

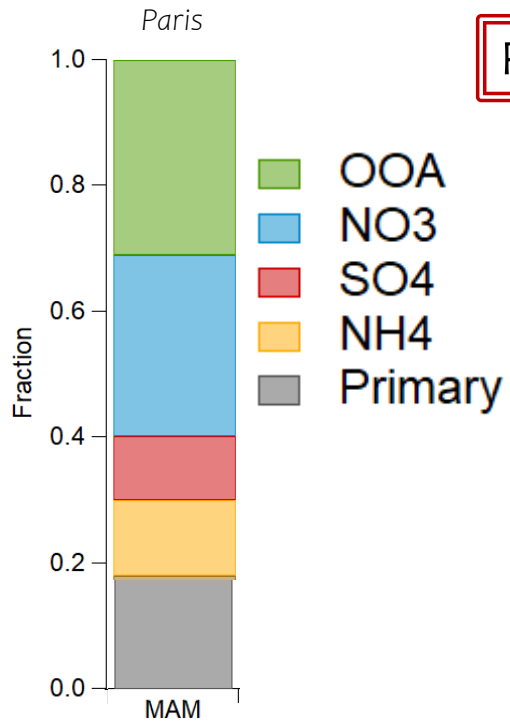
Impacts du confinement sur la qualité de l'air: Composition chimique & pollution secondaire



Jean-Eudes Petit
jean-eudes.petit@lsce.ipsl.fr



Problématiques de la pollution secondaire

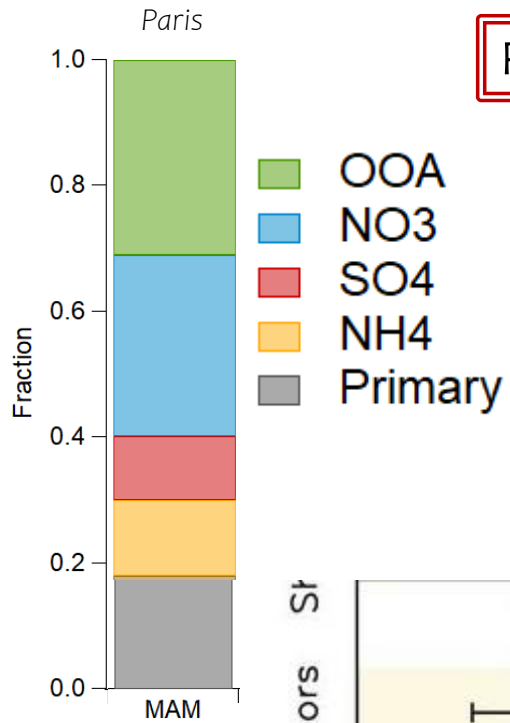


Printemps en IdF = 80% d'aérosols secondaires

Dominée par NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ et SOA

Caractéristique que l'on retrouve dans d'autres zones urbaines mondiales

Problématiques de la pollution secondaire

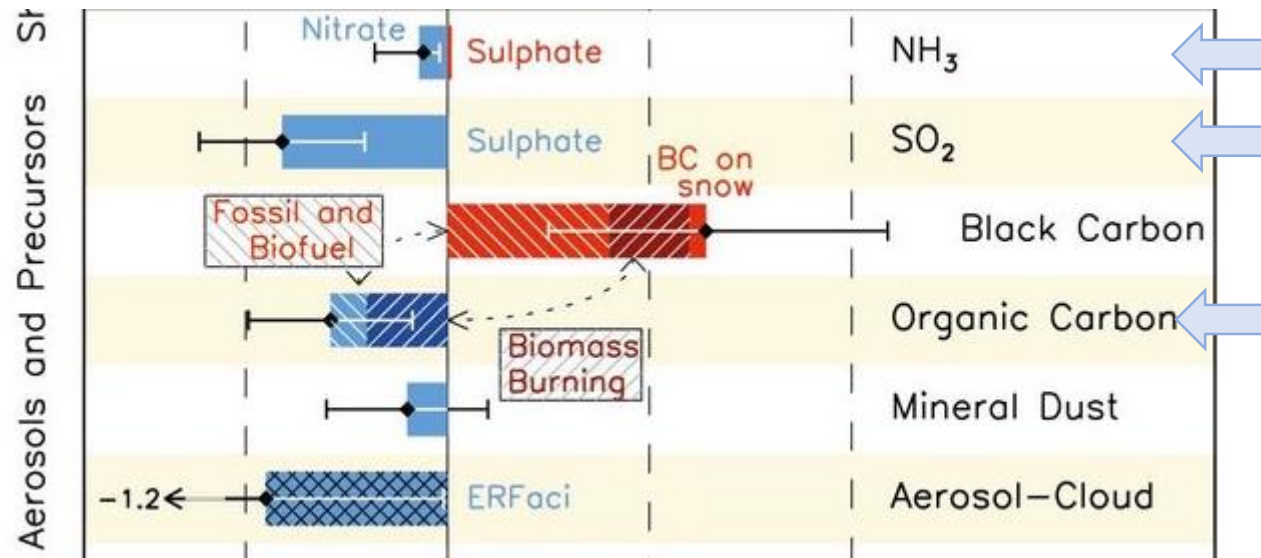


Printemps en IdF = 80% d'aérosols secondaires

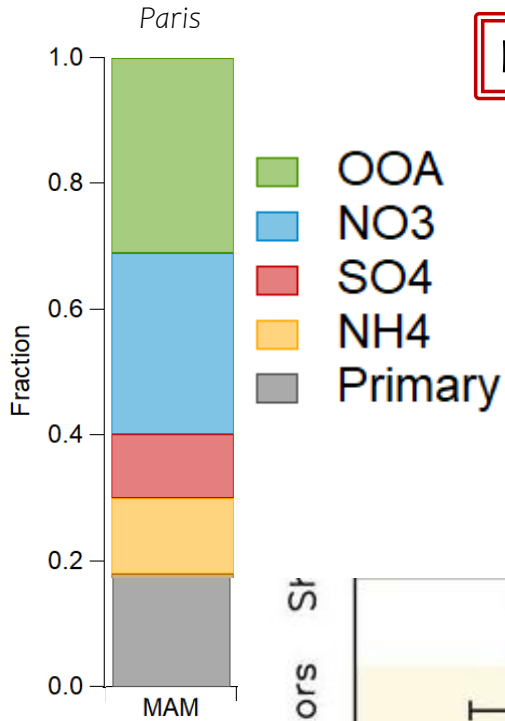
Dominée par NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ et SOA

Caractéristique que l'on retrouve dans d'autres zones urbaines mondiales

Impact climatique



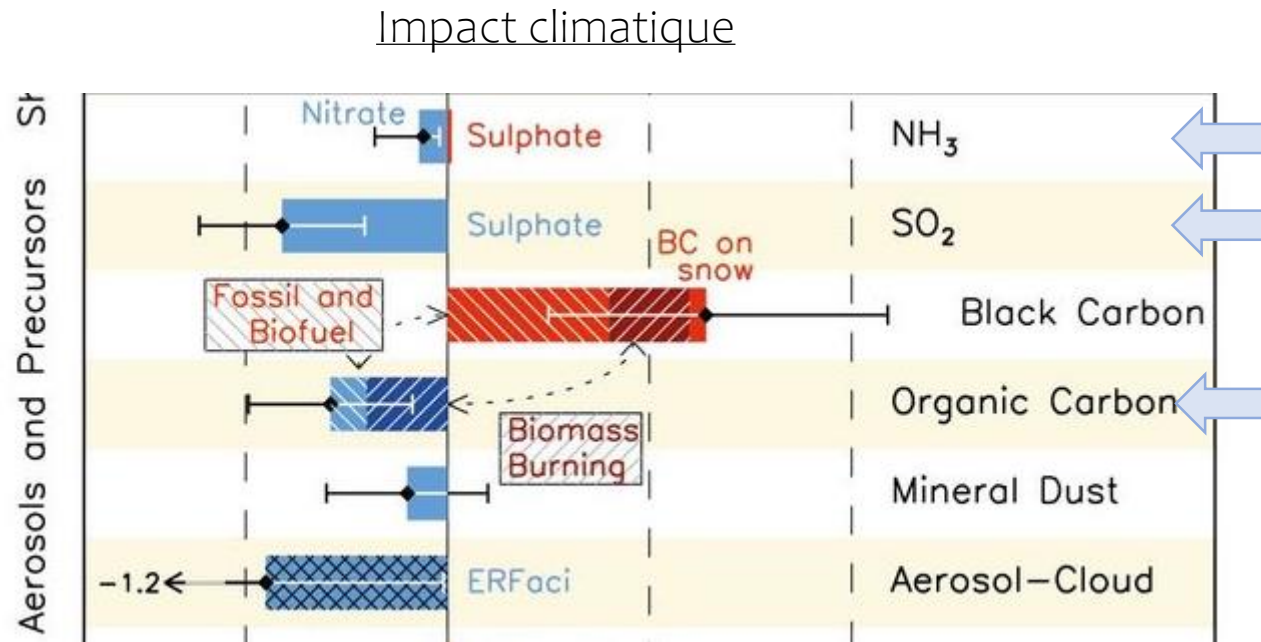
Problématiques de la pollution secondaire



Printemps en IdF = 80% d'aérosols secondaires

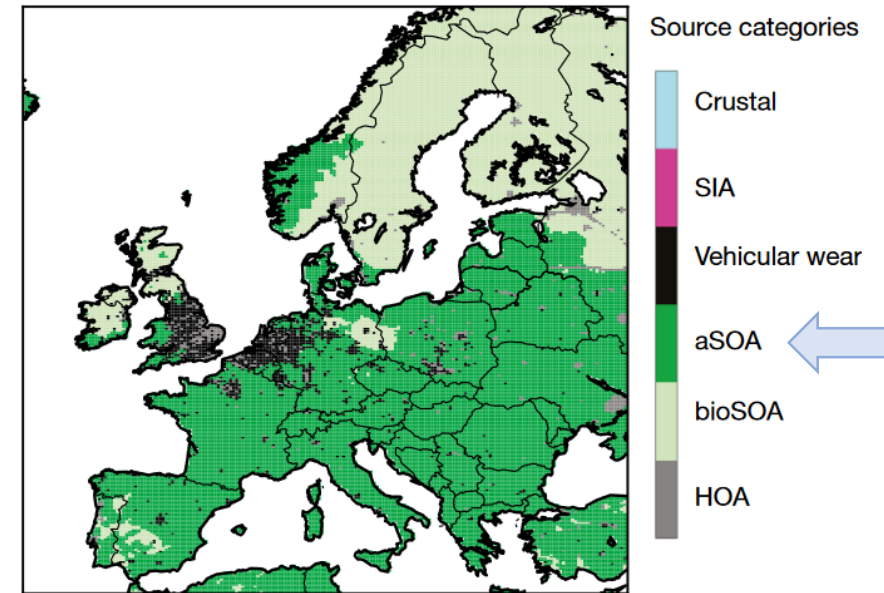
Dominée par NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ et SOA

Caractéristique que l'on retrouve dans d'autres zones urbaines mondiales



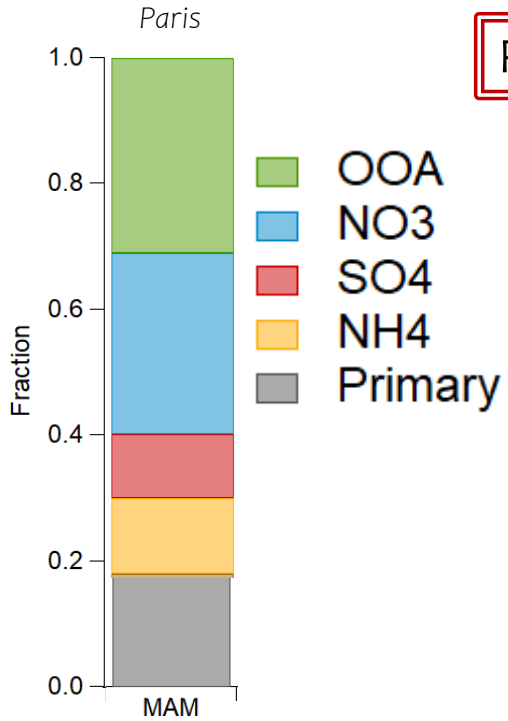
IPCC, 2016

Impact sanitaire



Daellenbach et al., 2020

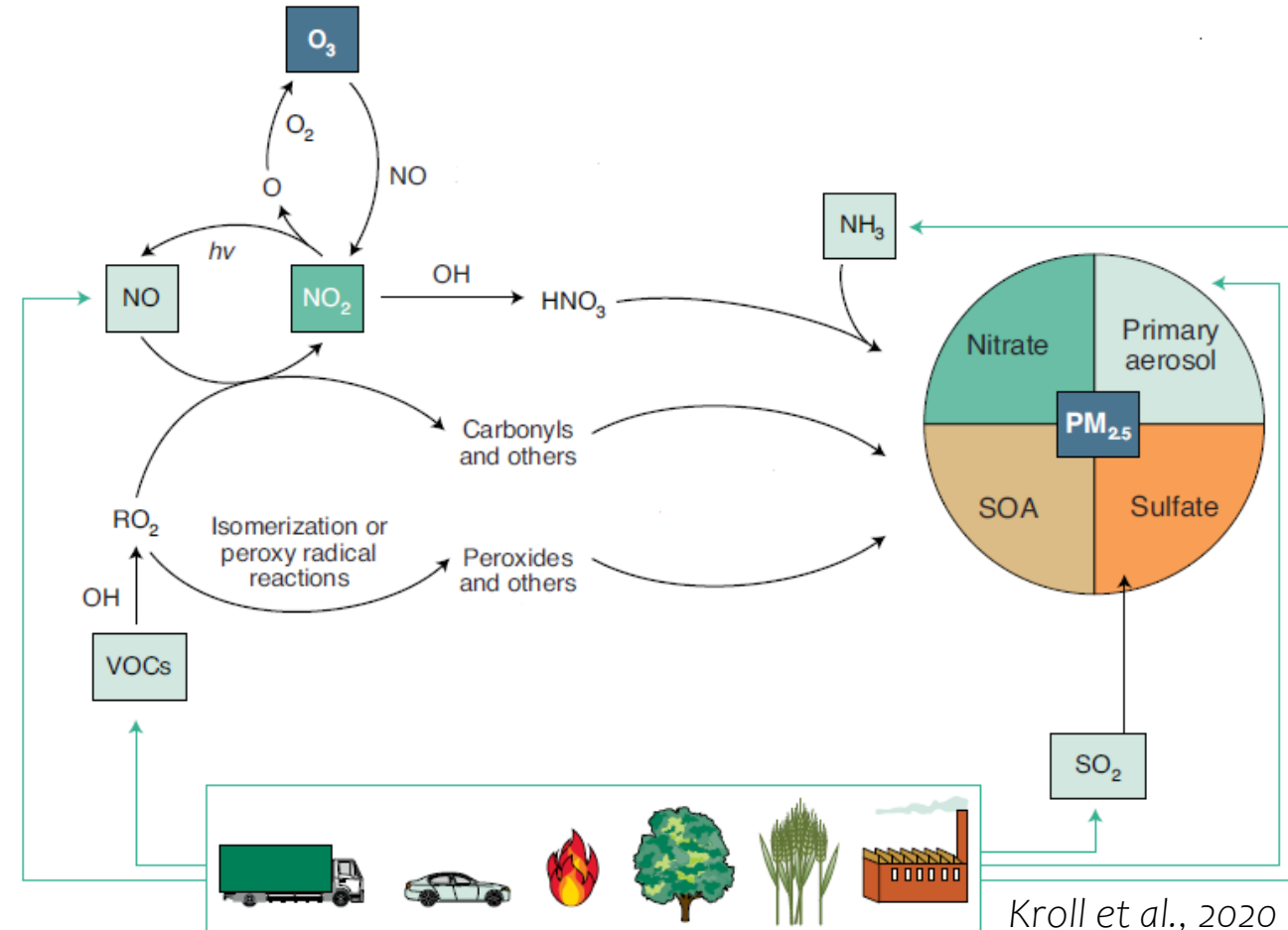
Problématiques de la pollution secondaire



Printemps en IdF = 80% d'aérosols secondaires

Dominée par NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ et SOA

Caractéristique que l'on retrouve dans d'autres zones urbaines mondiales



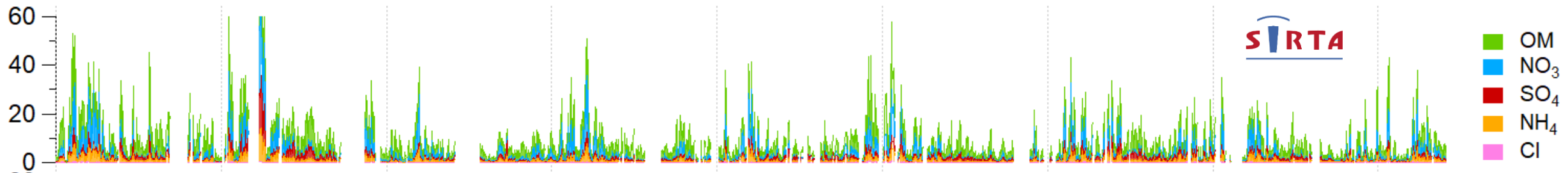
Comment mesurer les polluants secondaires ?

Aerosol Chemical Speciation Monitor



- Spectromètre de masse
- Résolution 30min
- Robuste sur le long-terme

OM
NO₃
SO₄
NH₄
Cl

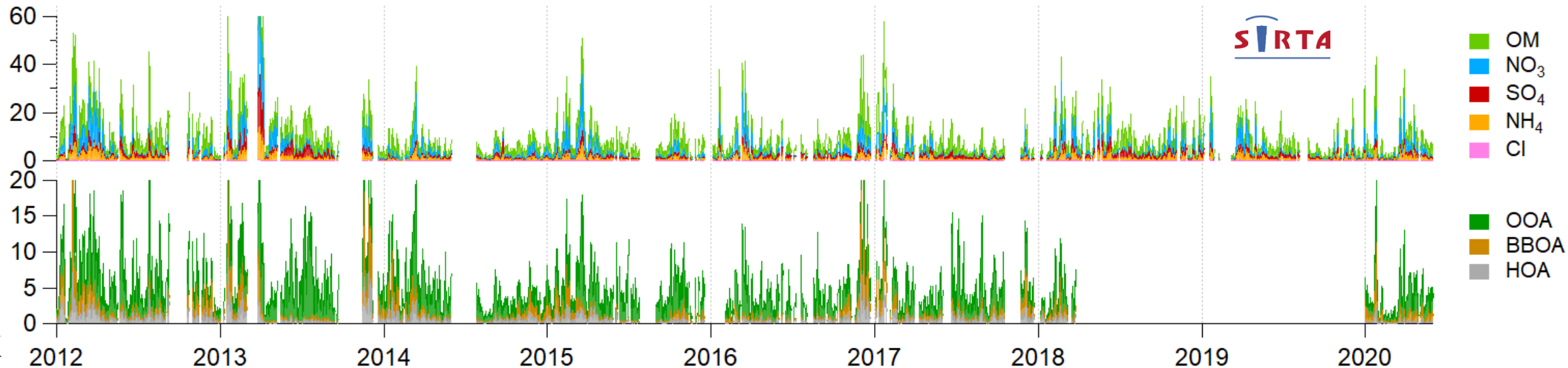
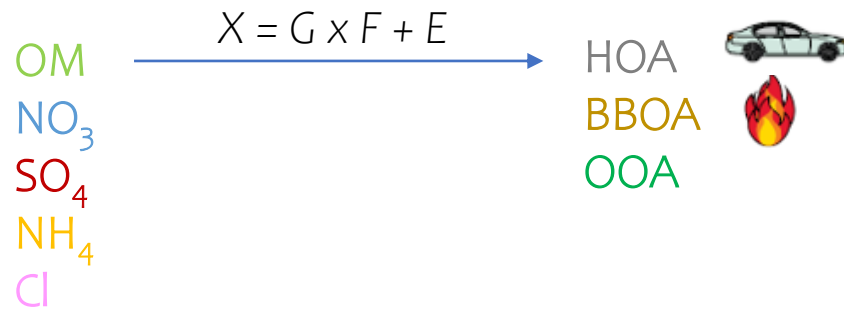


Comment mesurer les polluants secondaires ?

Aerosol Chemical Speciation Monitor



- Spectromètre de masse
- Résolution 30min
- Robuste sur le long-terme

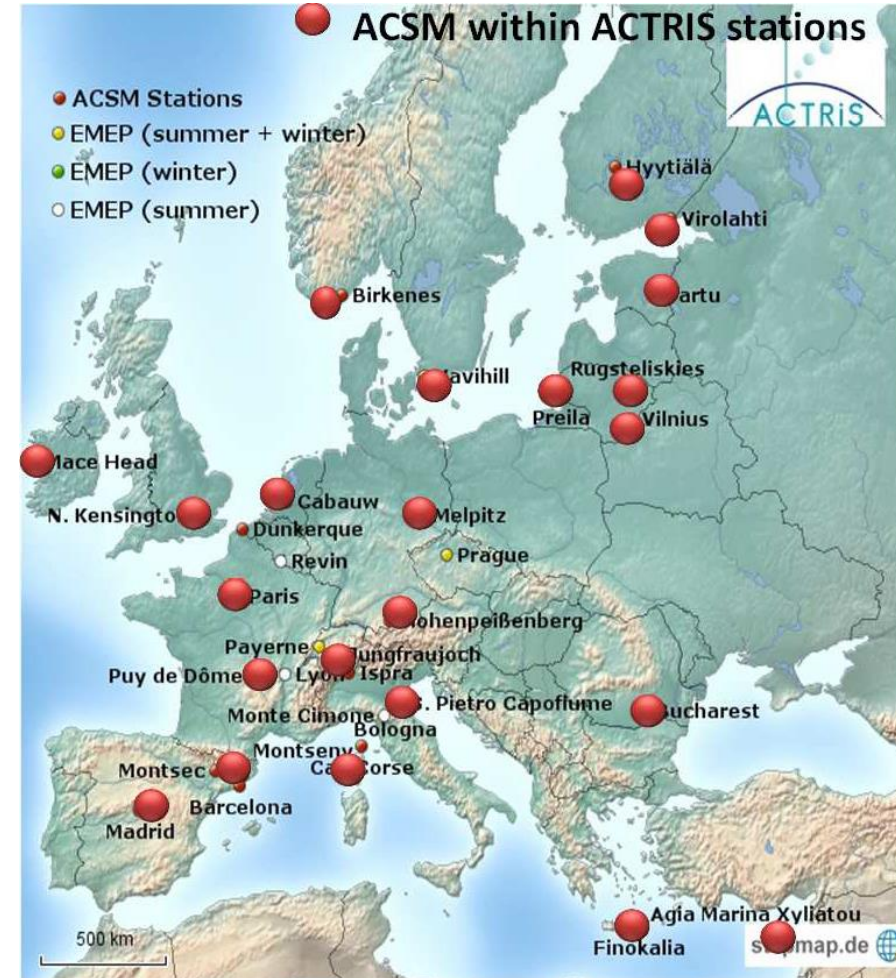
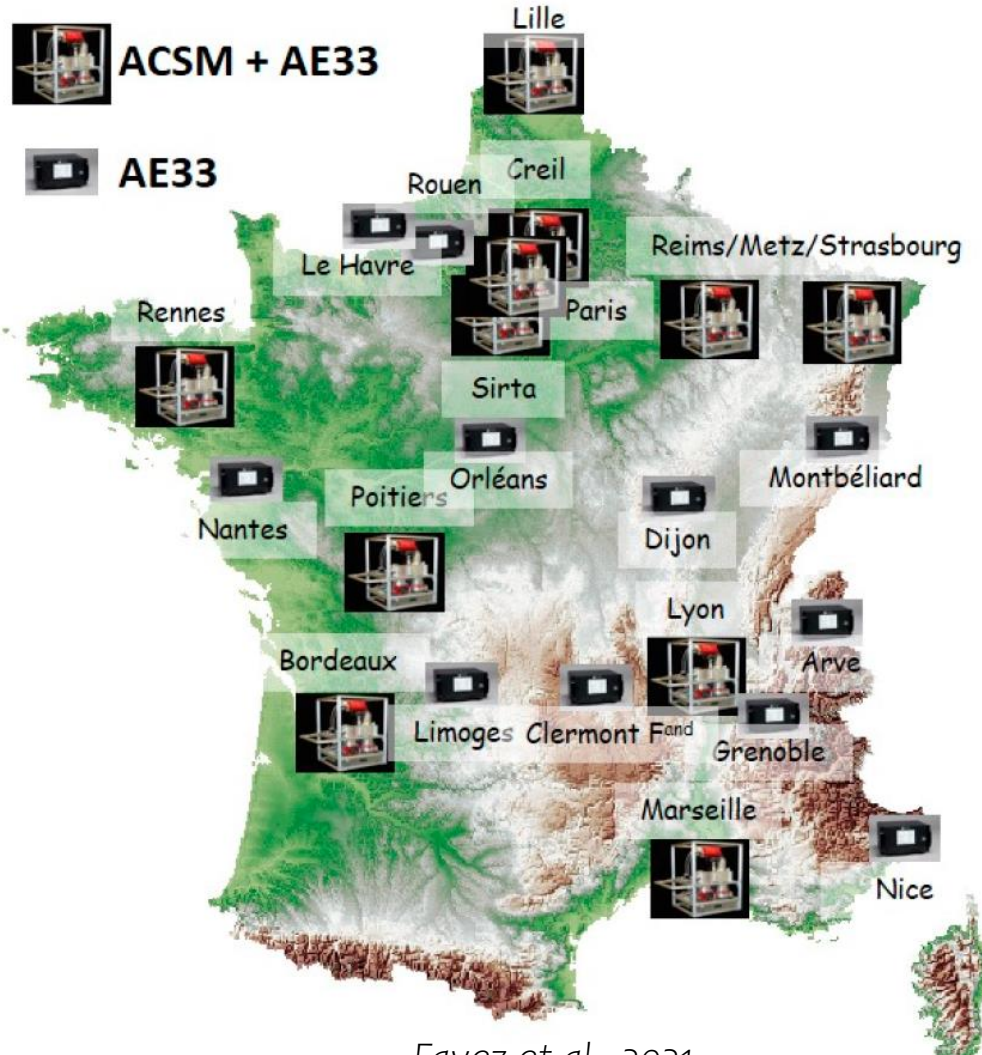


Comment mesurer les polluants secondaires ?

Aerosol Chemical Speciation Monitor



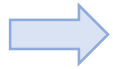
Développement des obs. ACSM en France & Europe



Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Méthode

Problématique : les concentrations des polluants secondaires dépendent fortement de la météo.

La comparaison directe avec les années précédentes n'est pas recommandée



Analog Application for Air Quality (A³Q)

Objectif: Comparer chaque jour du confinement avec un groupe de jours « analogues »

Analogie basée sur 3 couches

SYNOPTIC

Daily sea-level pressure distributions over Europe and North Atlantic 2000-2020

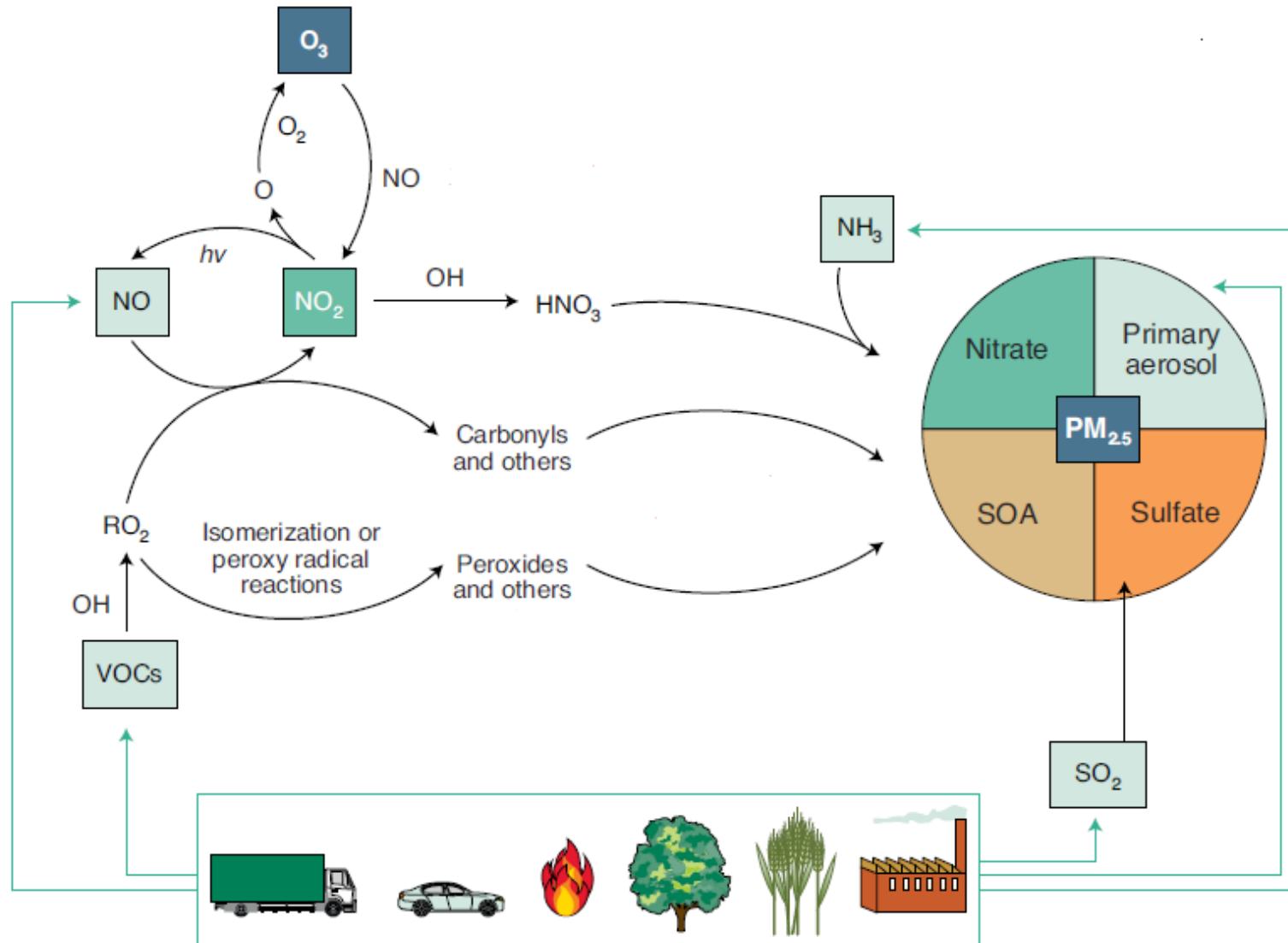
REGIONAL

Air mass trajectory

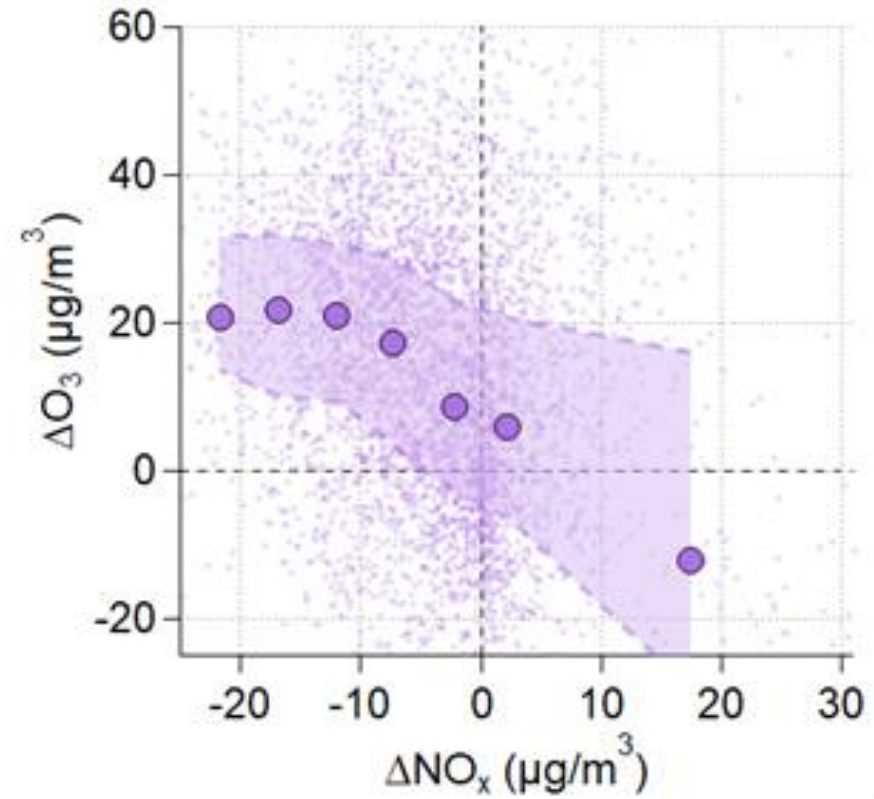
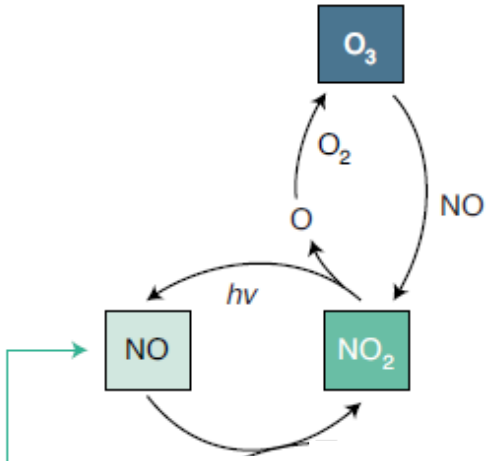
LOCAL

Temperature & RH

Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



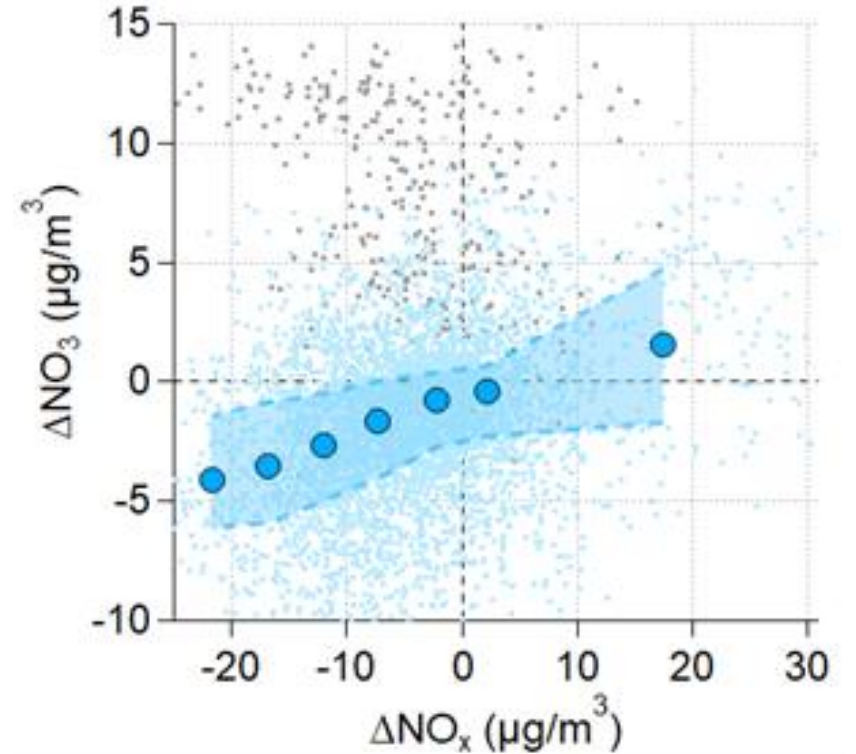
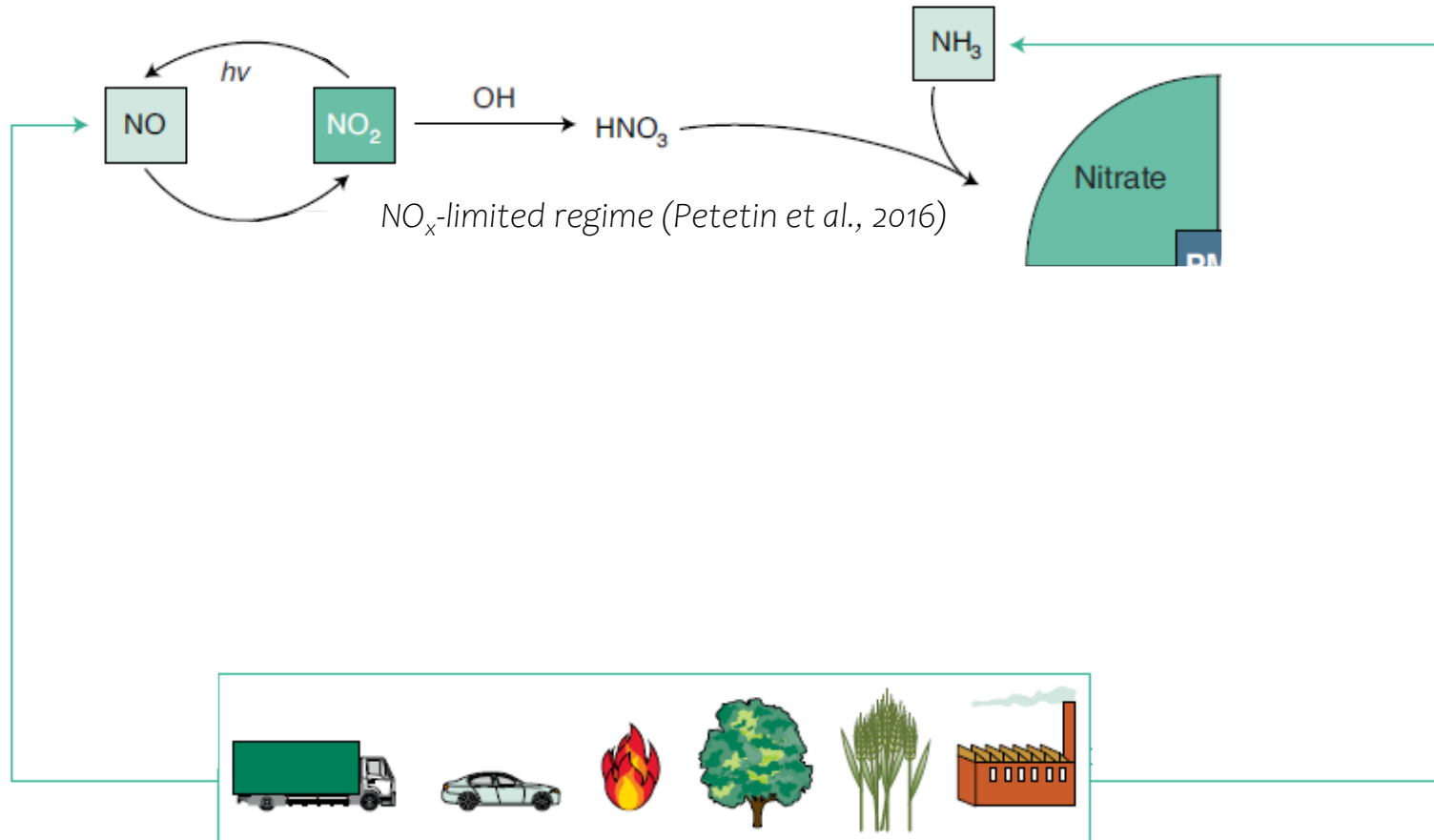
Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



Feedback négatif de la baisse des NO_x (titration par NO)

Effet palier à $-15 \mu\text{g}/\text{m}^3$

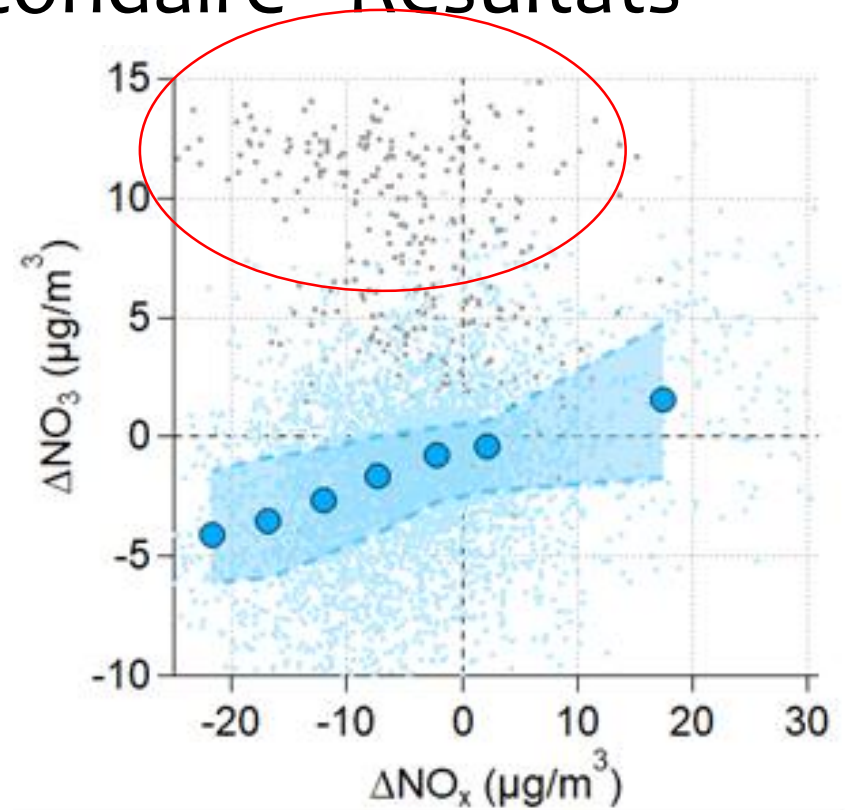
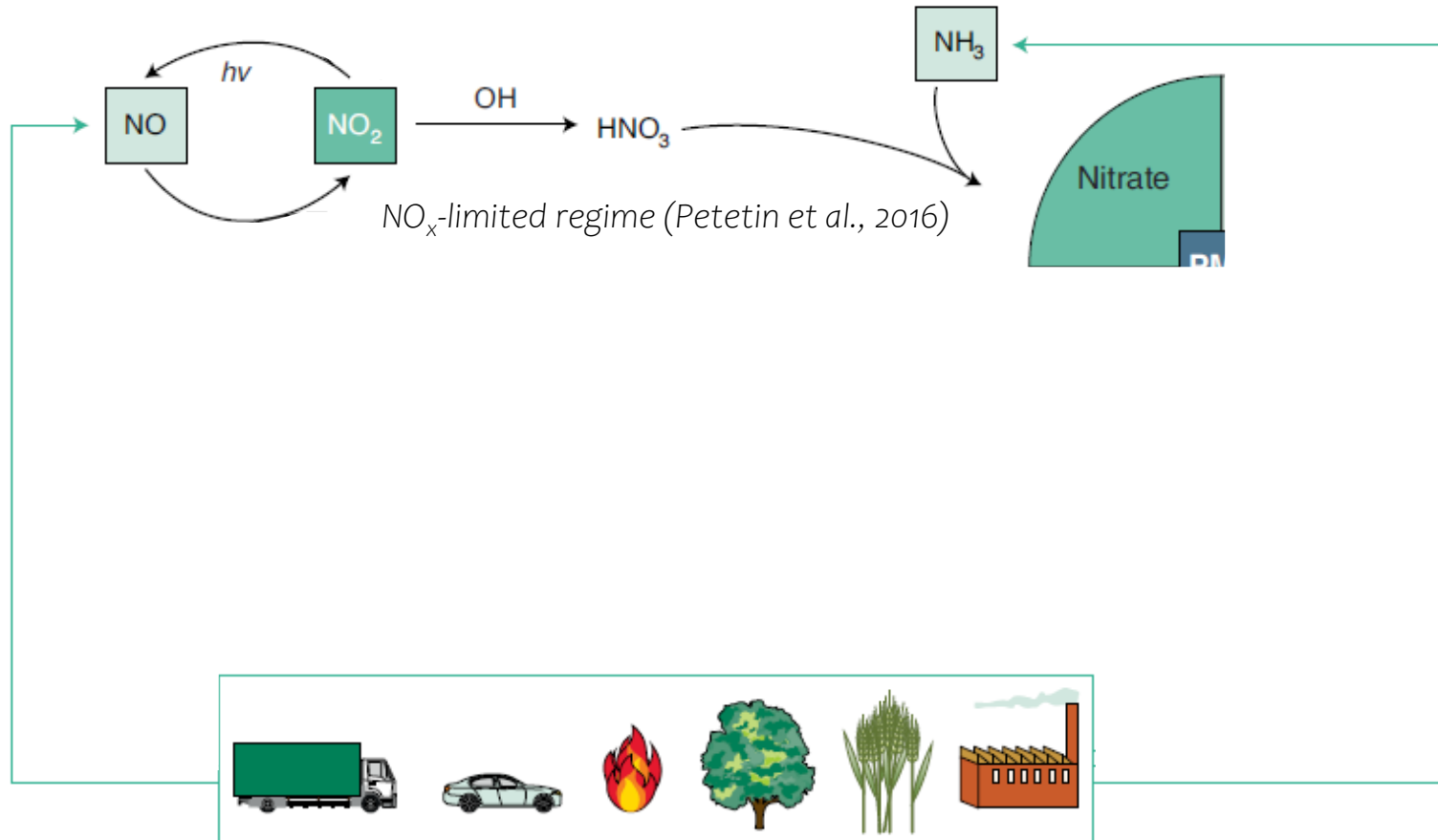
Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



Dépendance aux NO_x

La capacité d'oxydation de l'atmosphère plus élevée n'a pas compensé la baisse des NO_x

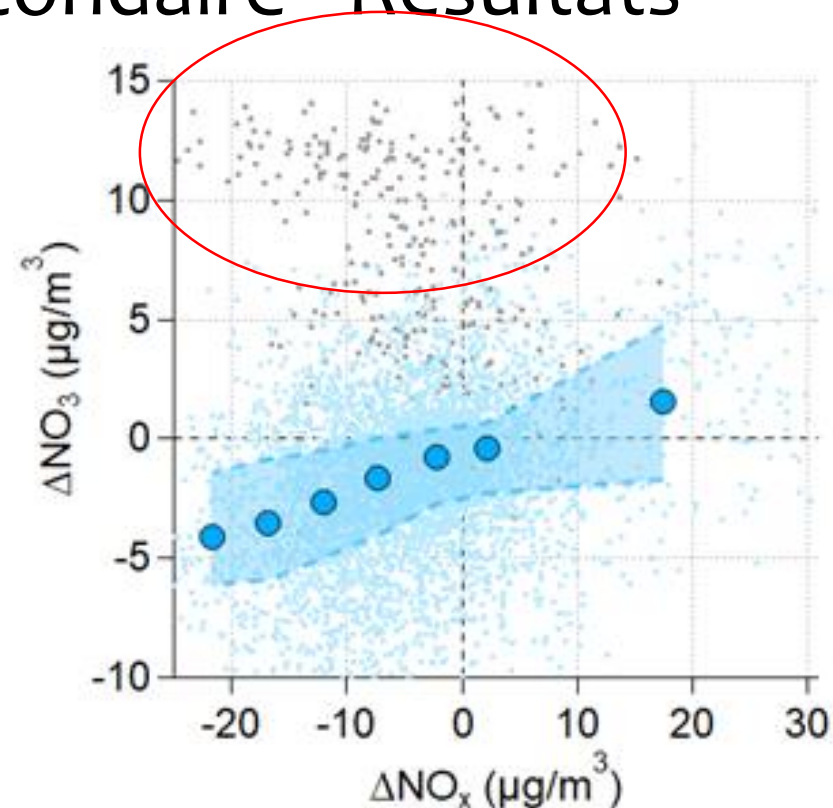
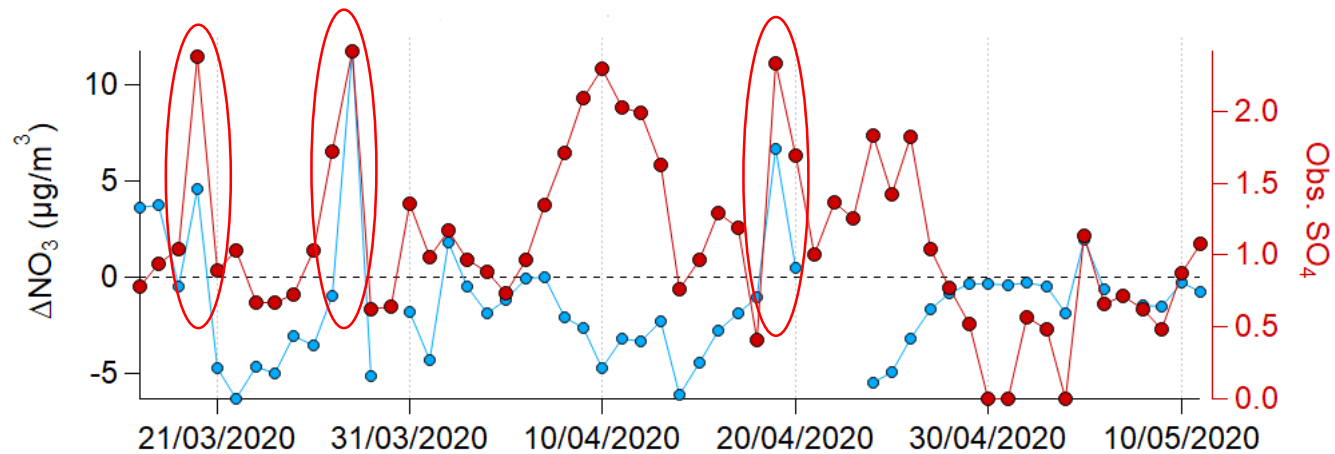
Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



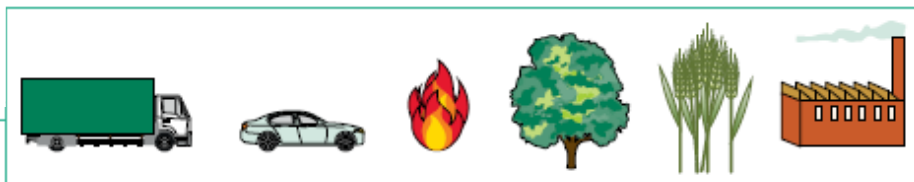
Augmentation de NO₃ certains jours malgré la baisse de NO_x

Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats

Concomitant avec des pics de SO_4

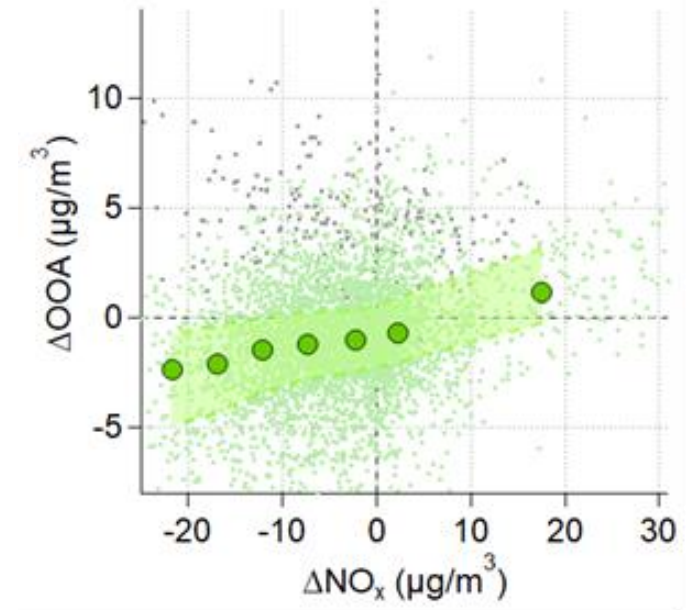
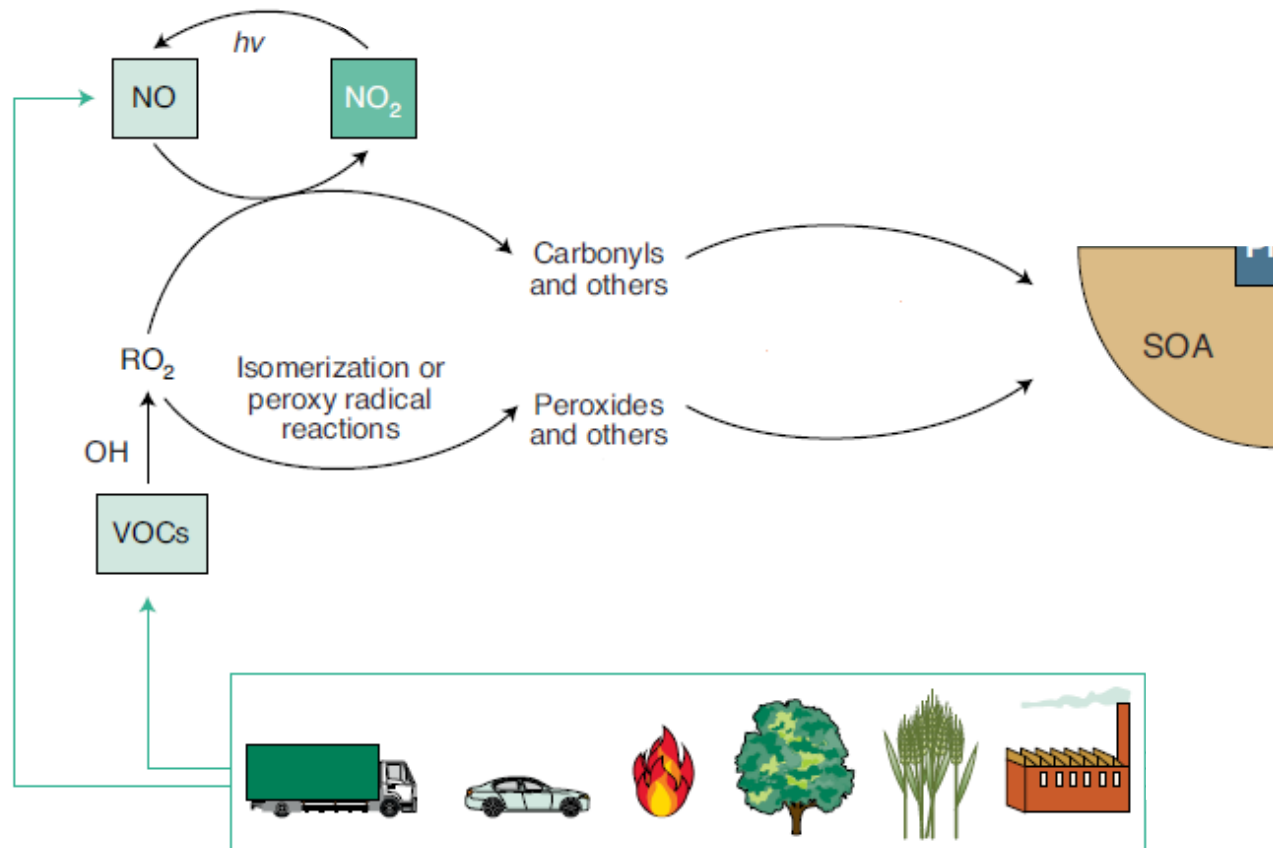


➔ Transport longue distance



Augmentation de NO_3 certains jours malgré la baisse de NO_x

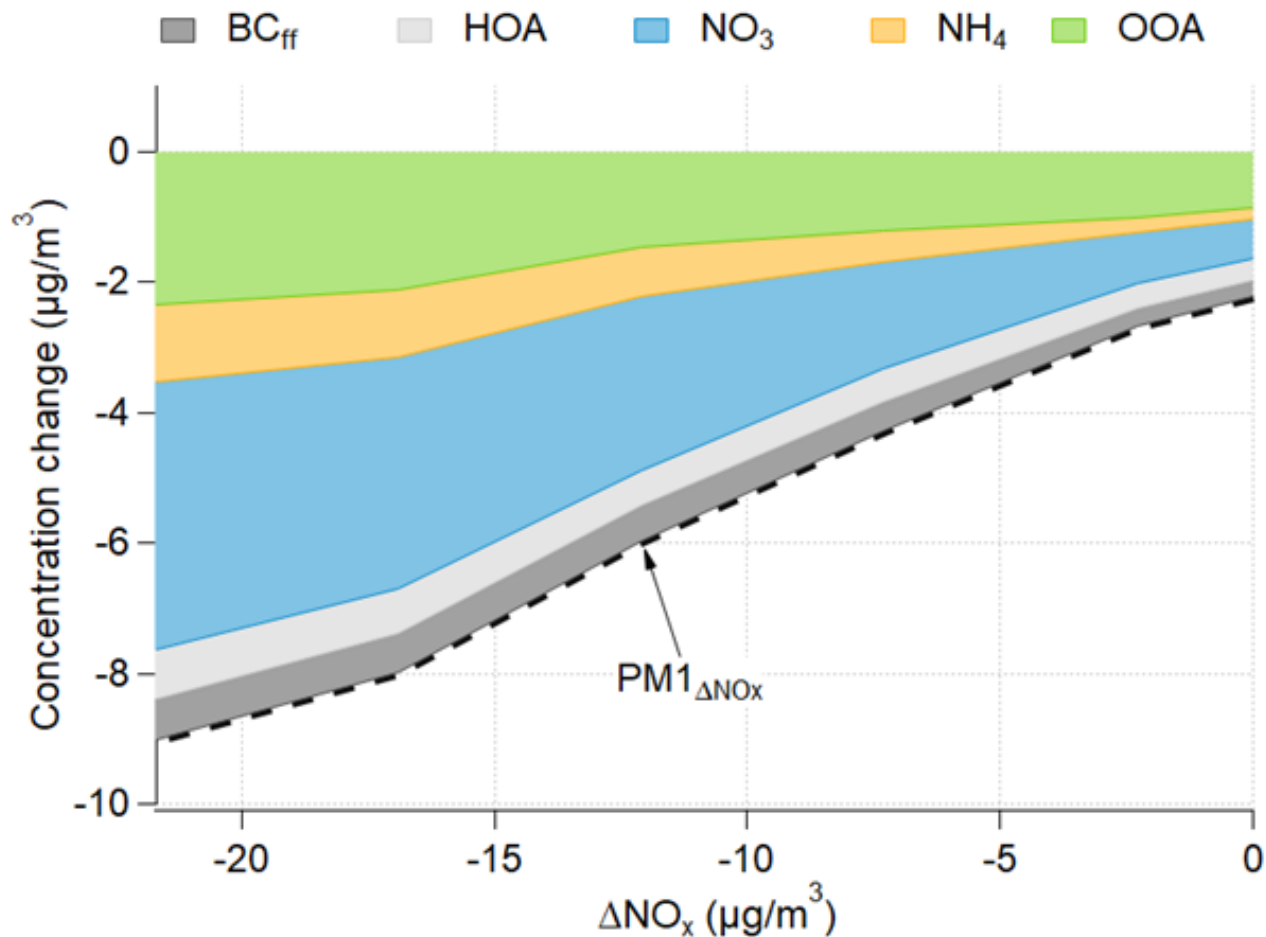
Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



Dépendance aux NO_x , MAIS...

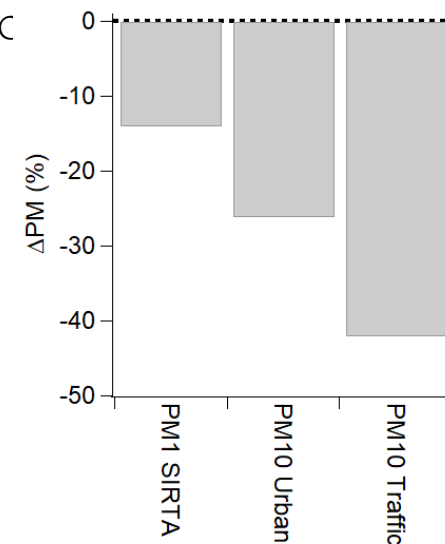
- SOA est une fraction complexe
➡ Peut cacher des feedbacks compensatoires
- SOA ne peut pas être seulement relié au trafic
- Traceurs et VOCs sont nécessaires !!

Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



Le contrôle des NO_x a peu d'impact sur les PM primaire au SIRTA

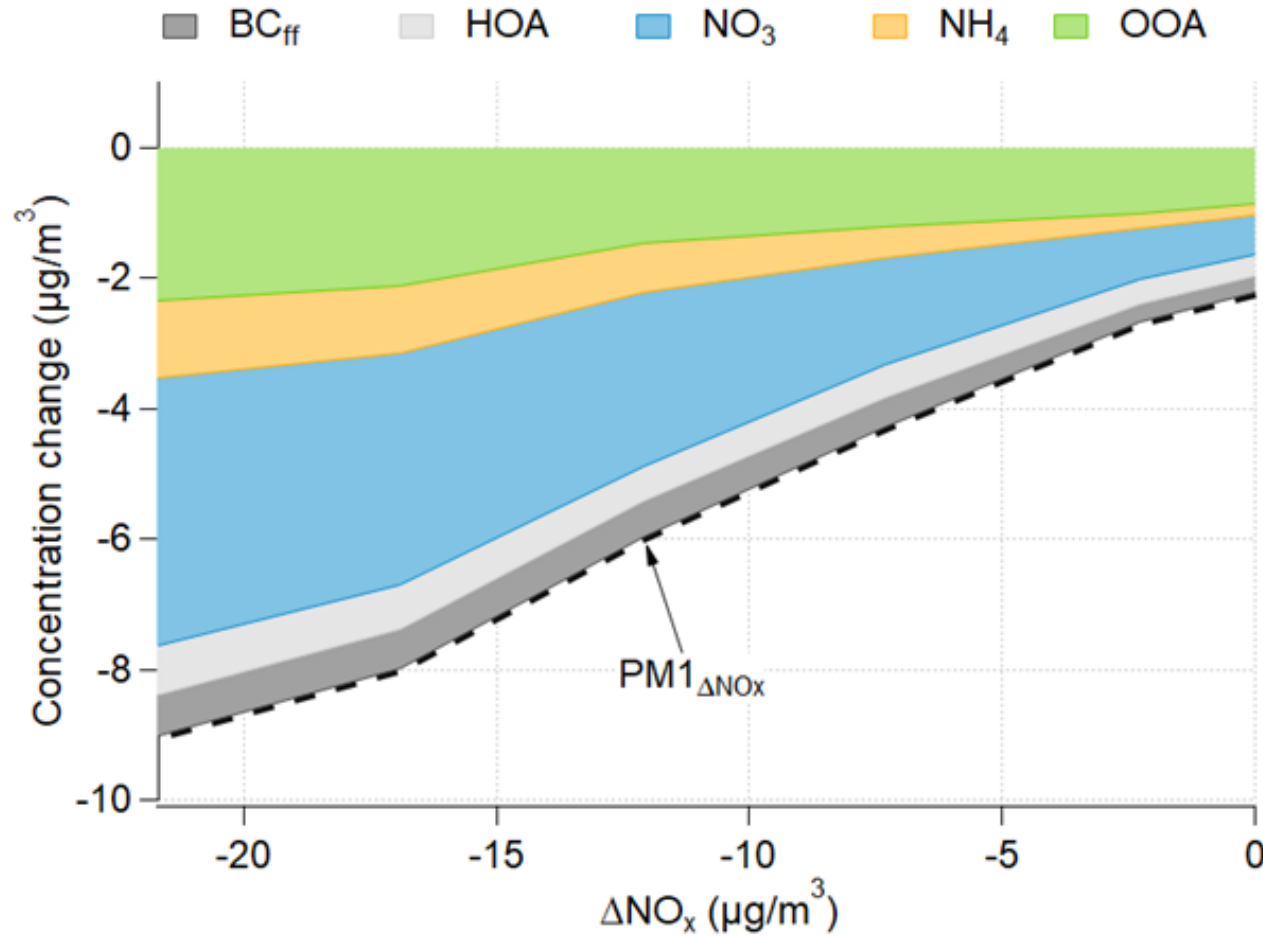
Mais baisses plus marquées en PM10 en fond urbain et proximité trafic



➡ Baisse des émissions hors échappement

➡ Impact sanitaire positif ! *Dallenbach et al. (2020)*

Impacts du confinement sur la pollution secondaire - Résultats



Le contrôle des NO_x a peu d'impact sur les PM primaire au SIRTA

Peut être efficace sur NH_4NO_3 & SOA...

... mais son efficacité dépend aussi de la météo !

 Transport longue distance

Merci de votre attention