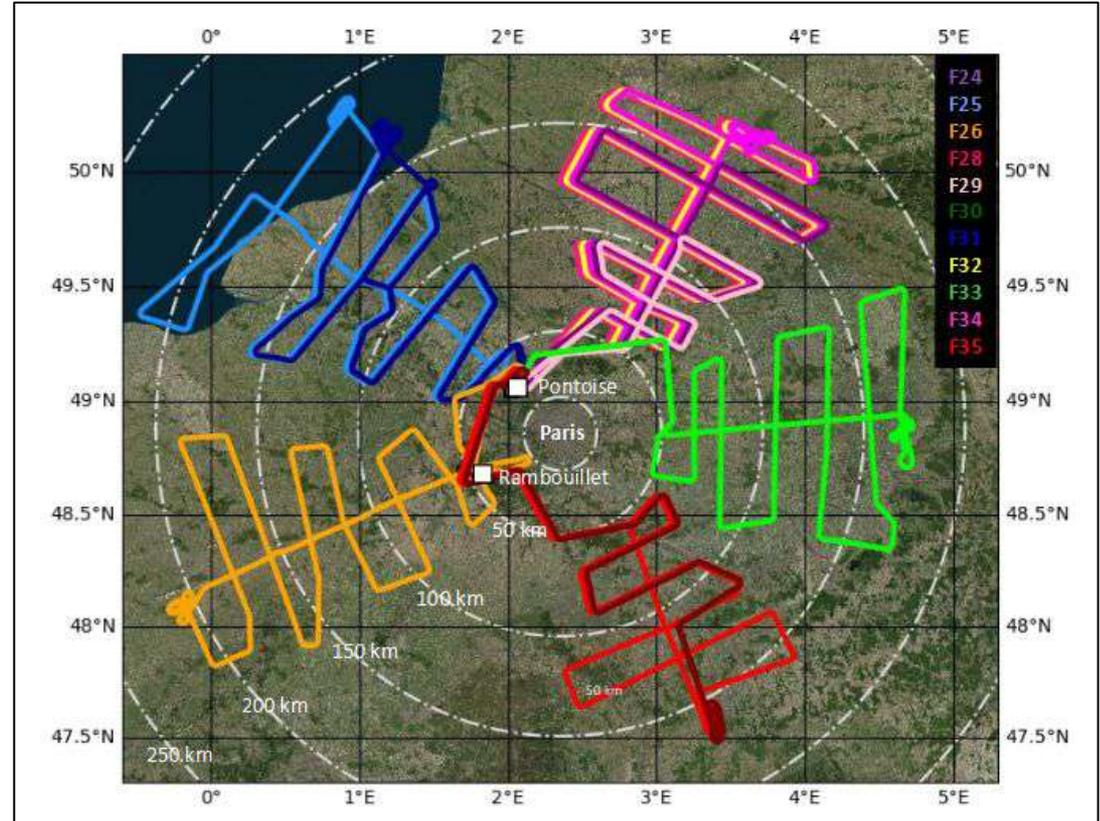
La campagne de mesures aéroportées : 13 juin - 7 juillet 2022

- 11 vols scientifiques, 50 heures de vol
- Mesures de l'évolution du panache de pollution parisienne dans la couche limite
- Caractérisation *in-situ* des gaz et des aérosols



ATR-42, SAFIRE

Plans de vol



2 tonnes d'instruments de mesure des gaz et des aérosols



1 CPC
(Cloud Particle Counter)



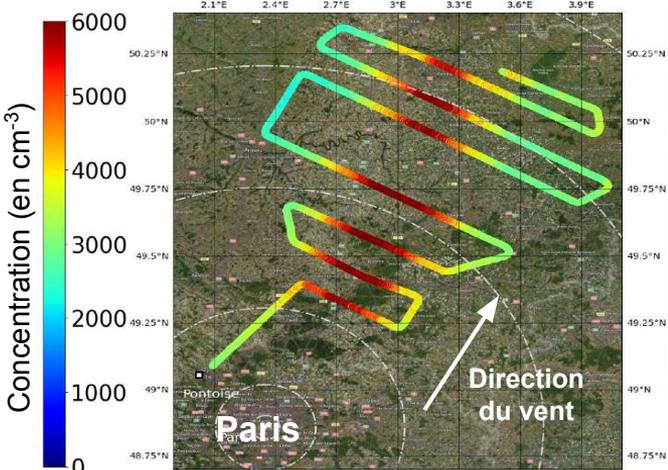
2 mini CCNC @ 0,10 et 0,75% SS
(CCN concentration)

1 SP2
(Black Carbon concentration)

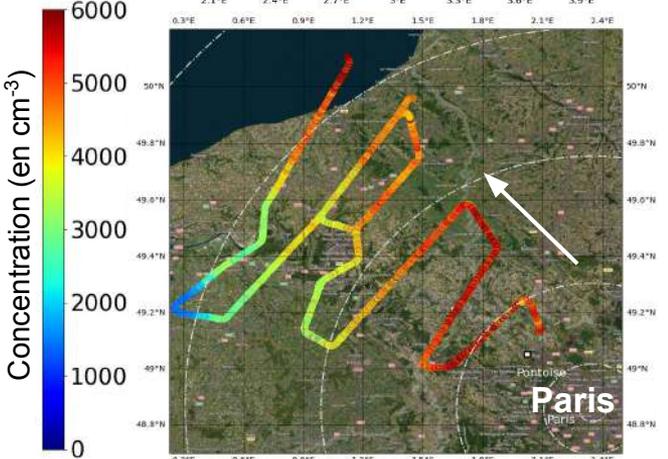
1 SMPS
(Aerosol size distribution)

Quelques illustrations de variabilité régionale des concentrations CCN @ 0,75%

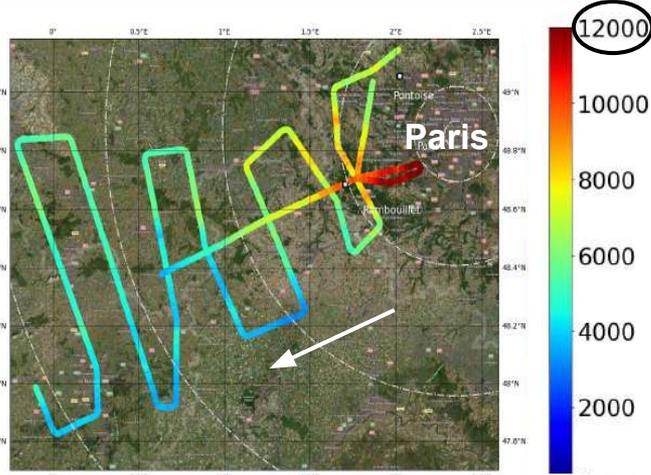
VOL 28



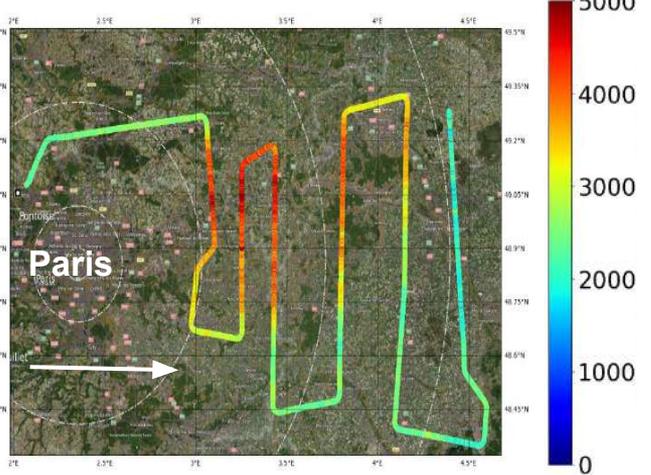
VOL 31



VOL 26

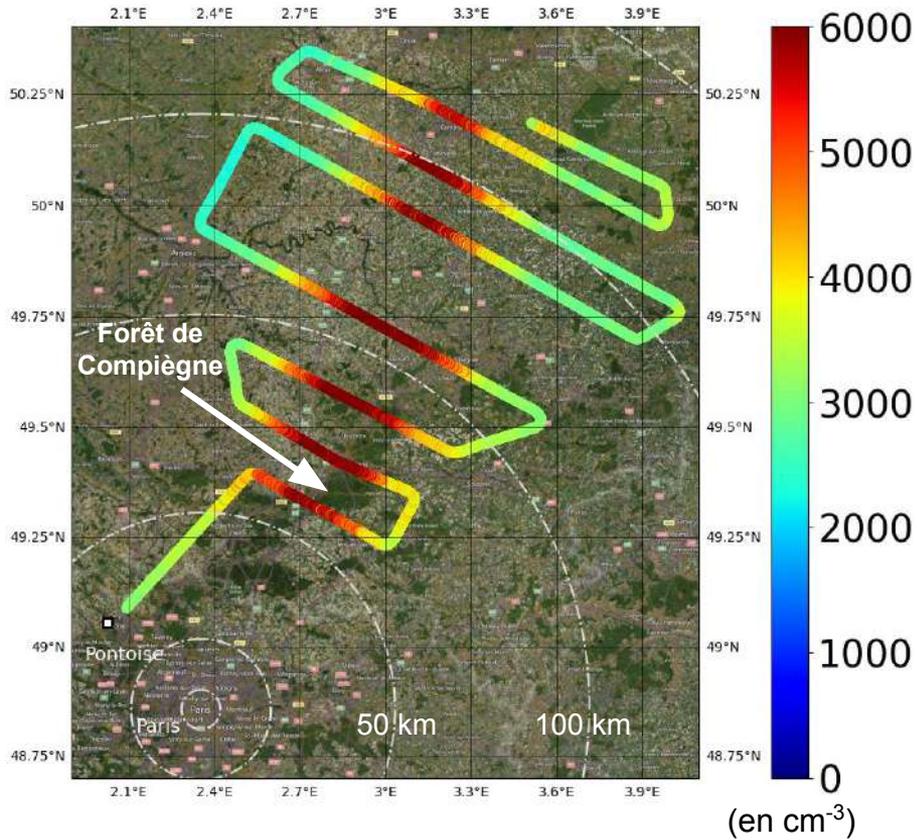


VOL 33

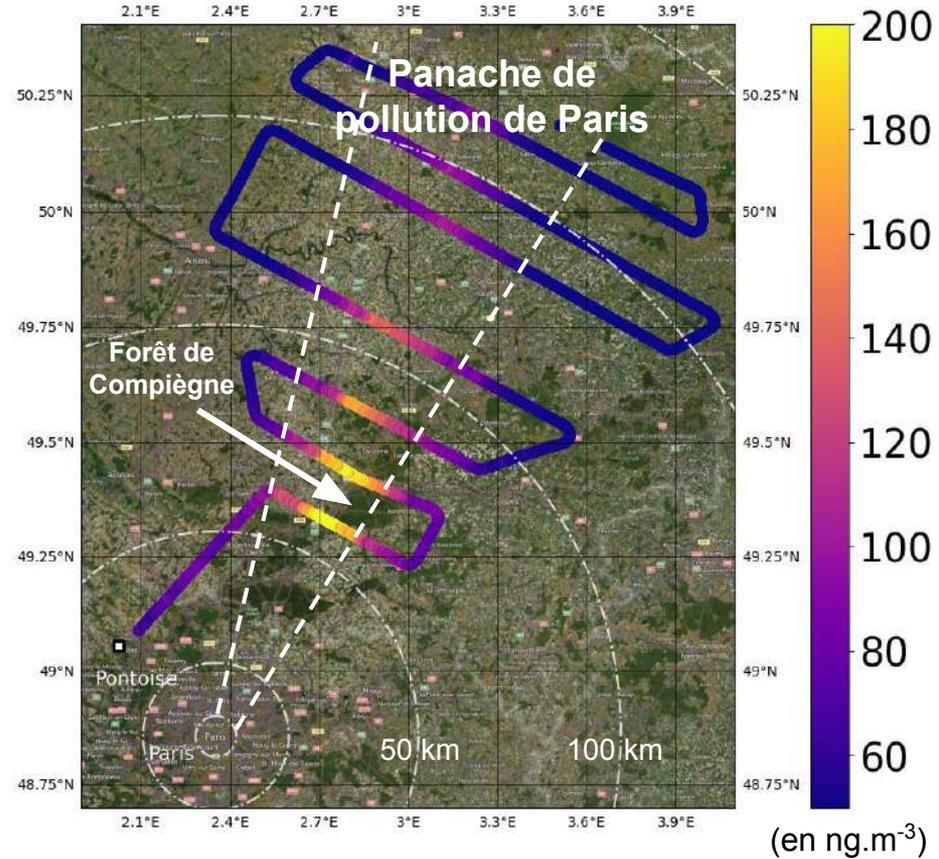


Forte augmentation des concentrations CCN @0.75% SS dans le panache de pollution

CCN @ 0,75% SS

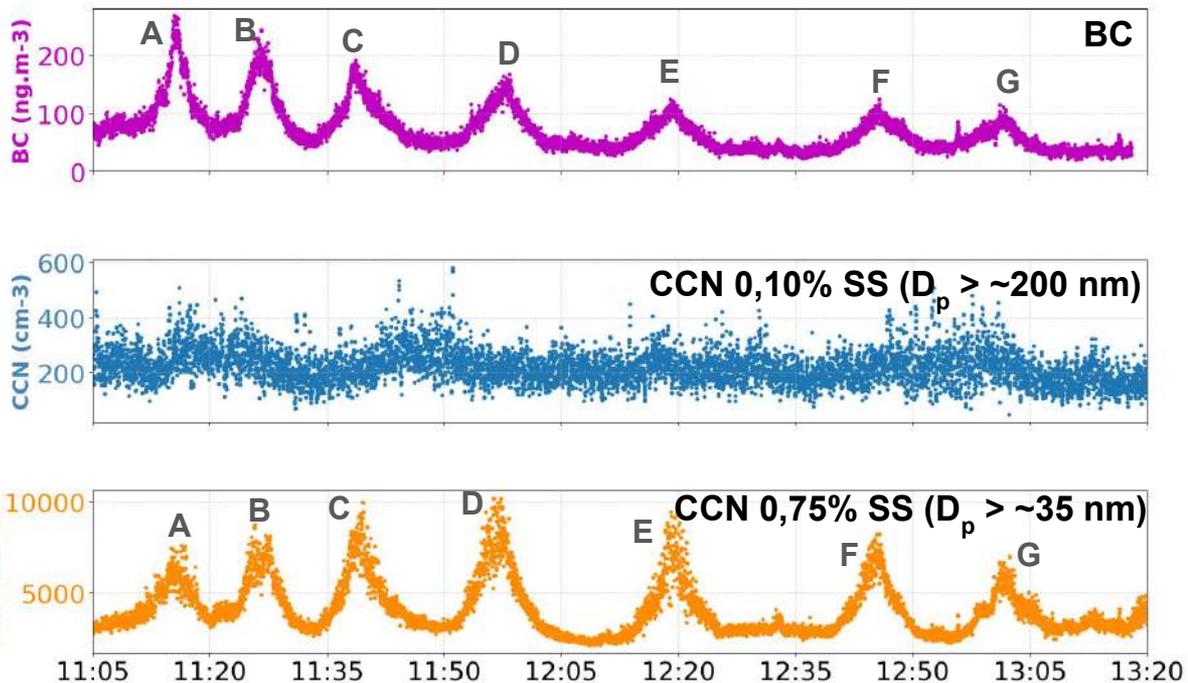
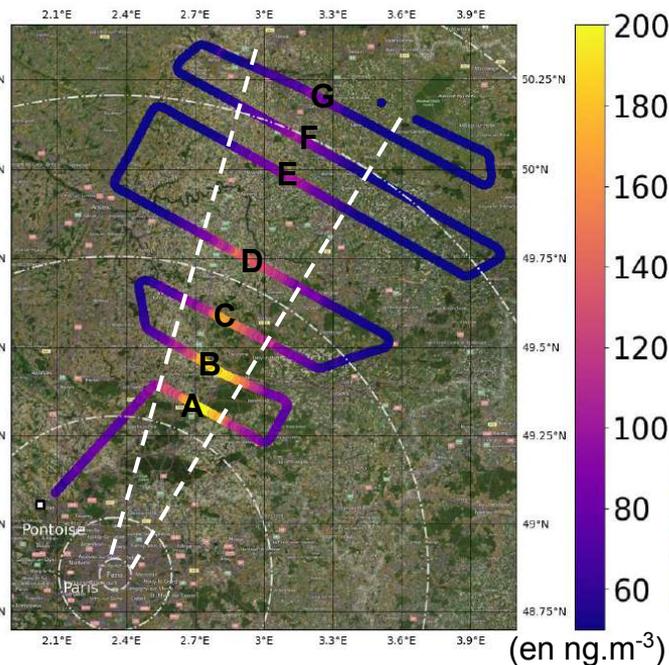


Black Carbon (BC)

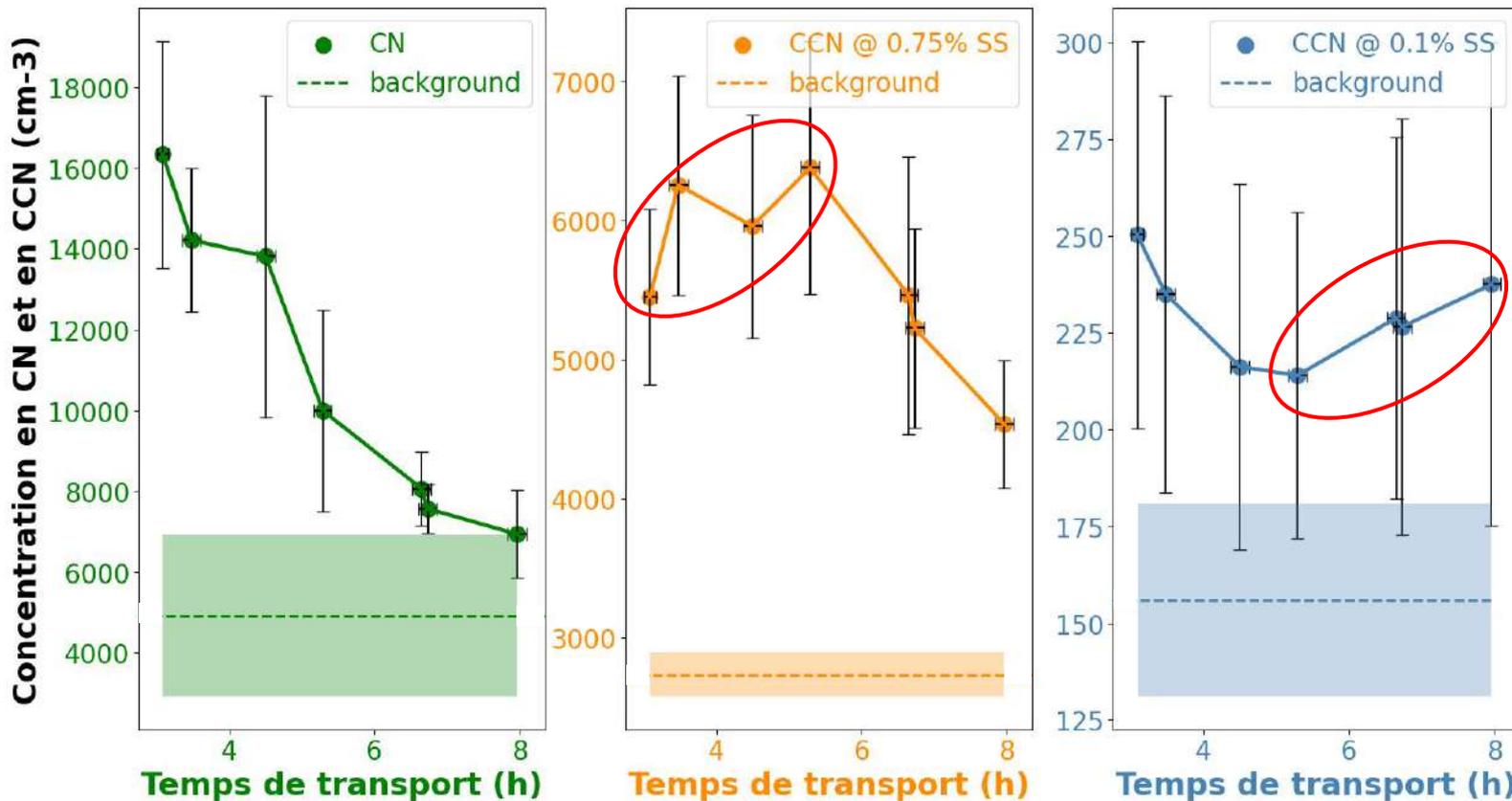


Augmentation des CCN jusqu'à un facteur 5 dans le panache de pollution

BC



Malgré la dilution du panache urbain, les concentrations CCN augmentent

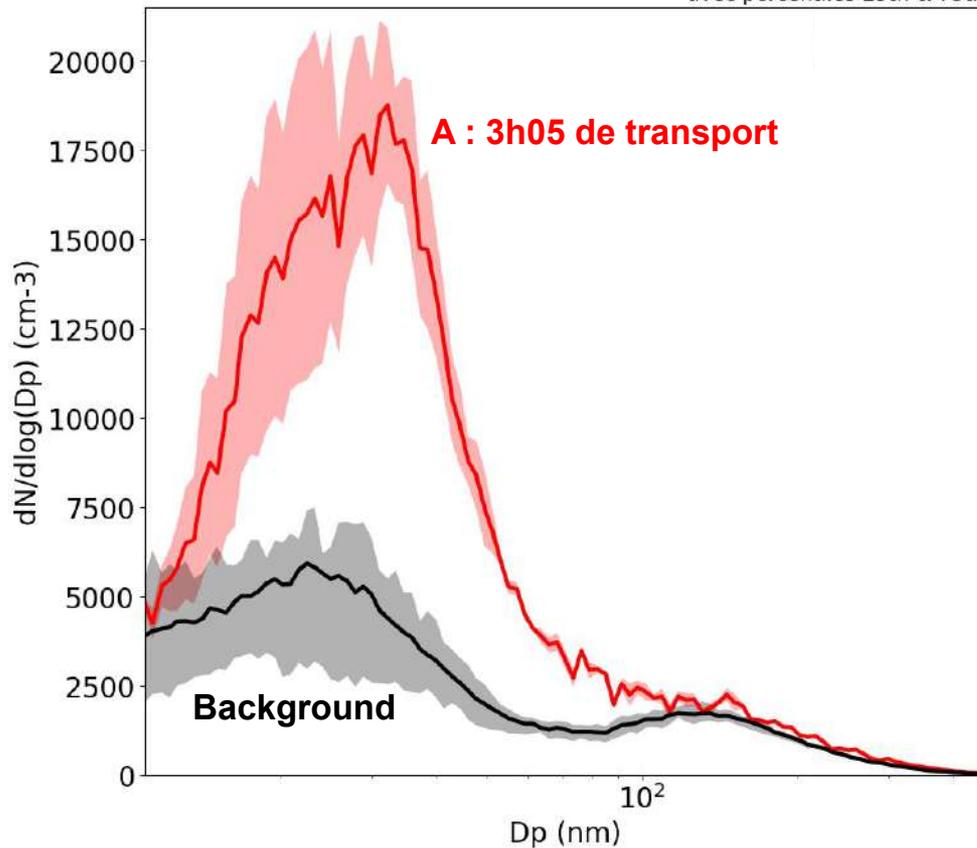
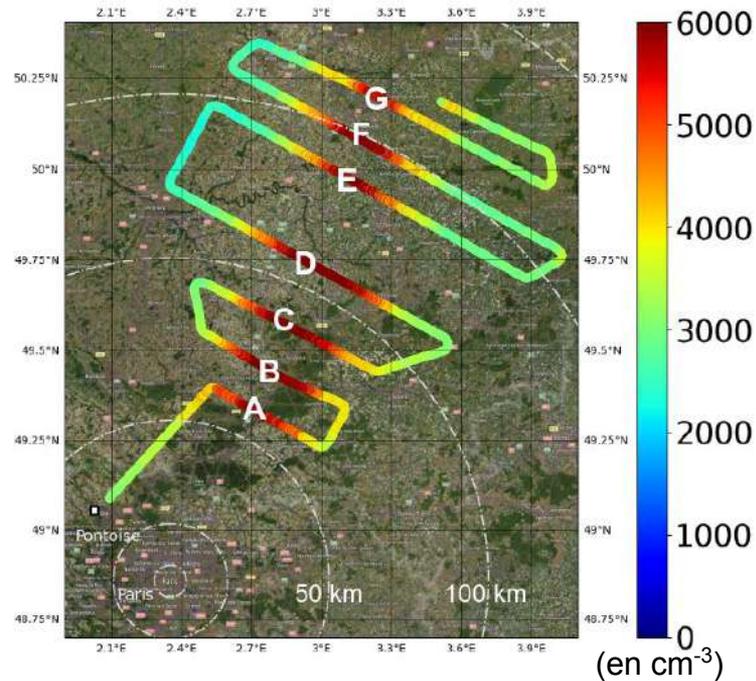


Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

Distributions granulométriques

avec percentiles 25th & 75th

CCN @ 0,75% SS

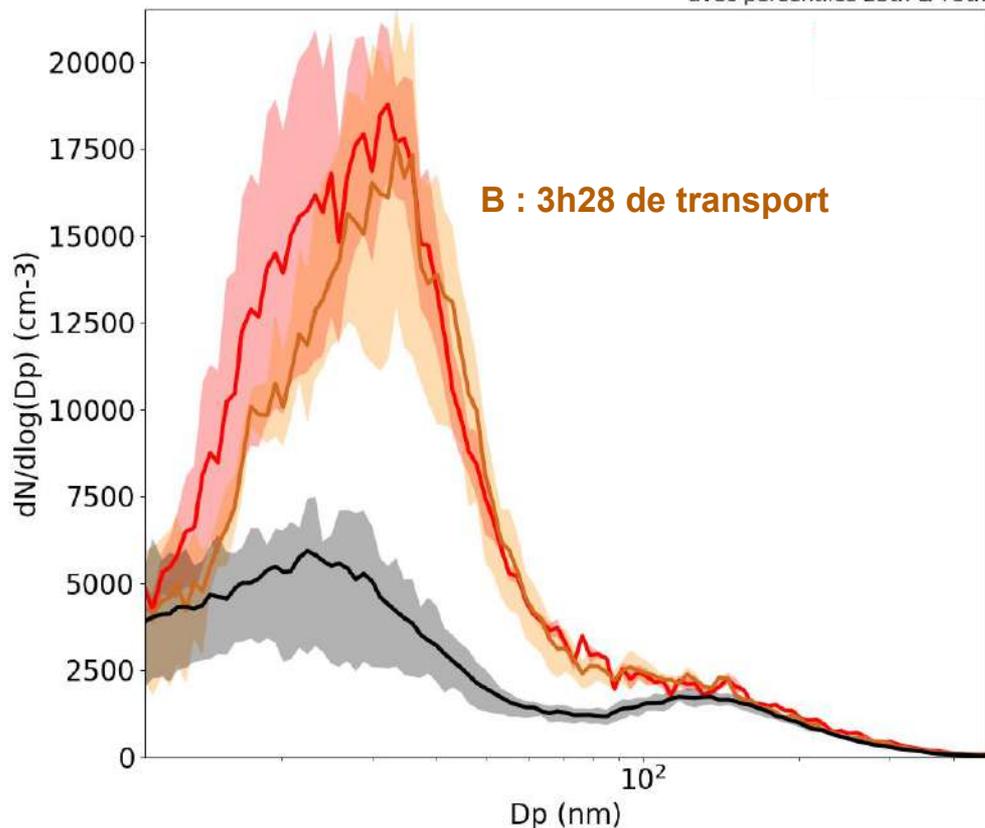
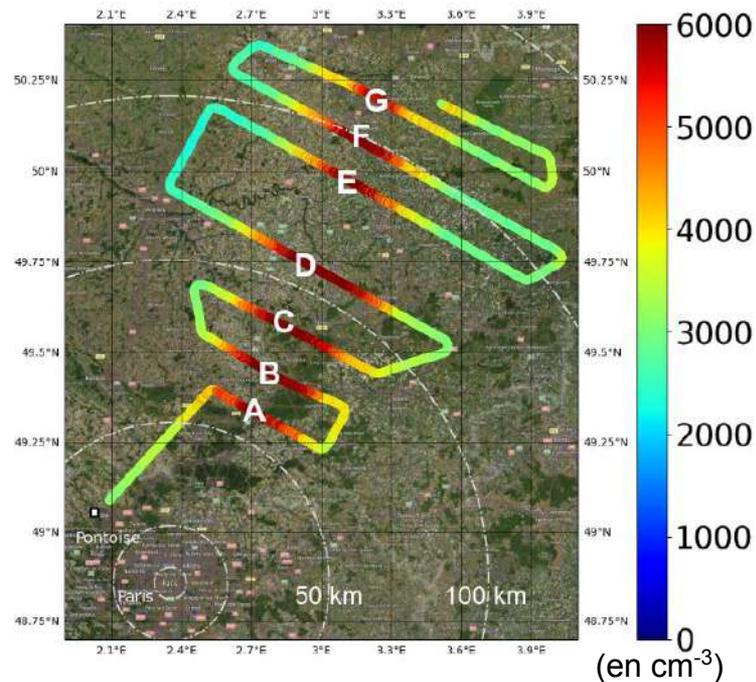


Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

Distributions granulométriques

avec percentiles 25th & 75th

CCN @ 0,75% SS

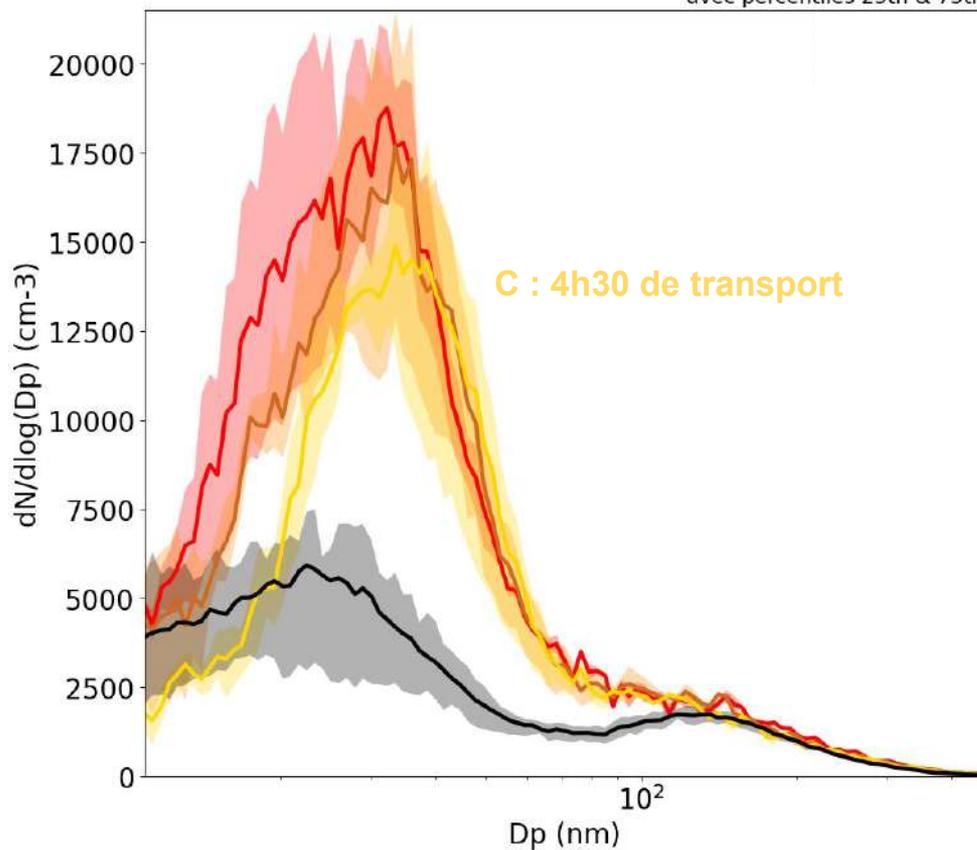
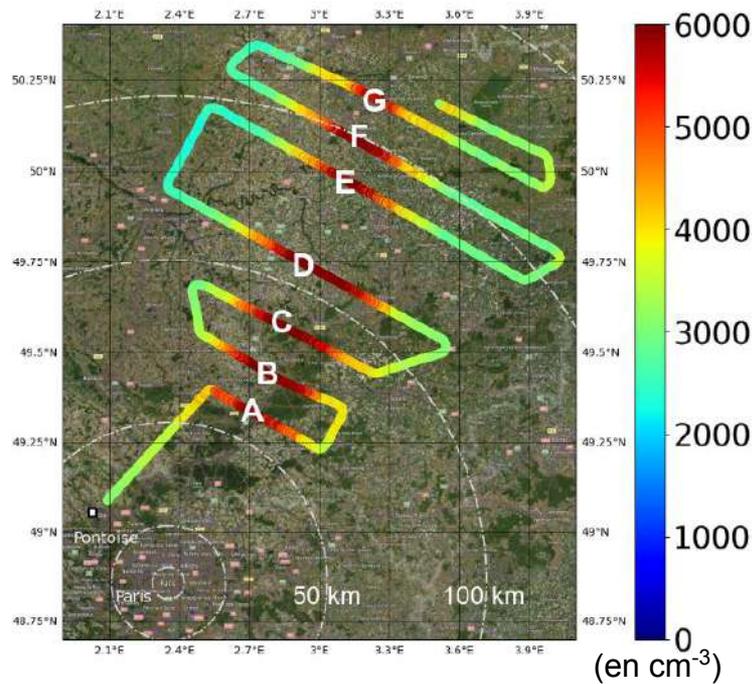


Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

Distributions granulométriques

avec percentiles 25th & 75th

CCN @ 0,75% SS

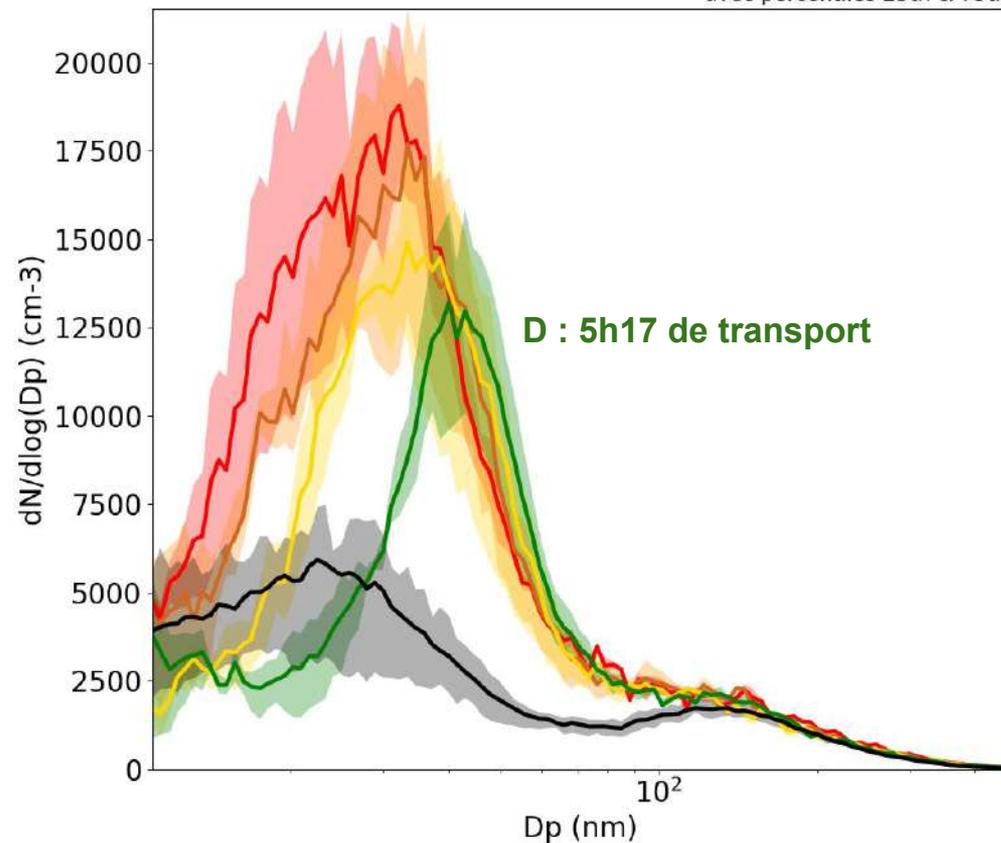
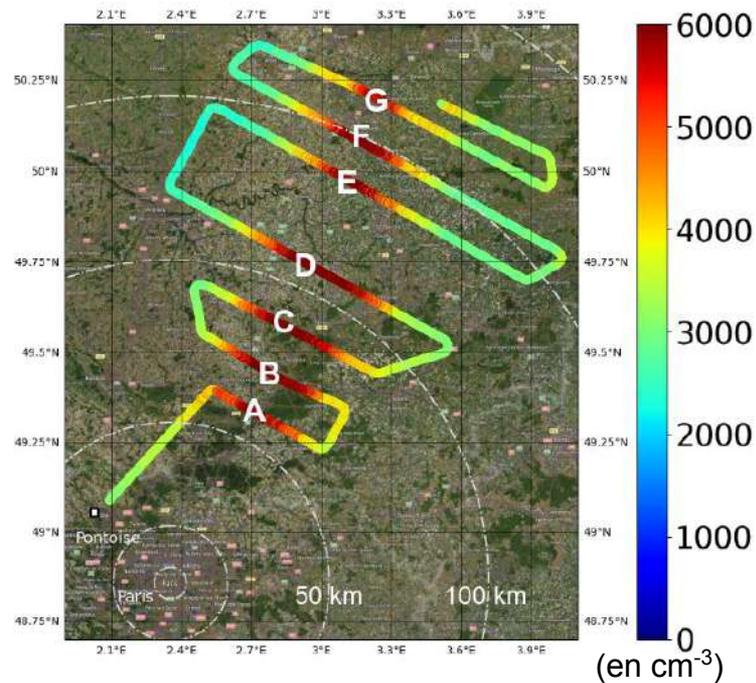


Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

Distributions granulométriques

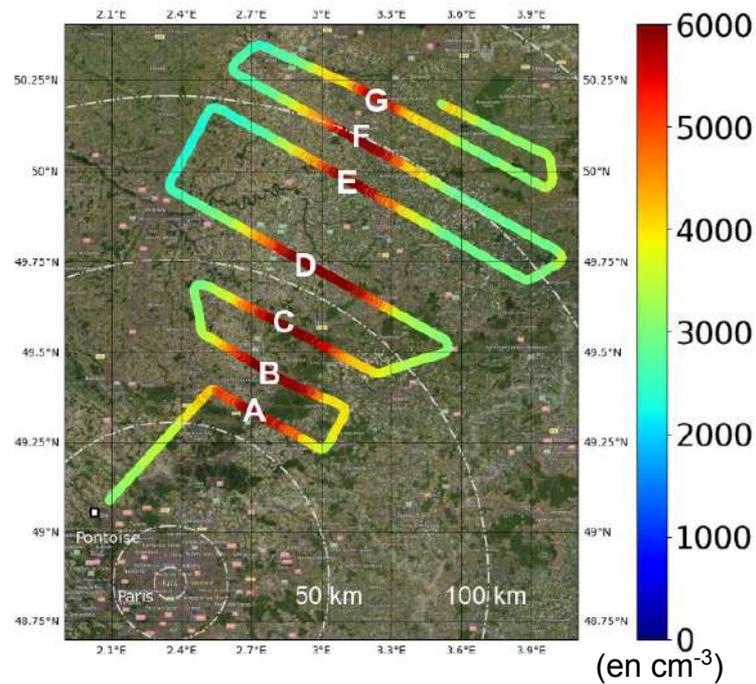
avec percentiles 25th & 75th

CCN @ 0,75% SS



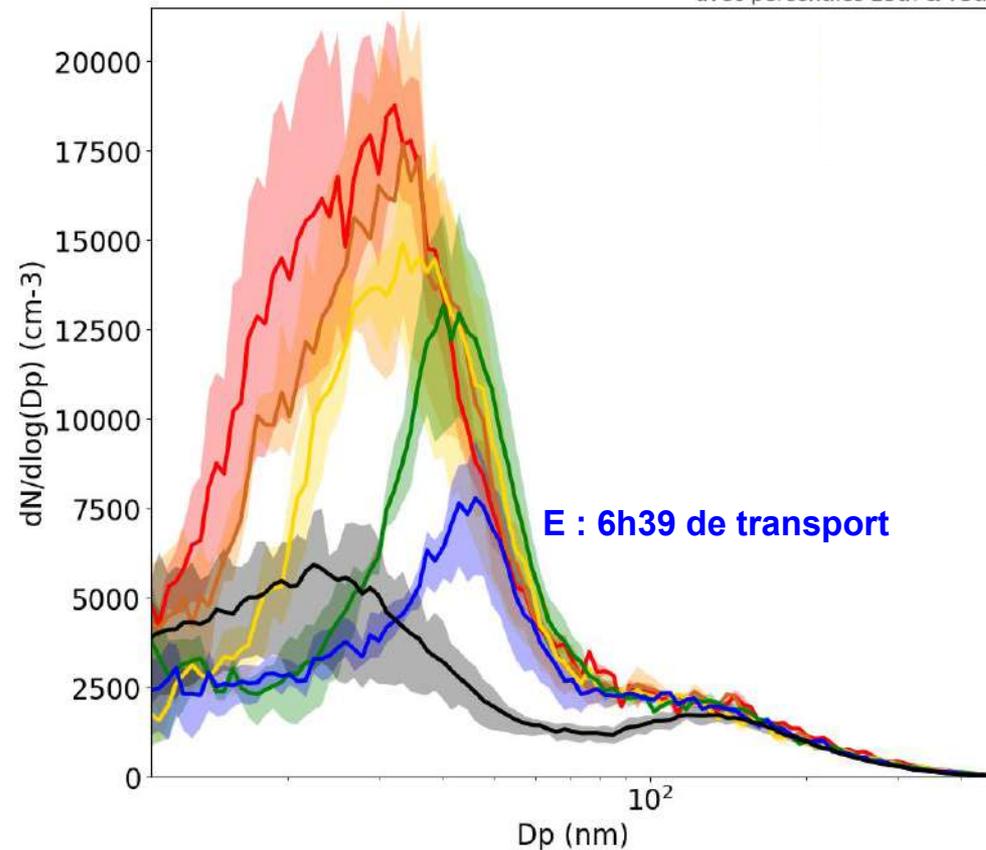
Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

CCN @ 0,75% SS



Distributions granulométriques

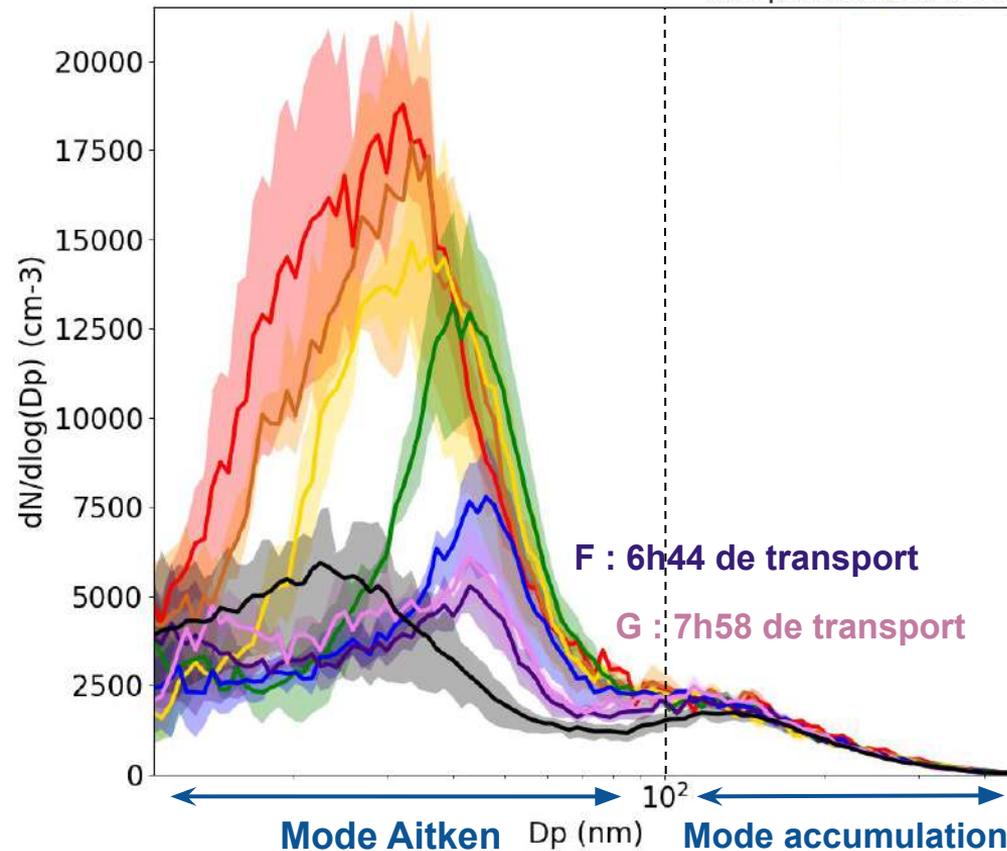
avec percentiles 25th & 75th



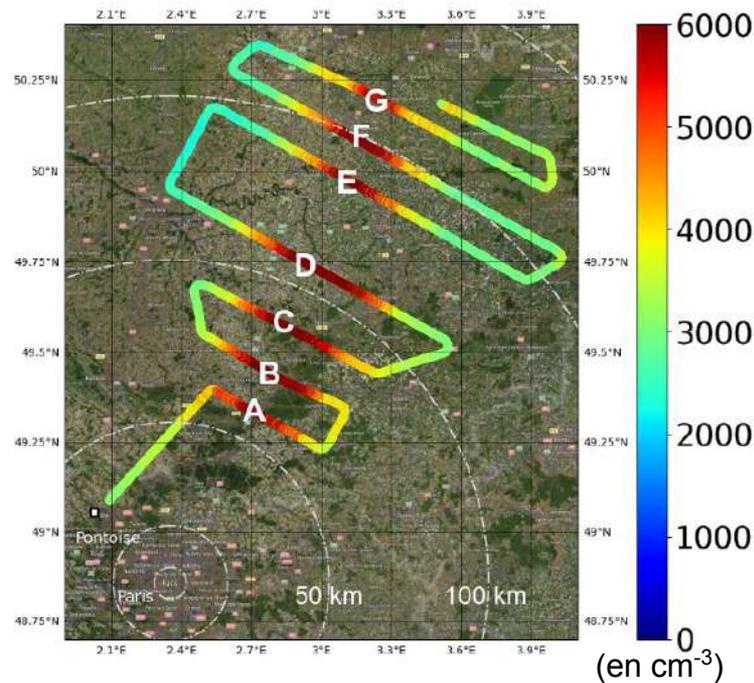
Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution

Distributions granulométriques

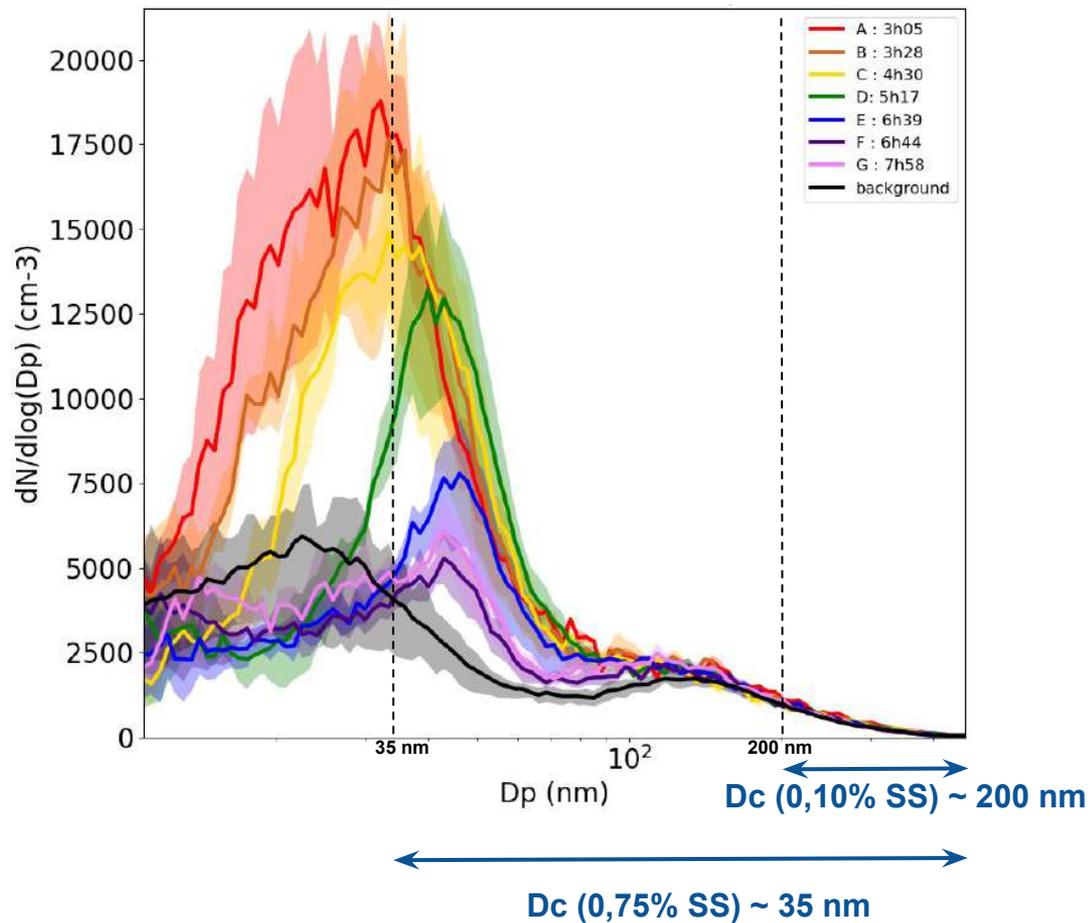
avec percentiles 25th & 75th



CCN @ 0,75% SS

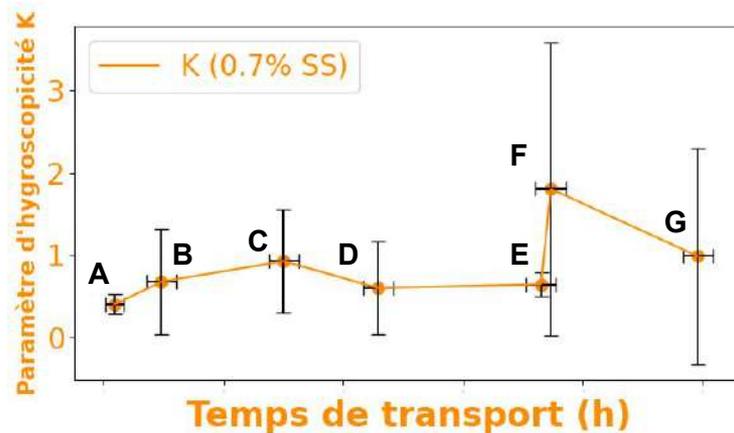
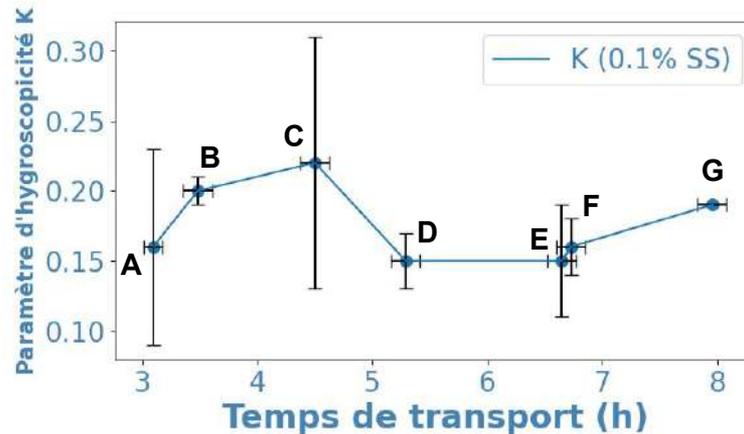
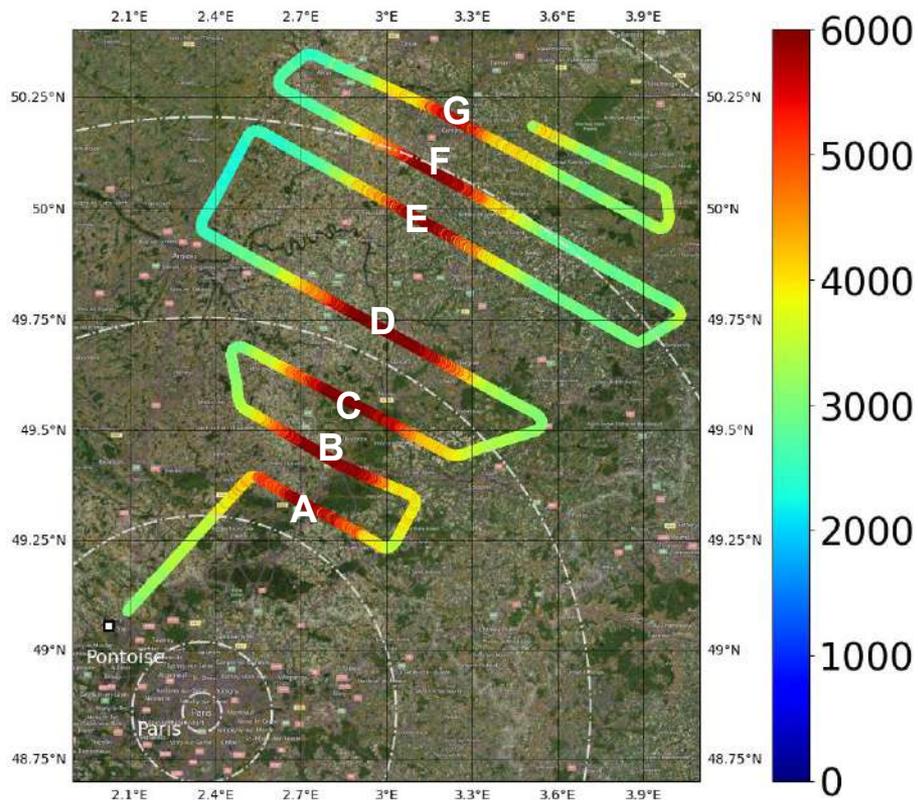


Résultats préliminaires : Accroissement rapide de la taille des aérosols dans le panache de pollution



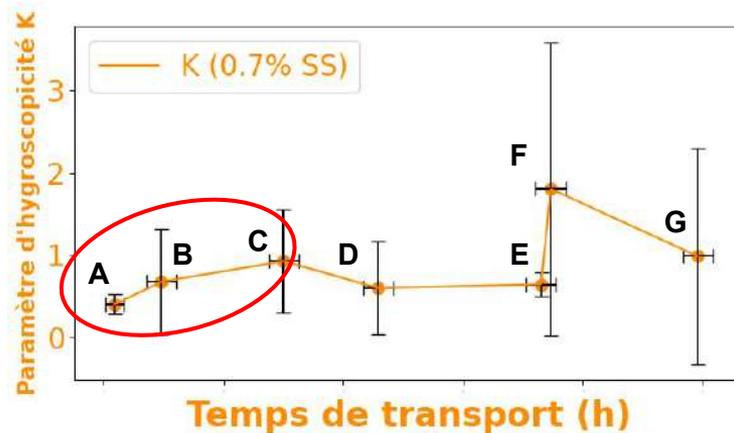
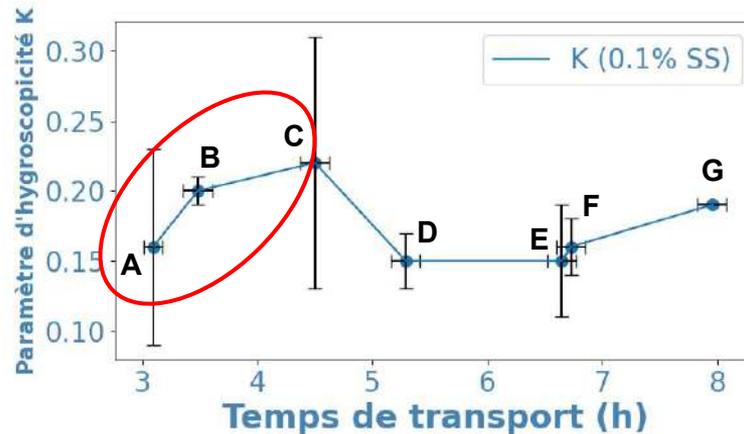
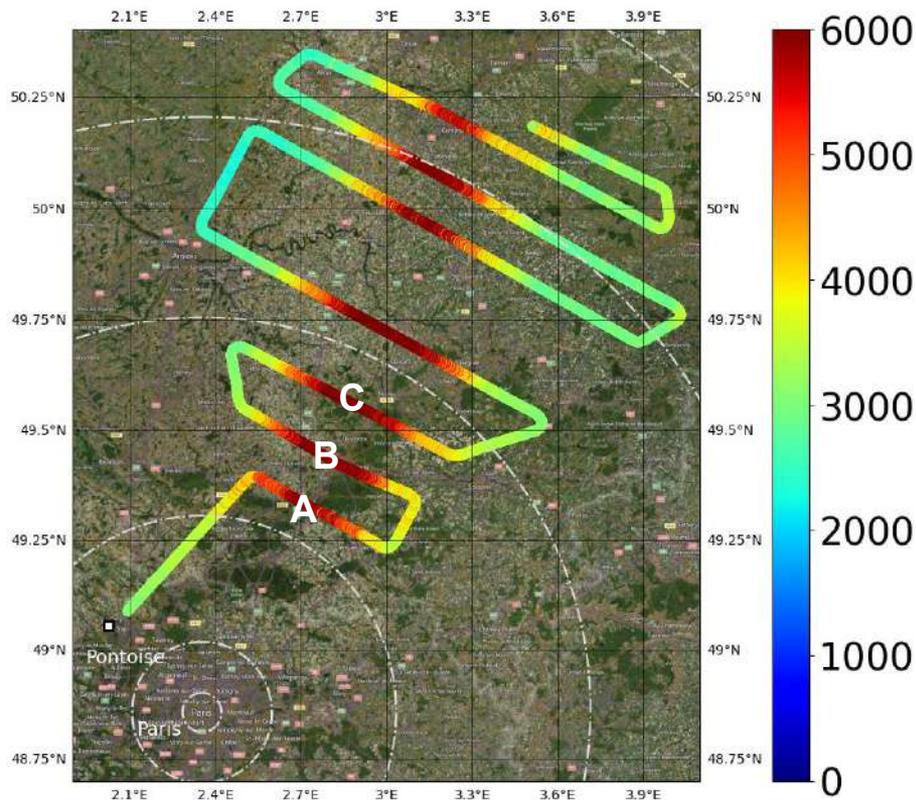
Résultats préliminaires : évolution de la composition chimique

CCN @ 0,75% SS

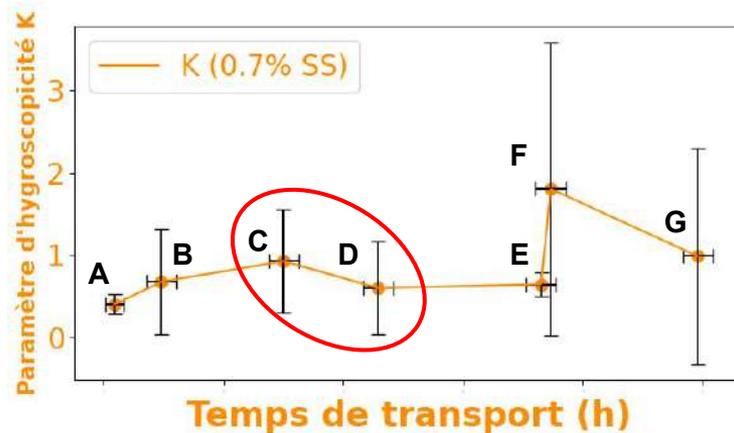
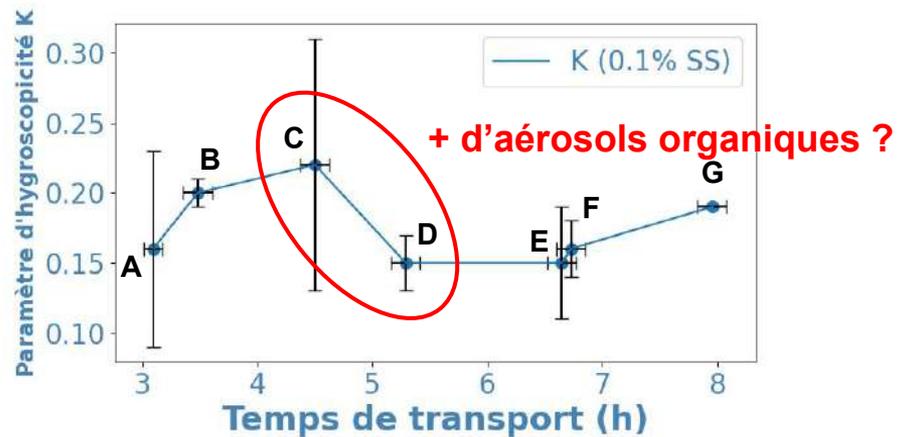
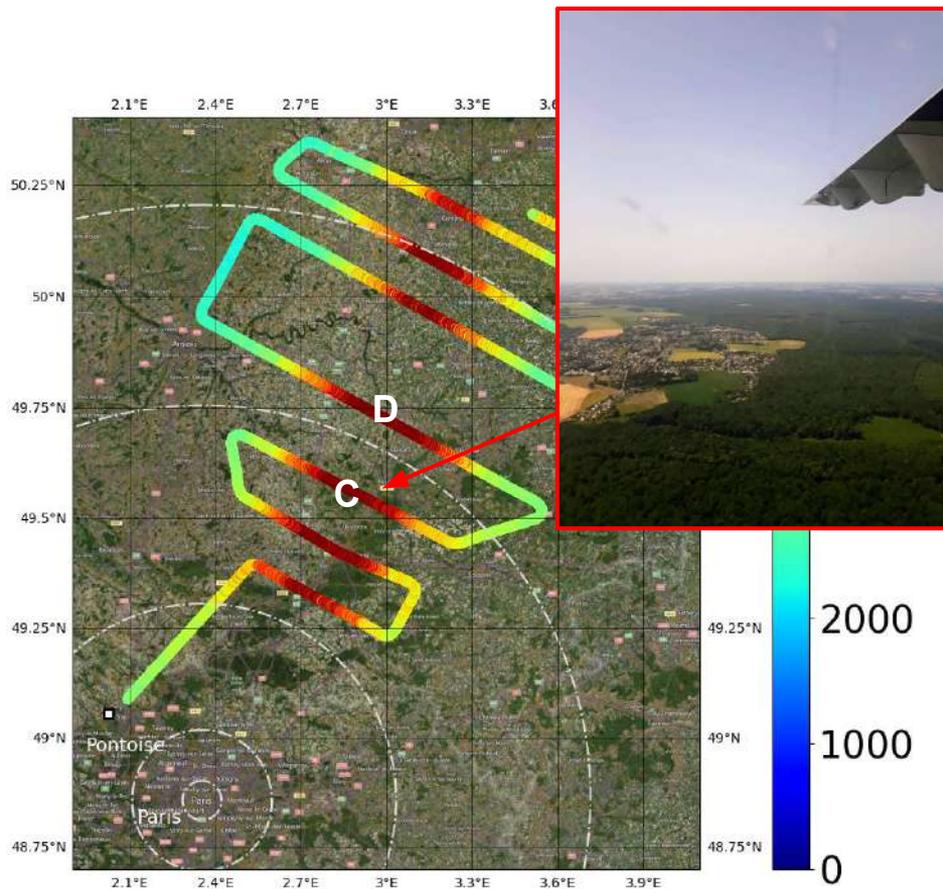


Résultats préliminaires : évolution de la composition chimique

CCN @ 0,75% SS

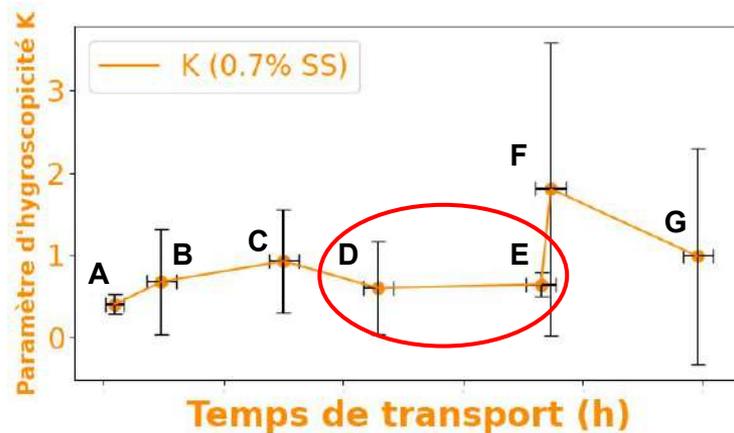
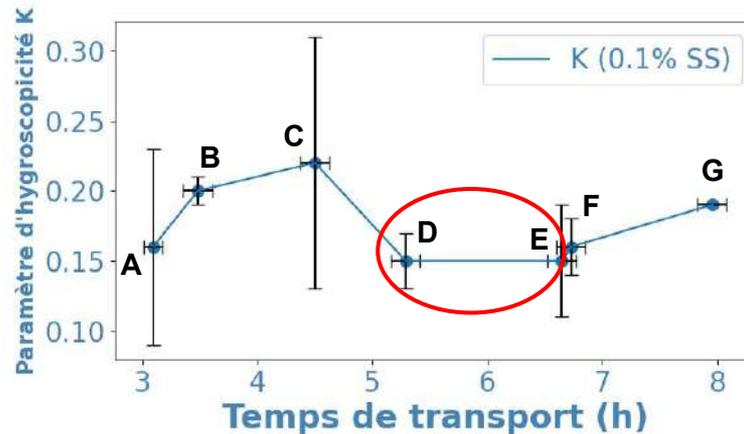
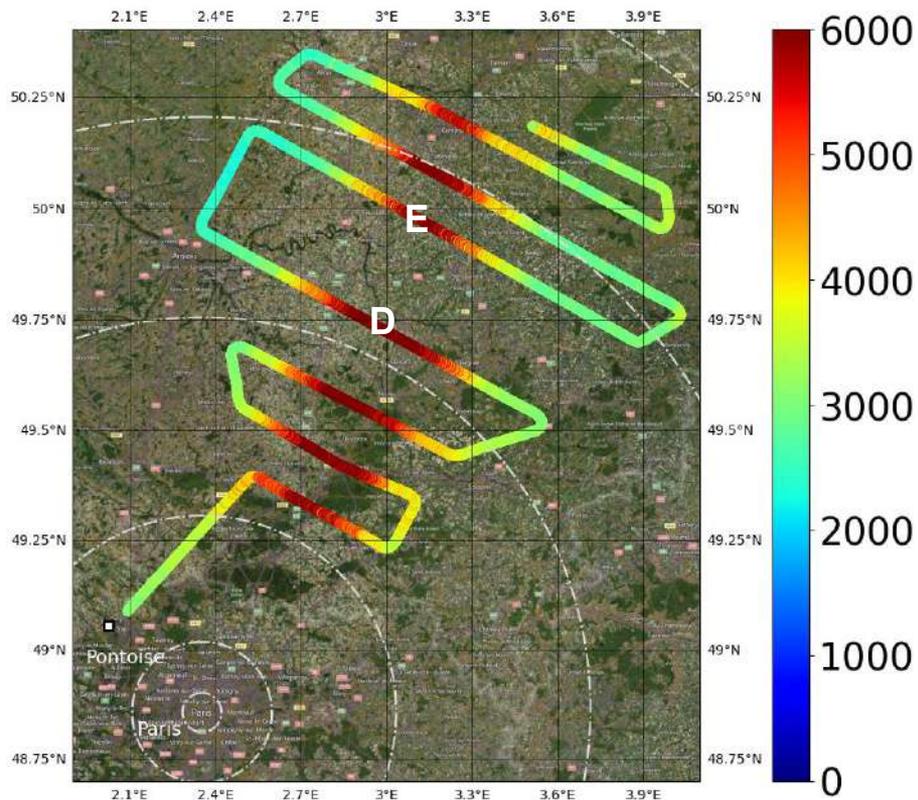


Résultats préliminaires : évolution de la composition chimique

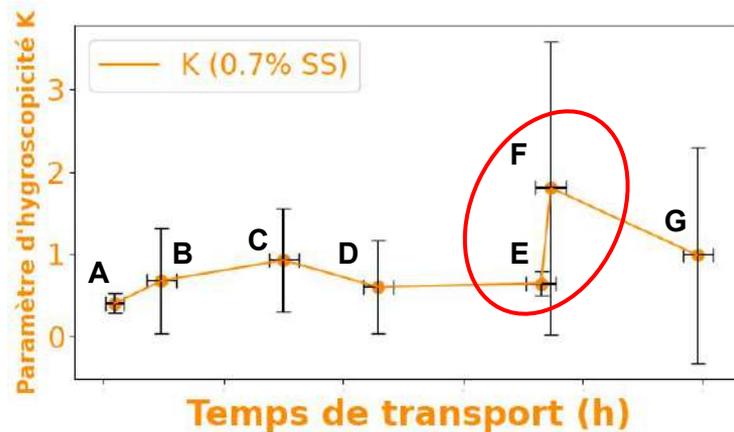
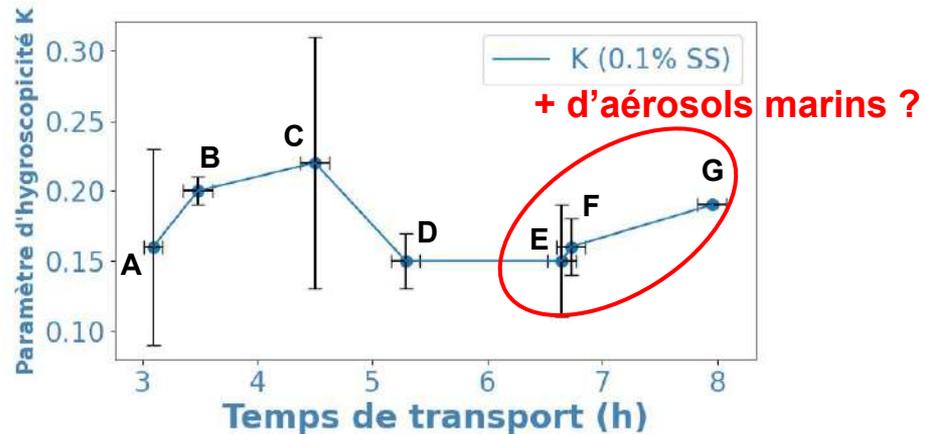
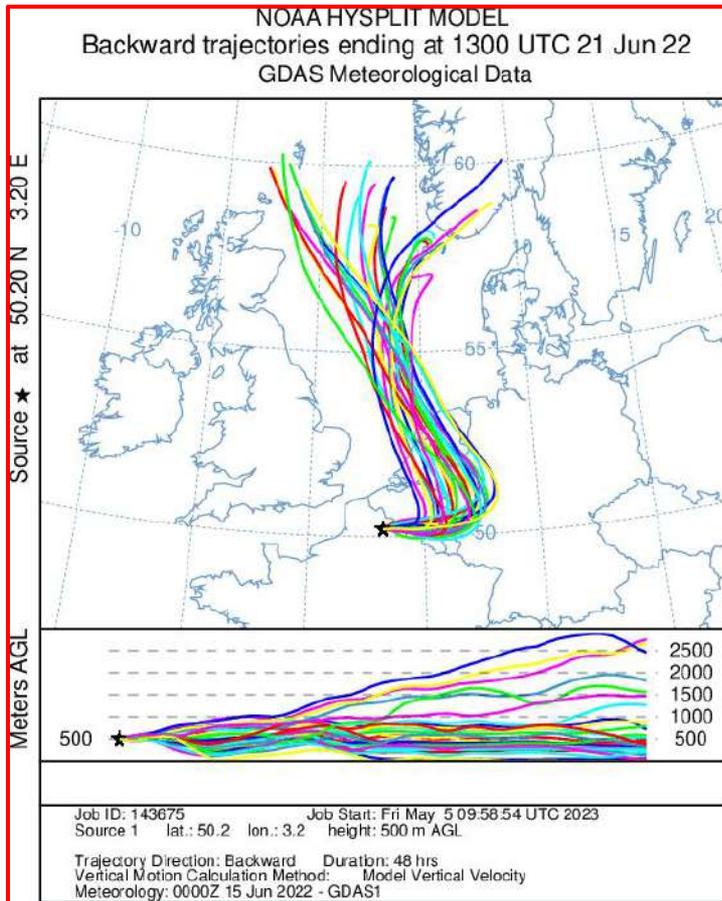


Résultats préliminaires : évolution de la composition chimique

CCN @ 0,75% SS



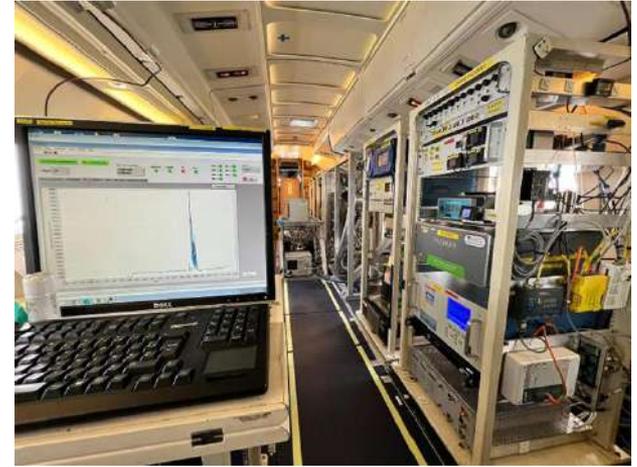
Résultats préliminaires : évolution de la composition chimique



Conclusions et perspectives

→ Conclusions :

- 11 vols scientifiques pour étudier l'évolution de la capacité CCN des aérosols urbains.
- Augmentation jusqu'à un facteur 5 des concentrations CCN dans les panaches de pollution.
- Grossissement rapide des particules dans le mode Aitken et modification de leur composition chimique.



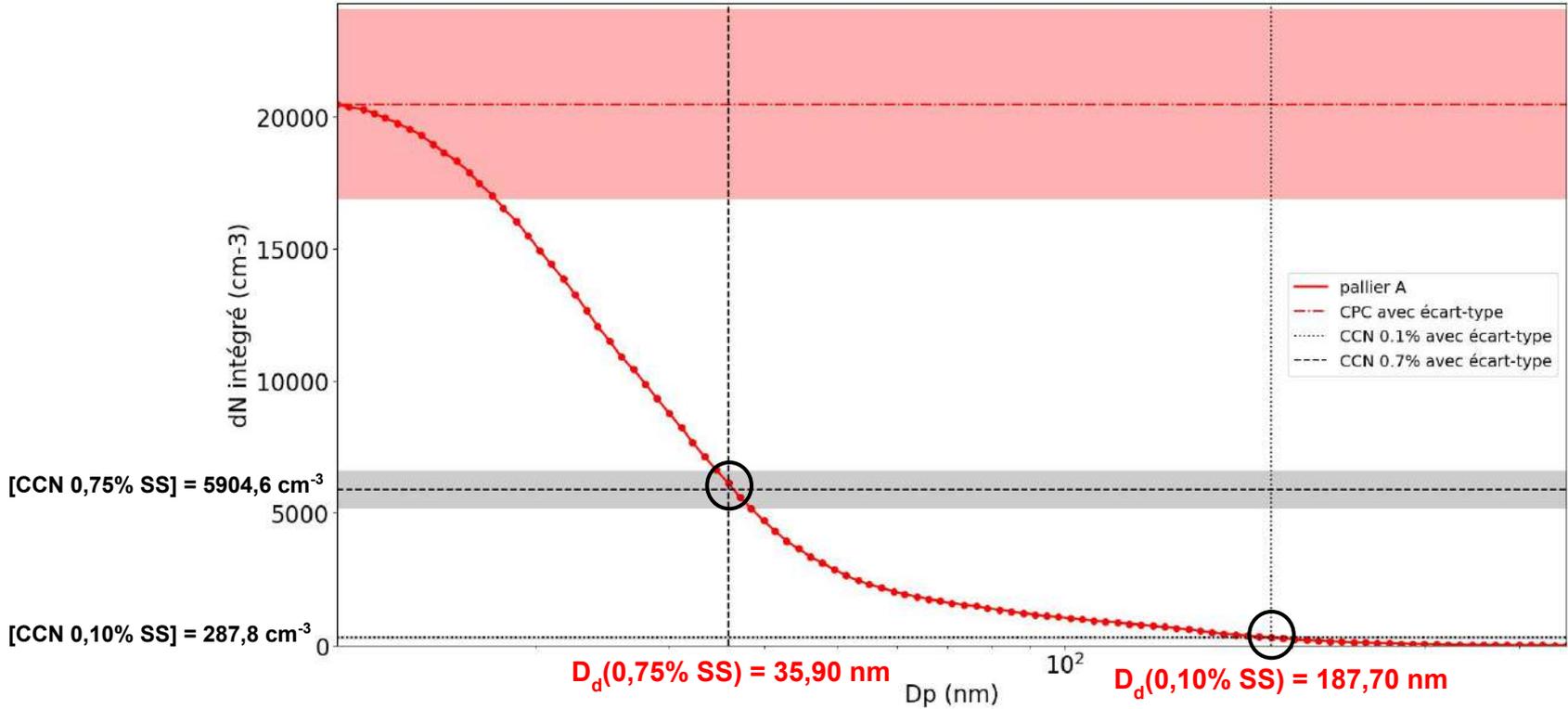
→ Perspectives :

- Évaluer l'importance relative des changements de taille et de composition chimique des aérosols sur les propriétés CCN.
- Étudier les processus responsables de l'évolution physico-chimique des aérosols en couplant avec des analyses chimiques des gaz et des aérosols.



ANNEXE : calcul du κ (Théorie de κ -Kohler)

11:16:12



$$\kappa = \frac{4A^3}{27D_d^3 \ln^2 S_c} \text{ avec } A = \frac{4\sigma_{s/a} M_w}{RT\rho_w}$$