

# Impact des activités agricoles sur la qualité de l'air en Ile-de-France

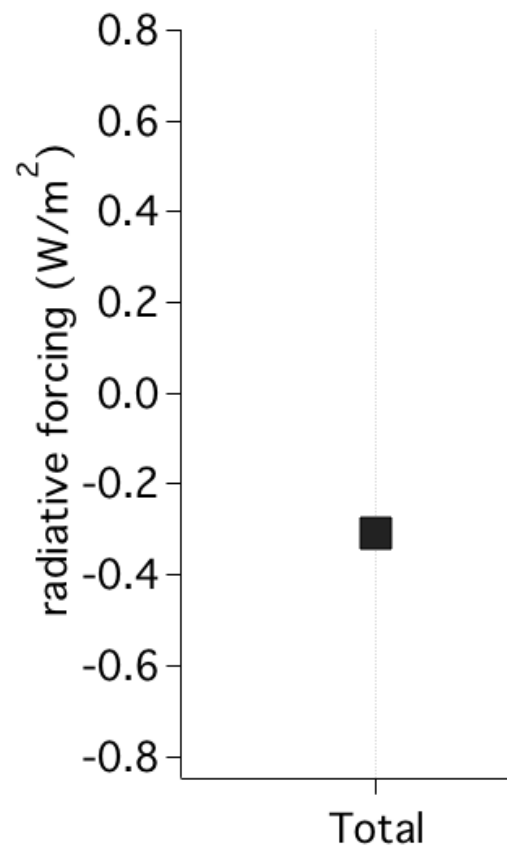
J.-E. Petit, V. Gros, P. Buysse, J. Kammer, F. Truong, S. Bsaibes, R. Sarda-Estève, D. Baisnée, N. Bonnaire, S. Cristescu, B. Henderson, O. Favez, T. Amodeo, F. Lafouge, R. Ciuraru, B. Loubet



# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## INTERACTIONS AÉROSOL - CLIMAT

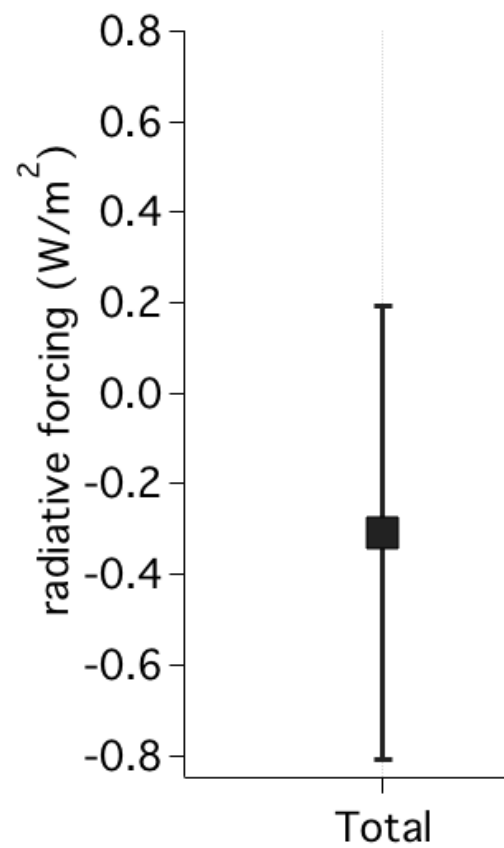
- Absorption / Diffusion
- Forçage radiatif globalement négatif ( $-0.3 \text{ W/m}^2$ )...



# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## INTERACTIONS AÉROSOL - CLIMAT

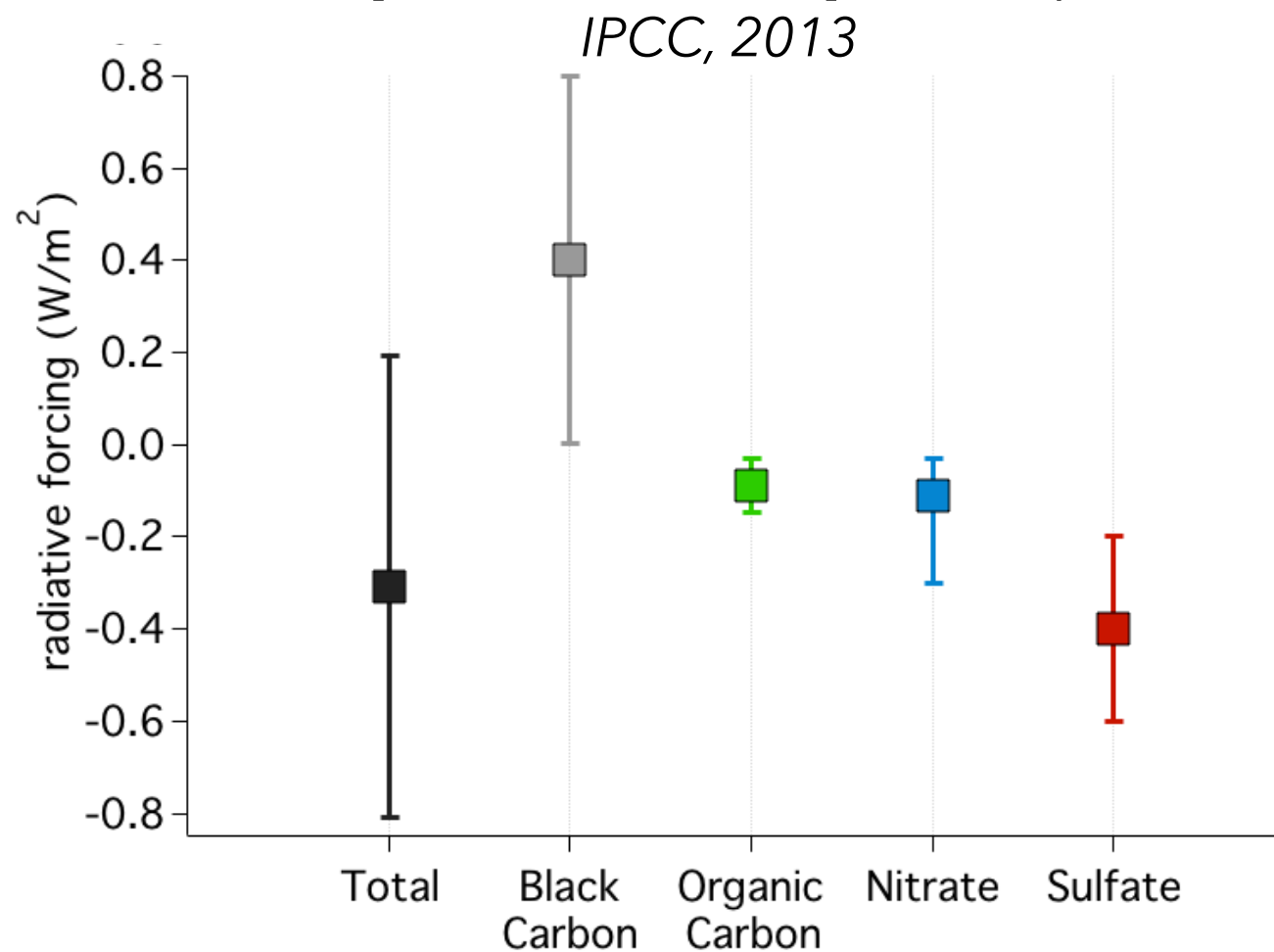
- Absorption / Diffusion
- Forçage radiatif globalement négatif ( $-0.3 \text{ W/m}^2$ )... mais fortes incertitudes



# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## INTERACTIONS AÉROSOL - CLIMAT

- Absorption / Diffusion
- Forçage radiatif globalement négatif ( $-0.3 \text{ W/m}^2$ )... mais fortes incertitudes
- Liées notamment à la **composition chimique** des particules





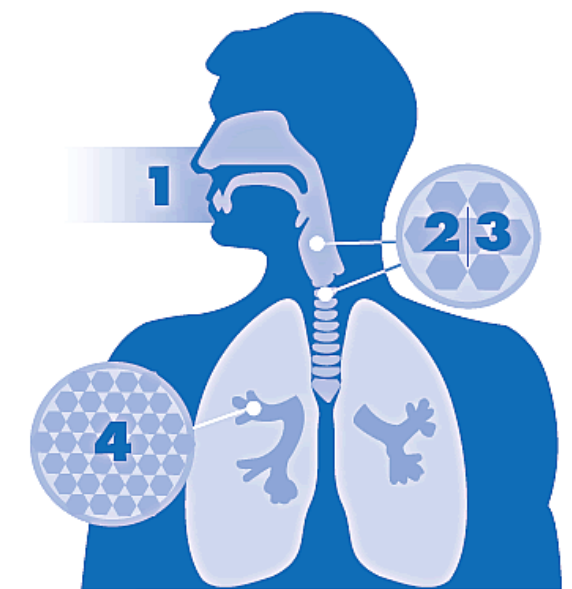
# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## INTERACTIONS AÉROSOL - CLIMAT

- Absorption / Diffusion
- Forçage radiatif globalement négatif ( $-0.3 \text{ W/m}^2$ )... mais fortes incertitudes
- Liées notamment à la **composition chimique** des particules

## SANTÉ

- Pollution particulaire: 1er risque environnemental dans le monde
- 48 000 morts prématurées / an en France
- Exposition chronique, accrue en zone urbaine
- Toxicité fonction de la **composition chimique**



**1** Particulate matter enters our respiratory (lung) system through the nose and throat.

**2 | 3** The larger particulate matter (PM<sub>10</sub>) is eliminated through coughing, sneezing and swallowing.

**4** PM<sub>2.5</sub> can penetrate deep into the lungs. It can travel all the way to the alveoli, causing lung and heart problems, and delivering harmful chemicals to the blood system.

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## INTERACTIONS AÉROSOL - CLIMAT

- Absorption / Diffusion
- Forçage radiatif globalement négatif ( $-0.3 \text{ W/m}^2$ )... mais fortes incertitudes
- Liées notamment à la **composition chimique** des particules

## SANTÉ

- Pollution particulaire: 1er risque environnemental dans le monde
- 48 000 morts prématurées / an en France
- Exposition chronique, accrue en zone urbaine
- Toxicité fonction de la **composition chimique**

**Nécessité de mesures de composition chimique en zone urbaine sur le long-terme**

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ZONE URBAINE

### PARTICULES PRIMAIRES:

CARBONE SUIE

MATIÈRE ORGANIQUE

### PARTICULES SECONDAIRES:

NITRATE D'AMMONIUM

SULFATE D'AMMONIUM

MATIÈRE ORGANIQUE

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ZONE URBAINE

### PARTICULES PRIMAIRES:

CARBONE SUIE

MATIÈRE ORGANIQUE

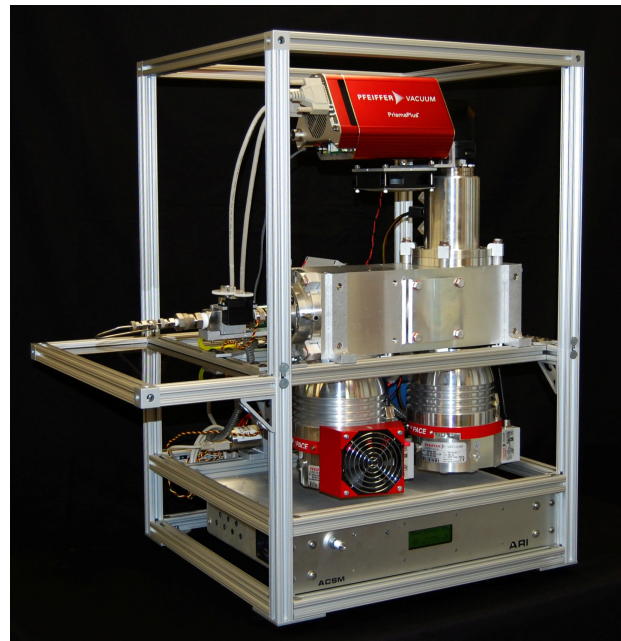
### PARTICULES SECONDAIRES:

NITRATE D'AMMONIUM

SULFATE D'AMMONIUM

MATIÈRE ORGANIQUE

*Spectromètre de masse (ACSM)*



NITRATE D'AMMONIUM

SULFATE D'AMMONIUM

MATIÈRE ORGANIQUE

*Mesure d'absorption 7λ*



CARBONE SUIE

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ILE-DE-FRANCE

### PARTICULES PRIMAIRES:

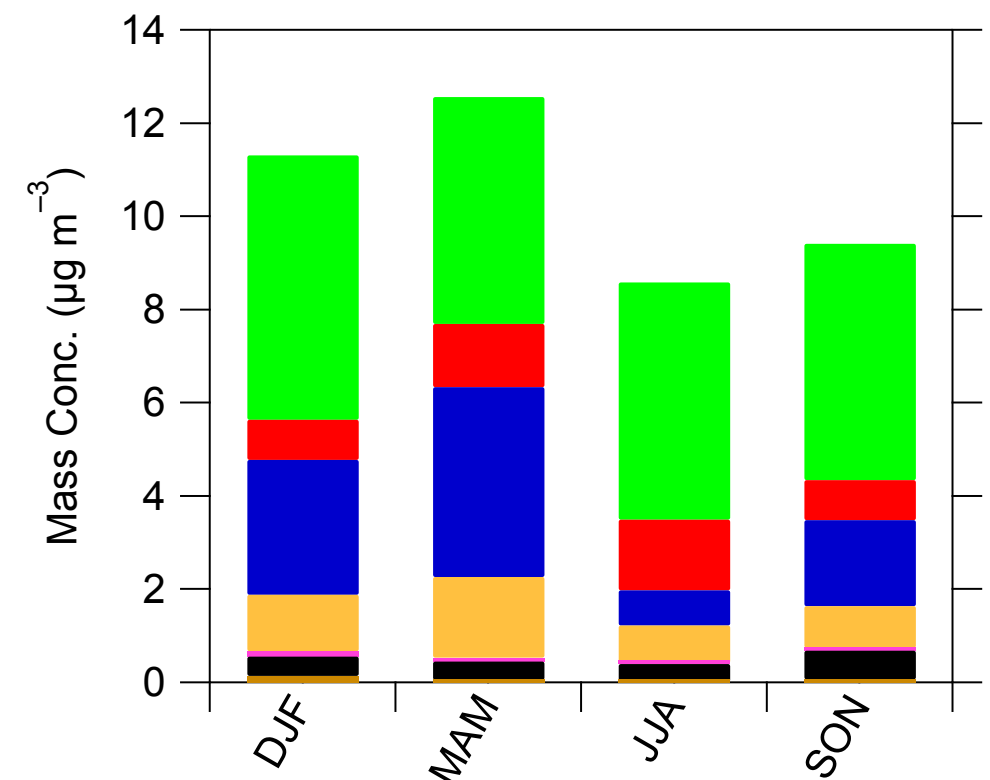
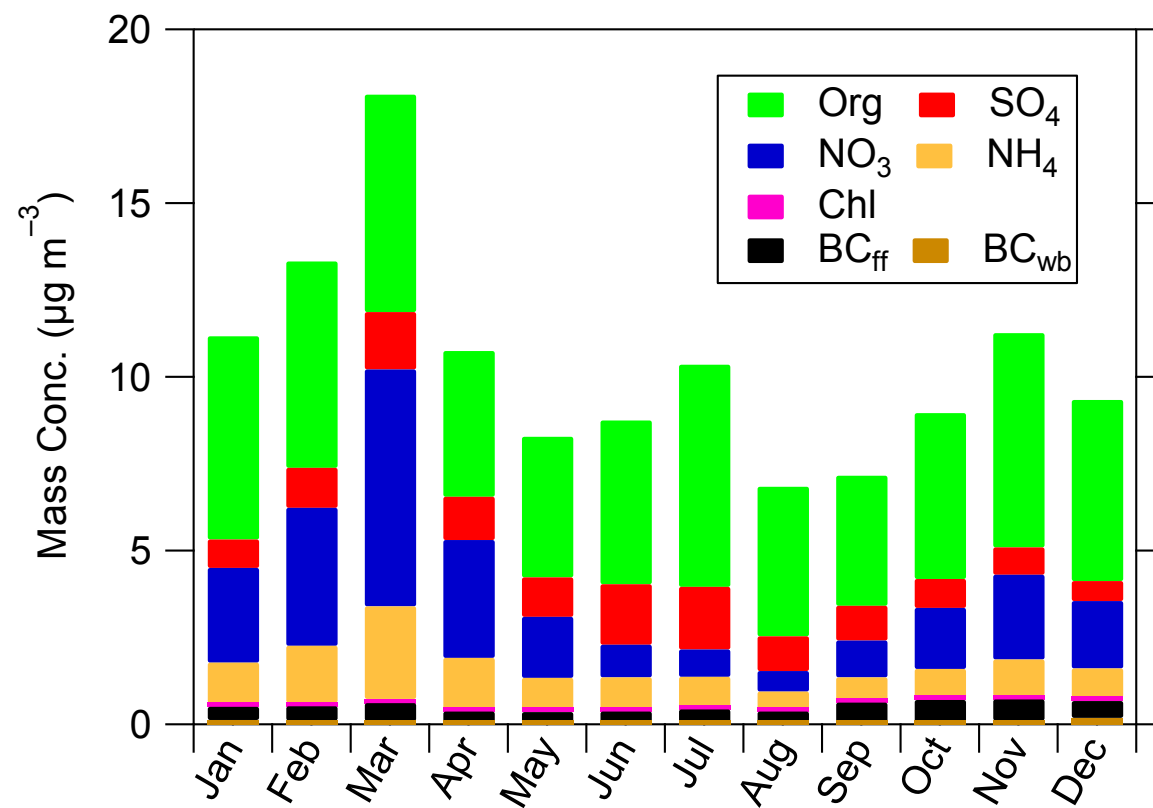
CARBONE SUIE

MATIÈRE ORGANIQUE

### PARTICULES SECONDAIRES:

NITRATE D'AMMONIUM

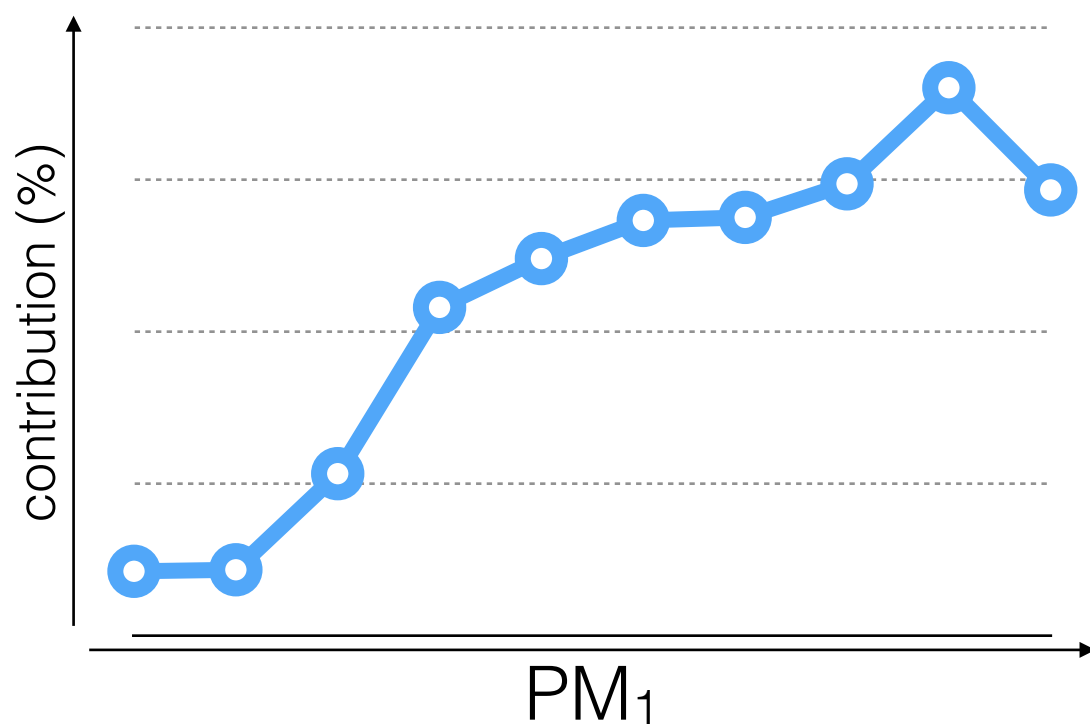
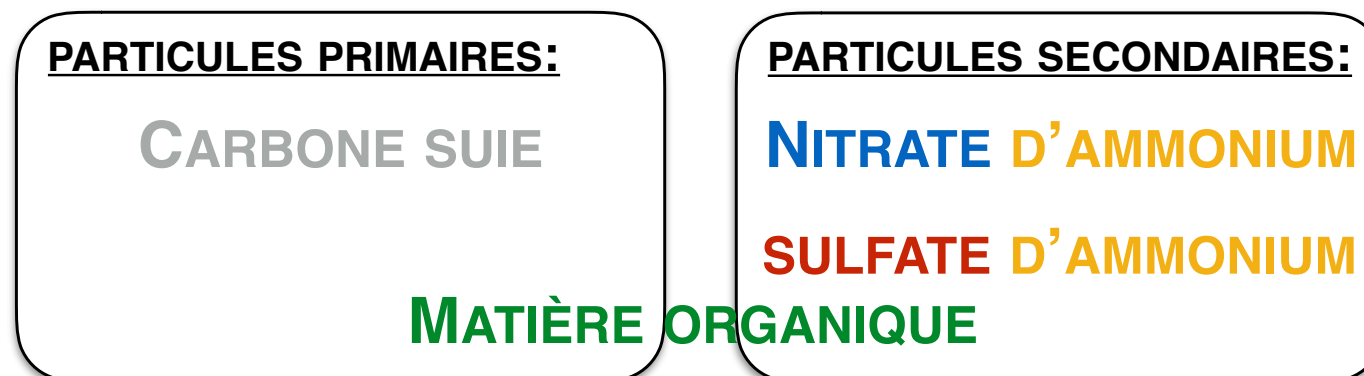
SULFATE D'AMMONIUM



Courtesy of Zhang et al., in prep

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ILE-DE-FRANCE



En IdF, augmentation de leur contribution avec la concentration de PM (**Petit et al., 2015**)

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ILE-DE-FRANCE

### PARTICULES PRIMAIRES:

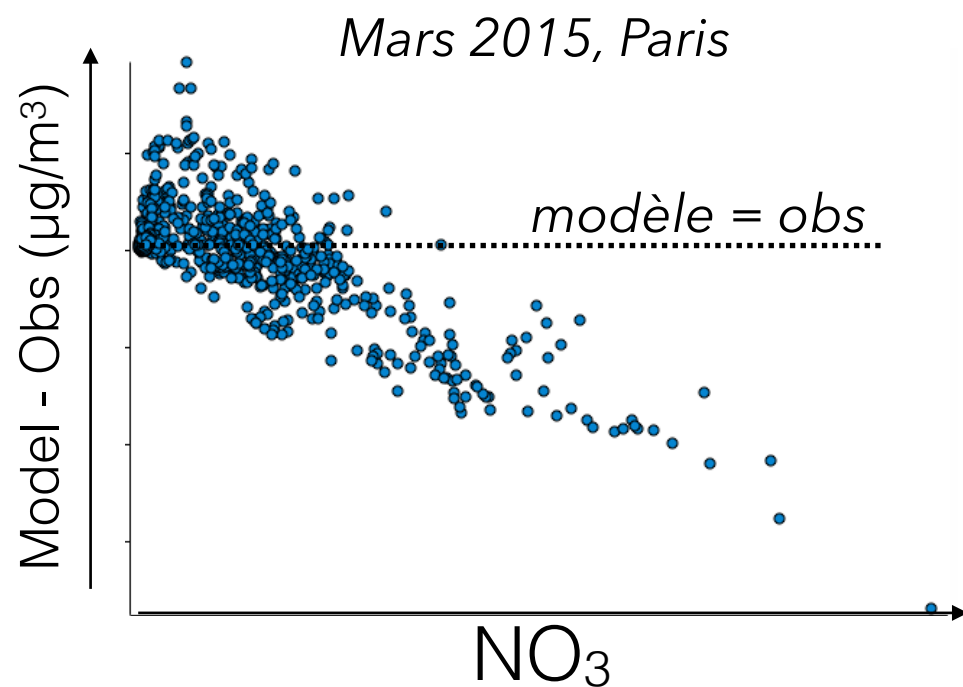
CARBONE SUIE

MATIÈRE ORGANIQUE

### PARTICULES SECONDAIRES:

NITRATE D'AMMONIUM

SULFATE D'AMMONIUM



Sous-estimation du nitrate par les modèles d'autant plus forte que sa concentration augmente (**Petit et al., 2017a**)

# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ILE-DE-FRANCE

### PARTICULES PRIMAIRES:

CARBONE SUIE

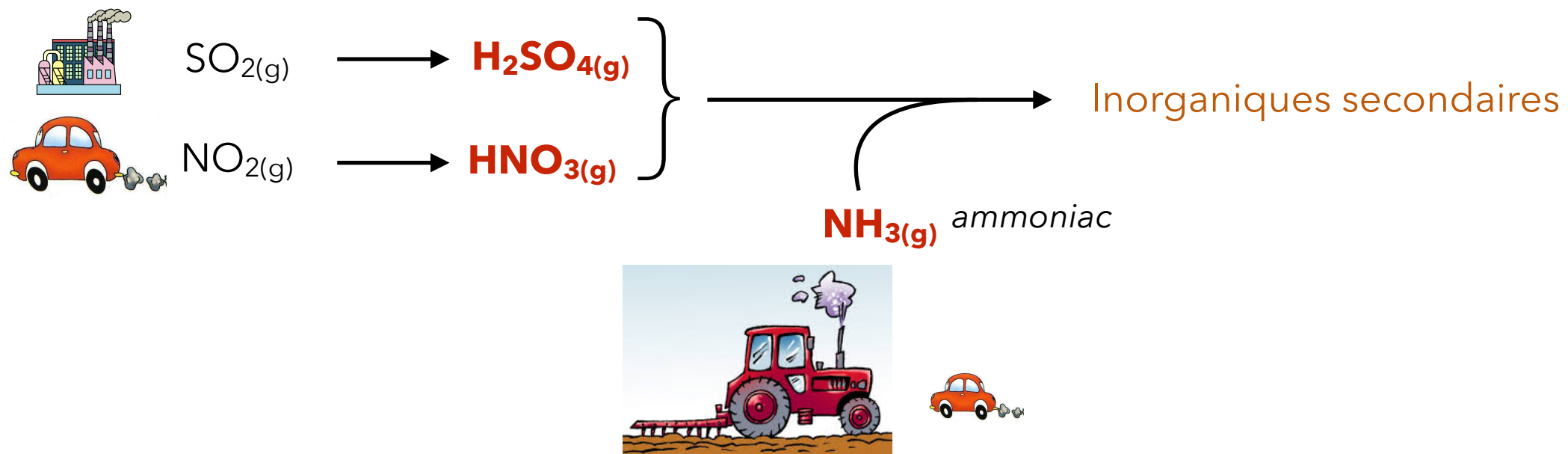
MATIÈRE ORGANIQUE

### PARTICULES SECONDAIRES:

NITRATE D'AMMONIUM

SULFATE D'AMMONIUM

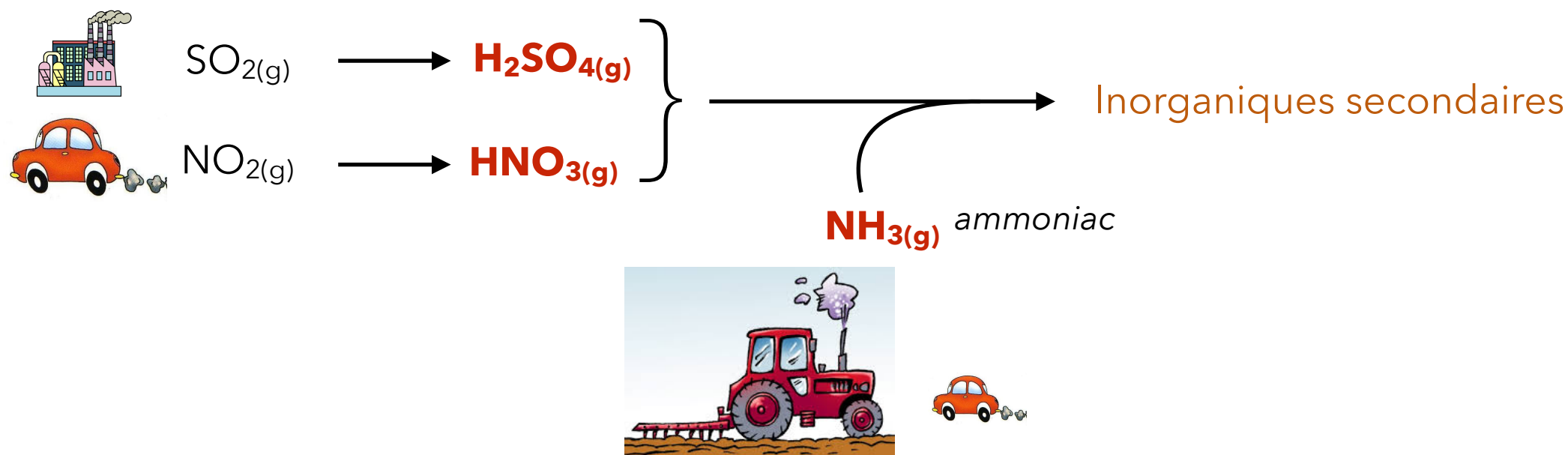
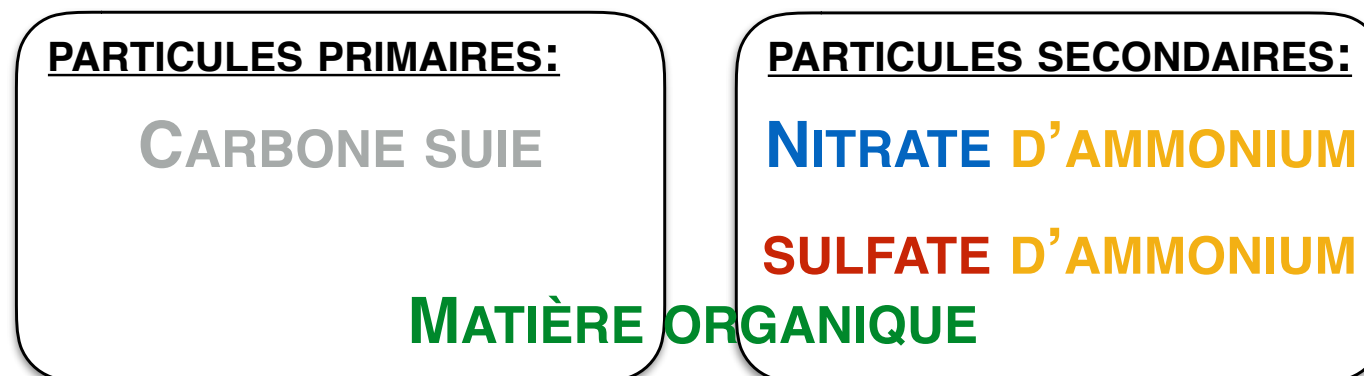
MATIÈRE ORGANIQUE





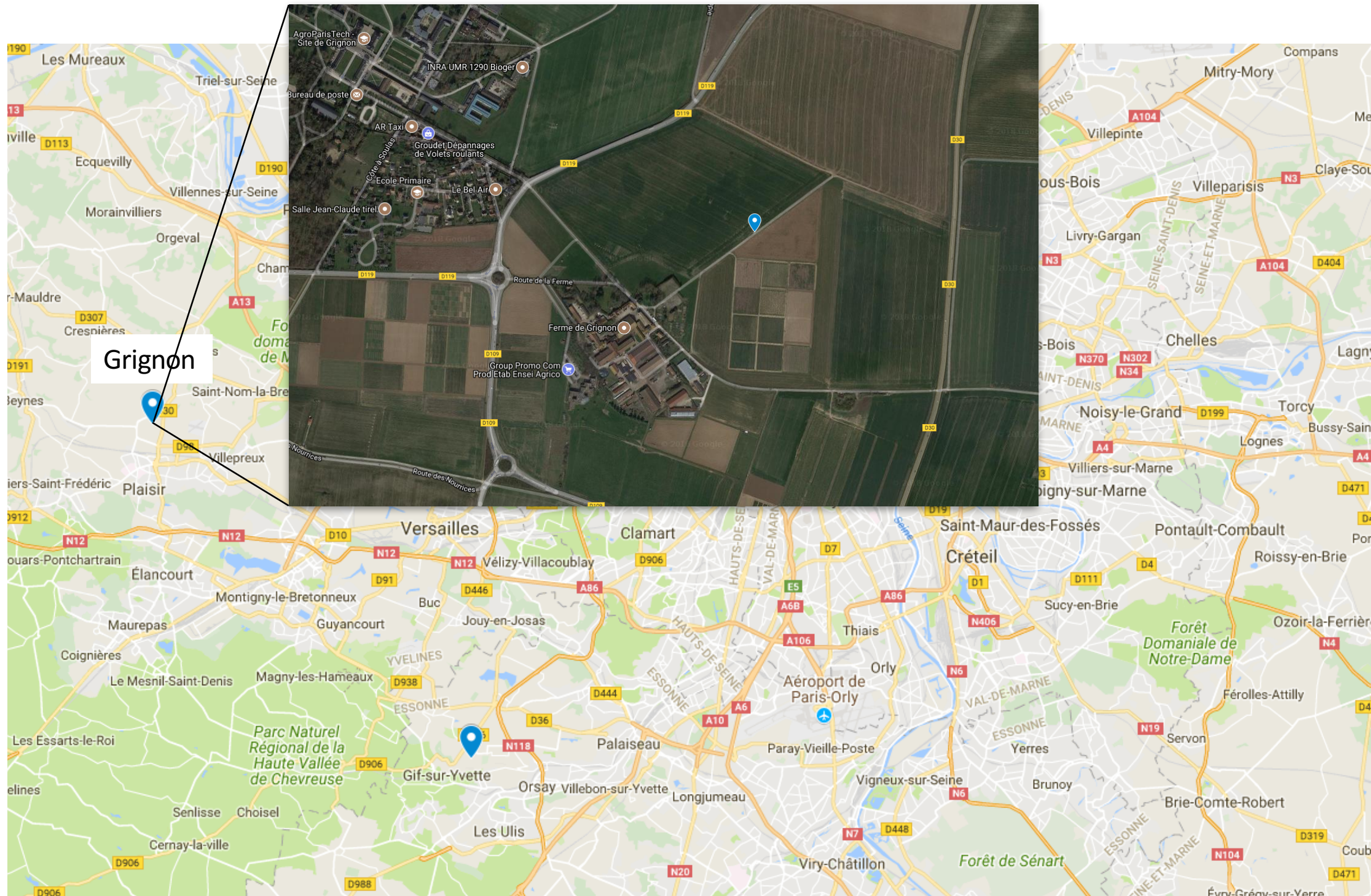
# LES AÉROSOLS - CONTEXTE

## LA COMPOSITION CHIMIQUE EN ILE-DE-FRANCE



**Quel est l'impact des activités agricoles sur la qualité de l'air ?**

# LES MESURES TEMPS-RÉEL D'AGRIMULTIPOL





# LES MESURES TEMPS-RÉEL D'AGRIMULTIPOL



Séminaire de terrain pour la z5 cet après-midi ➡ venir me voir

# LES MESURES TEMPS-RÉEL D'AGRIMULTIPOL

ACSM



OM

$\text{NO}_3^-$

$\text{SO}_4^{2-}$

$\text{NH}_4^+$

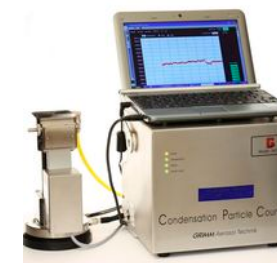
$\text{Cl}^-$

AE33



Black Carbon

SMPS



Granulometry

DA80



Filter  
sampling

# LES MESURES TEMPS-RÉEL D'AGRIMULTIPOL

ACSM



OM



$$X = G * F + E$$

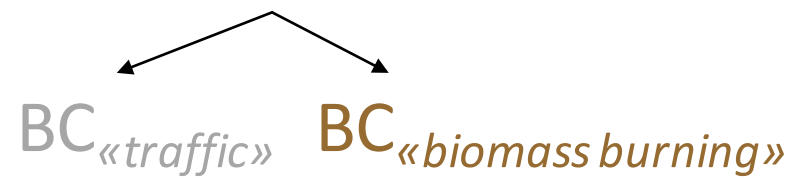


Sources de  
OM

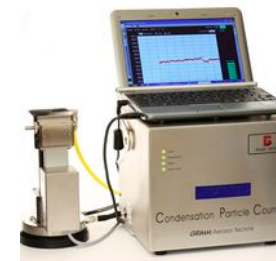
AE33



Black Carbon



SMPS



Granulometry

DA80



Filter  
sampling



# LES MESURES TEMPS-RÉEL D'AGRIMULTIPOL

PTR-ToF-MS

Compact PTR-MS



COV

GC C<sub>2</sub>C<sub>6</sub>



C<sub>2</sub>C<sub>6</sub> NMHCs

+ CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>

LSE Monitors

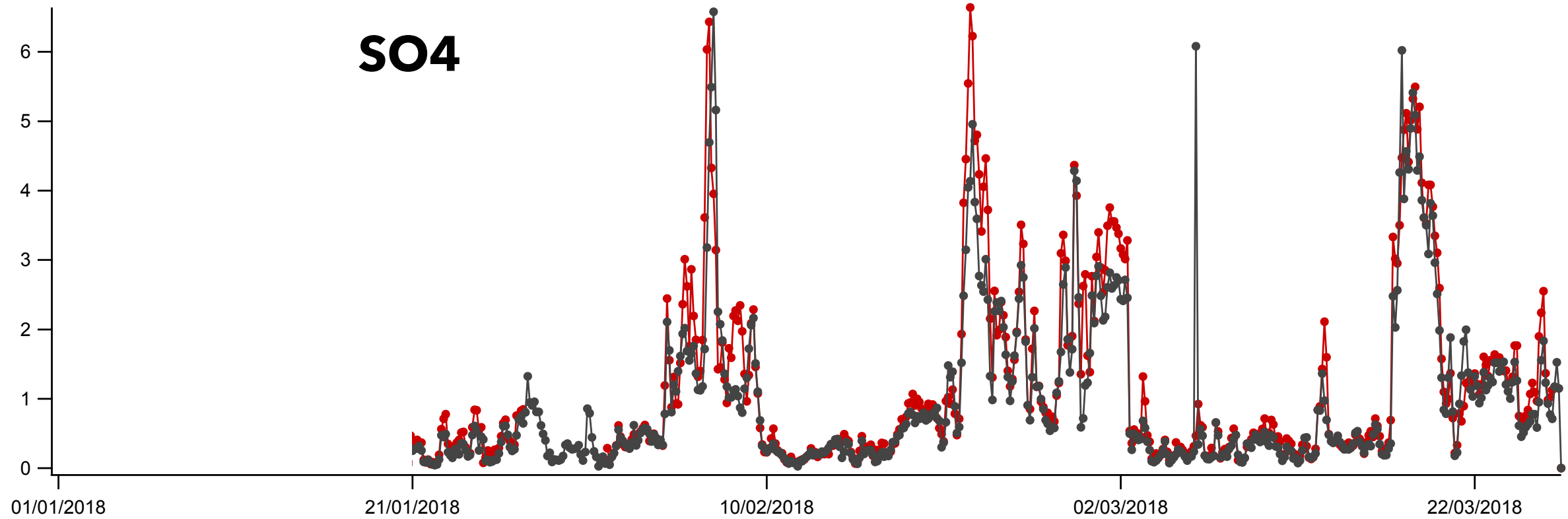


PICARRO



NH<sub>3</sub>

# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

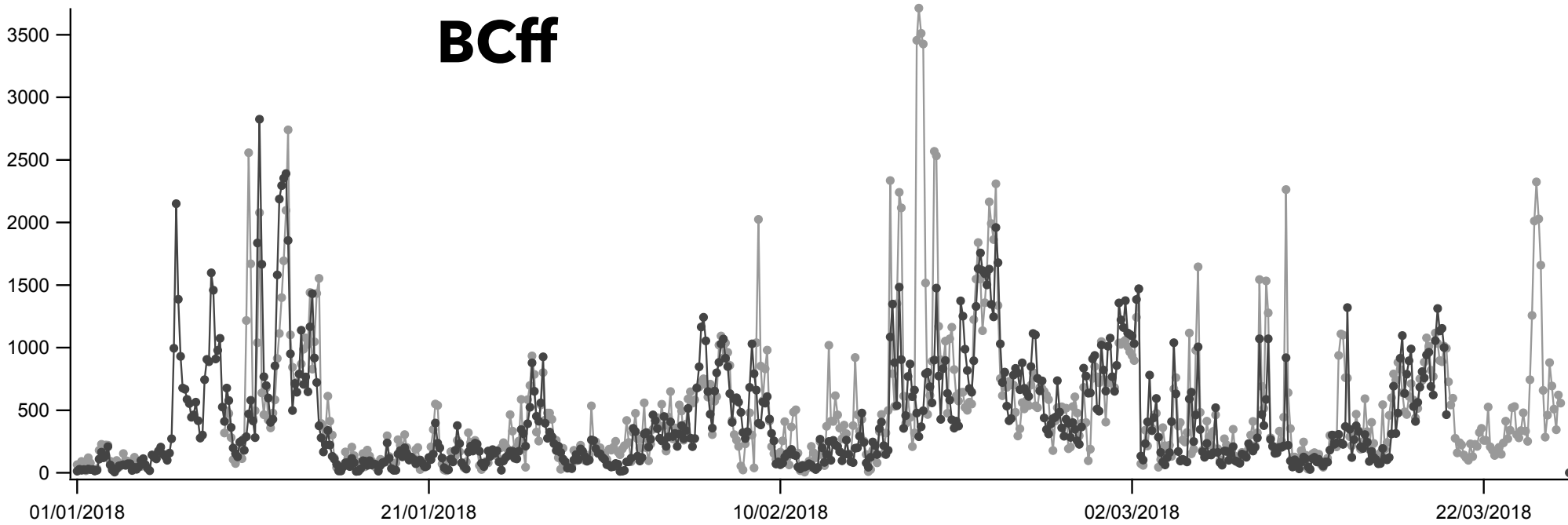


In IdF, SO4 should be homogeneous  
-> YES!

**Validation de la calibration des ACSM. Toute différence observée est atmosphérique**

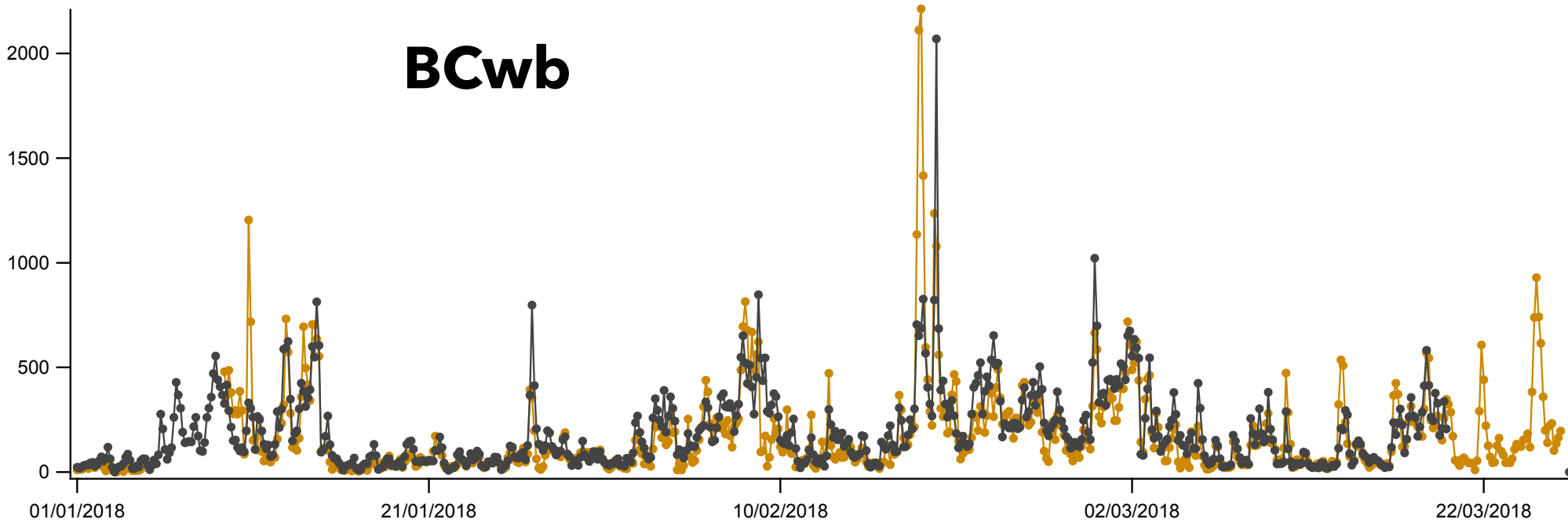
# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

## BCff



Surprisingly, BCff & BCwb are very similar at both sites

## BCwb

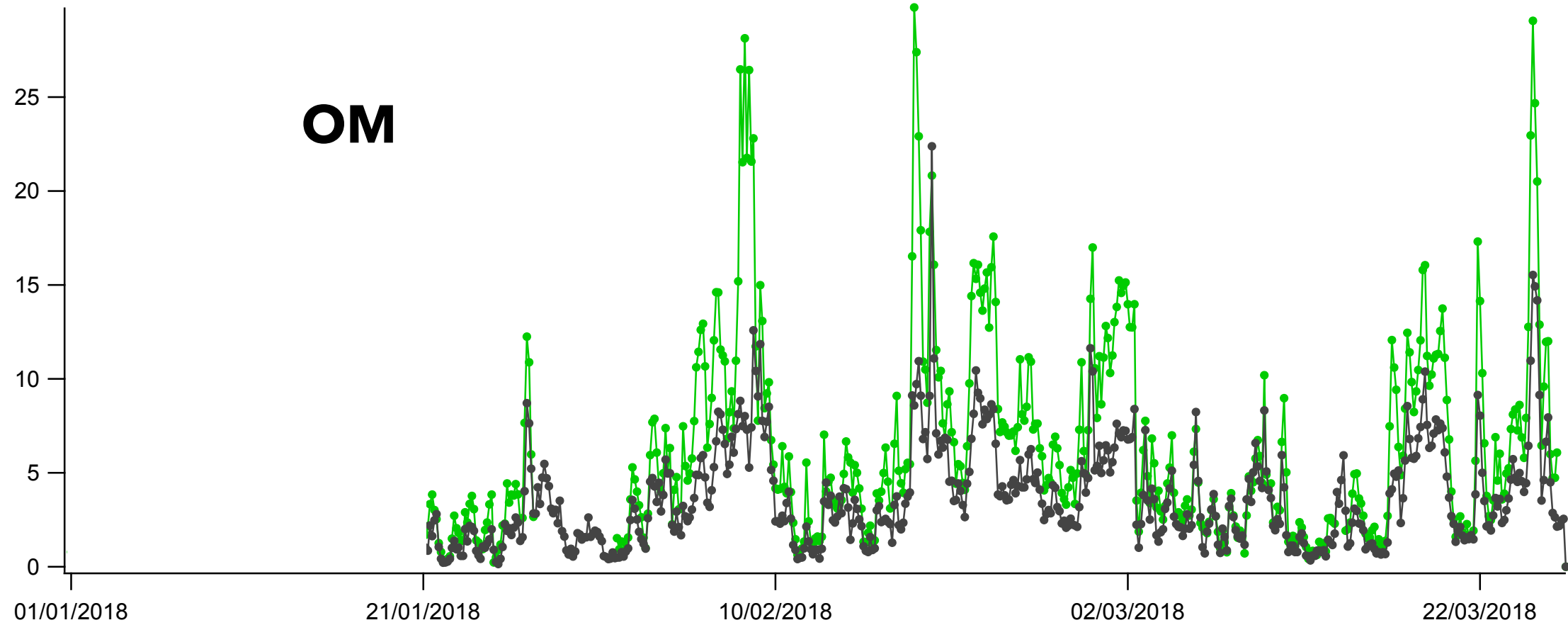


Similar emissions?  
Homogeneous signal over 50-60km?

If  $BC_{\text{grignon}} = BC_{\text{SIRTA}}$ , then we could estimate that  $POA_{\text{grignon}} = POA_{\text{SIRTA}}$



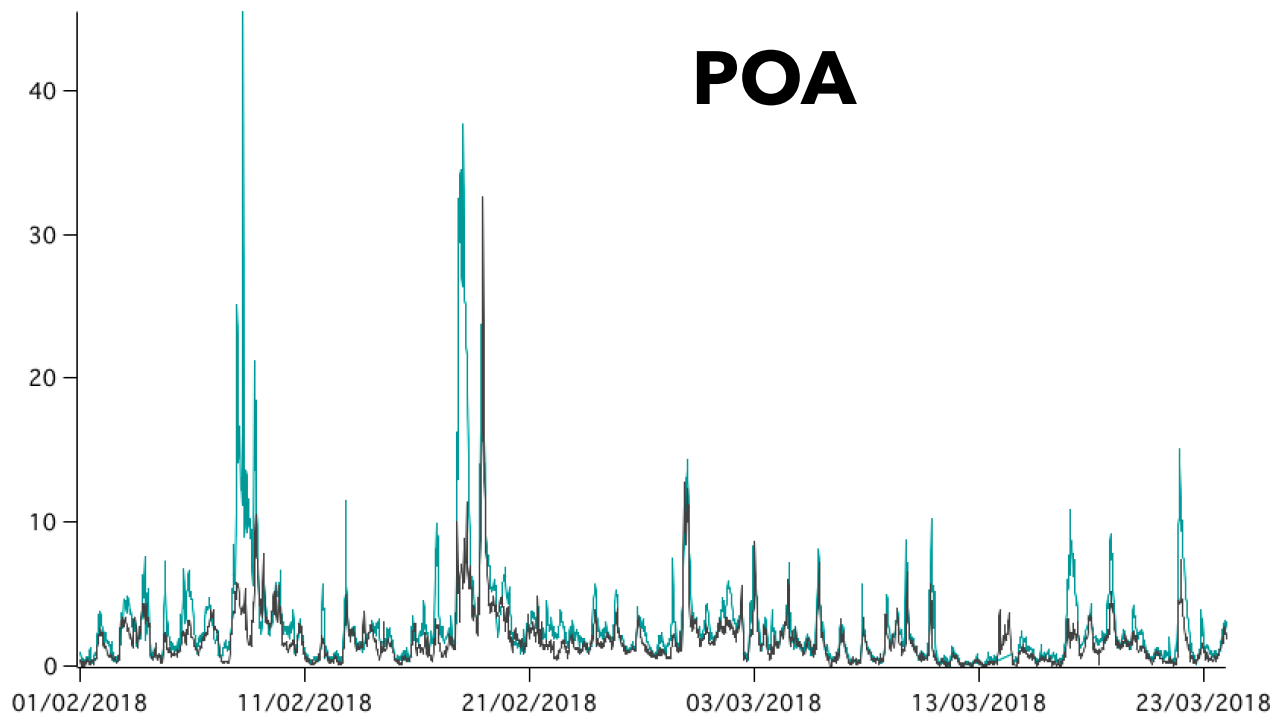
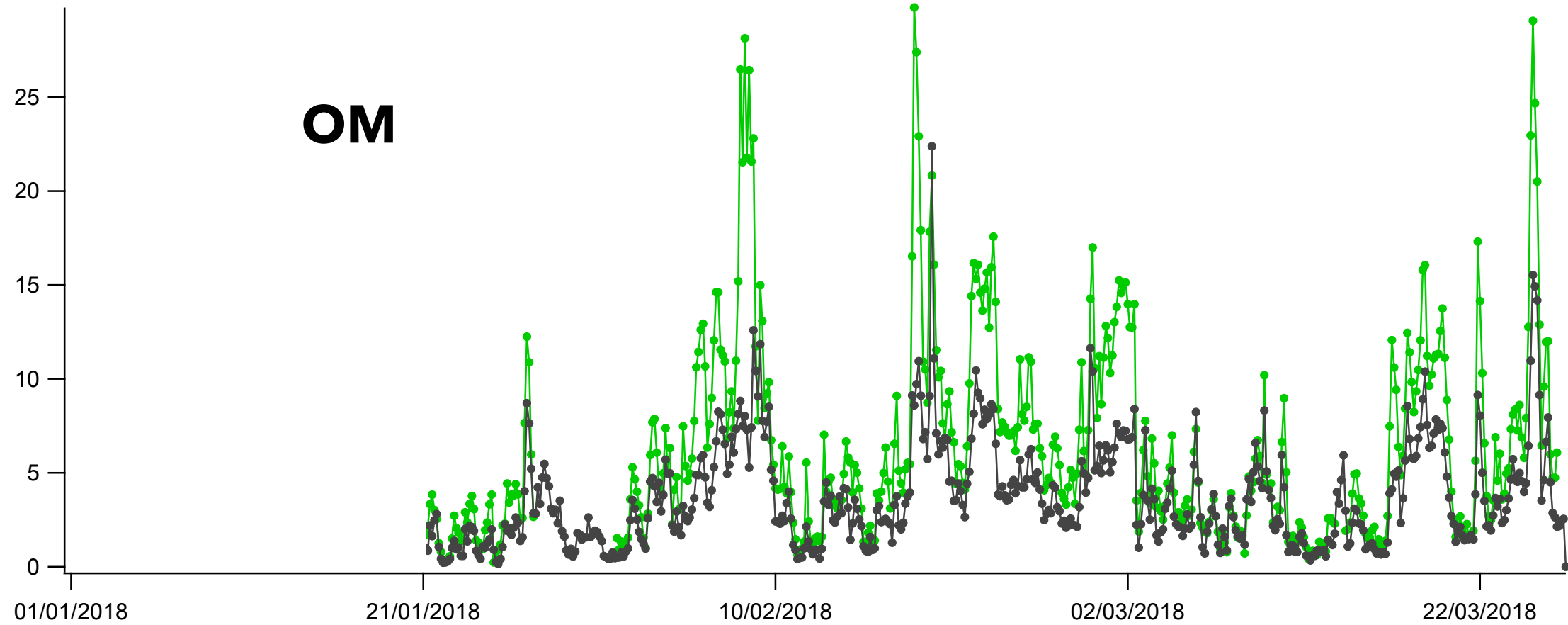
# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



OM higher at Grignon -> Primary or secondary, could it be the signature of agricultural activities?

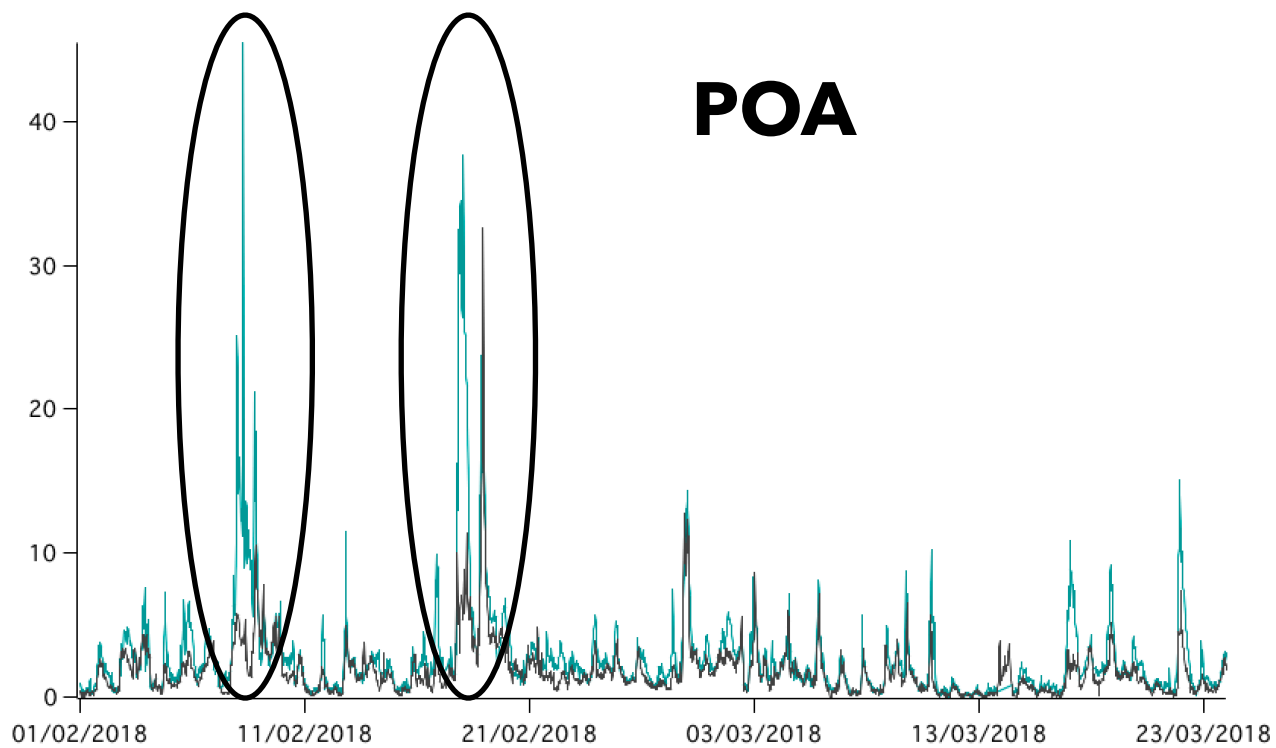
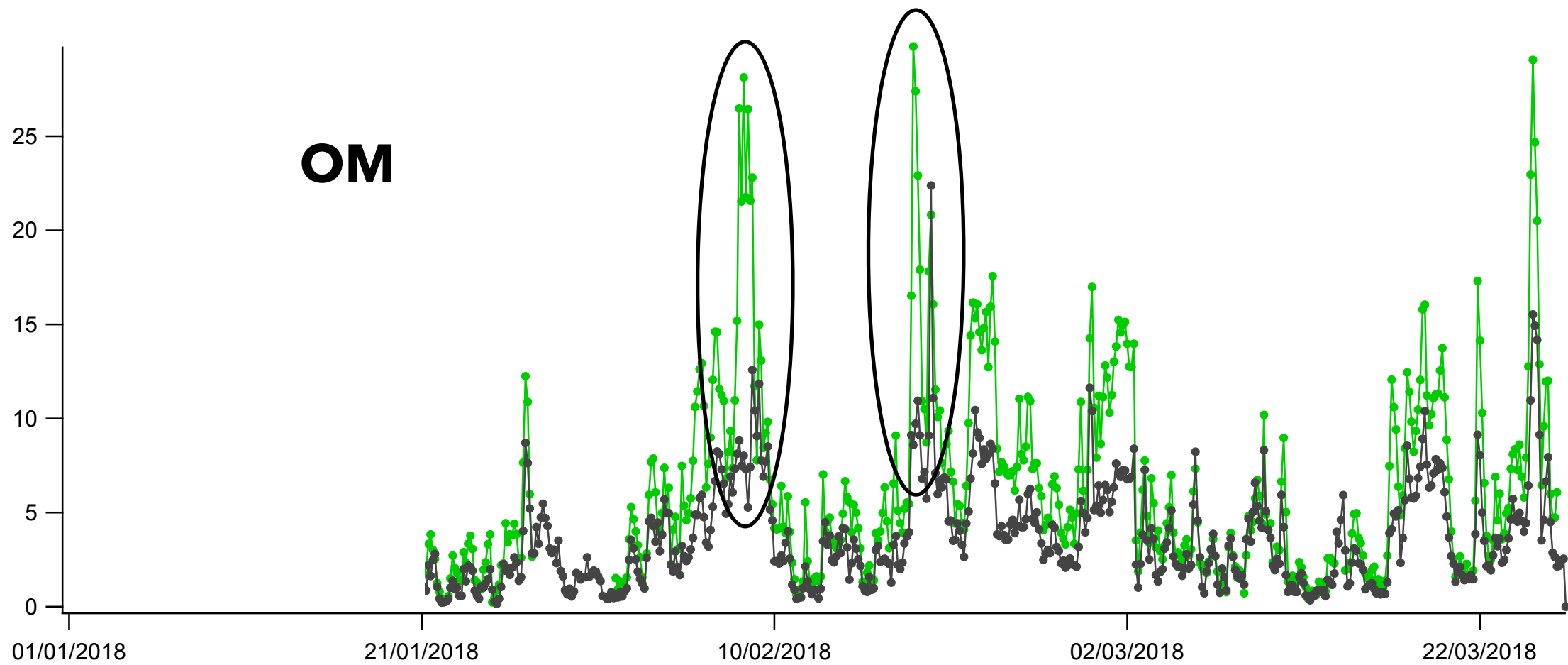
Statistical analysis needed in order to compare the different fractions of OM

# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



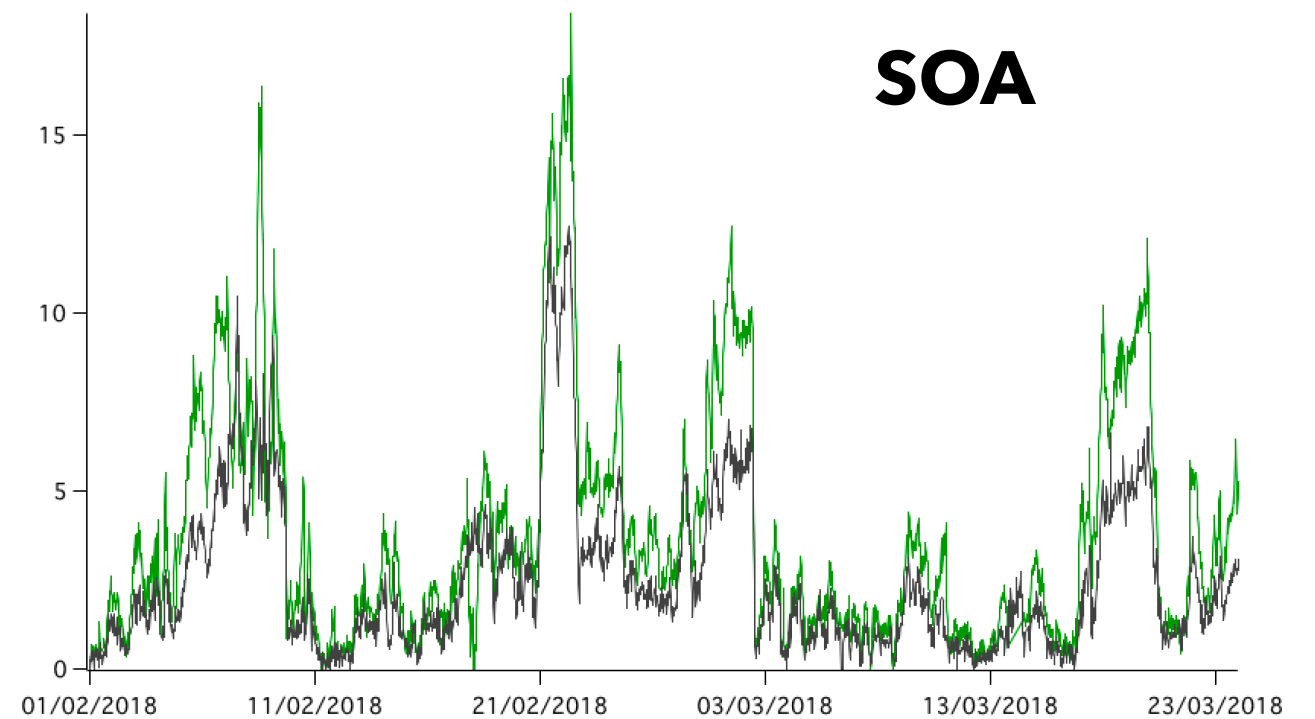
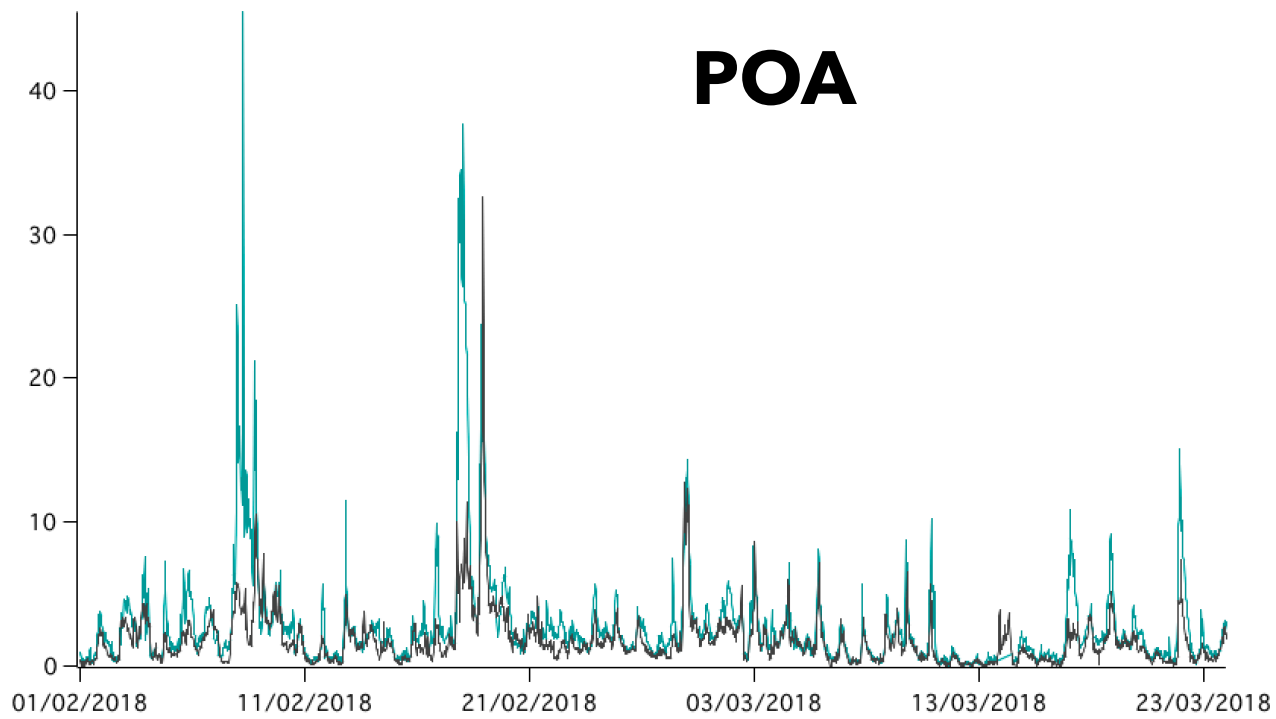
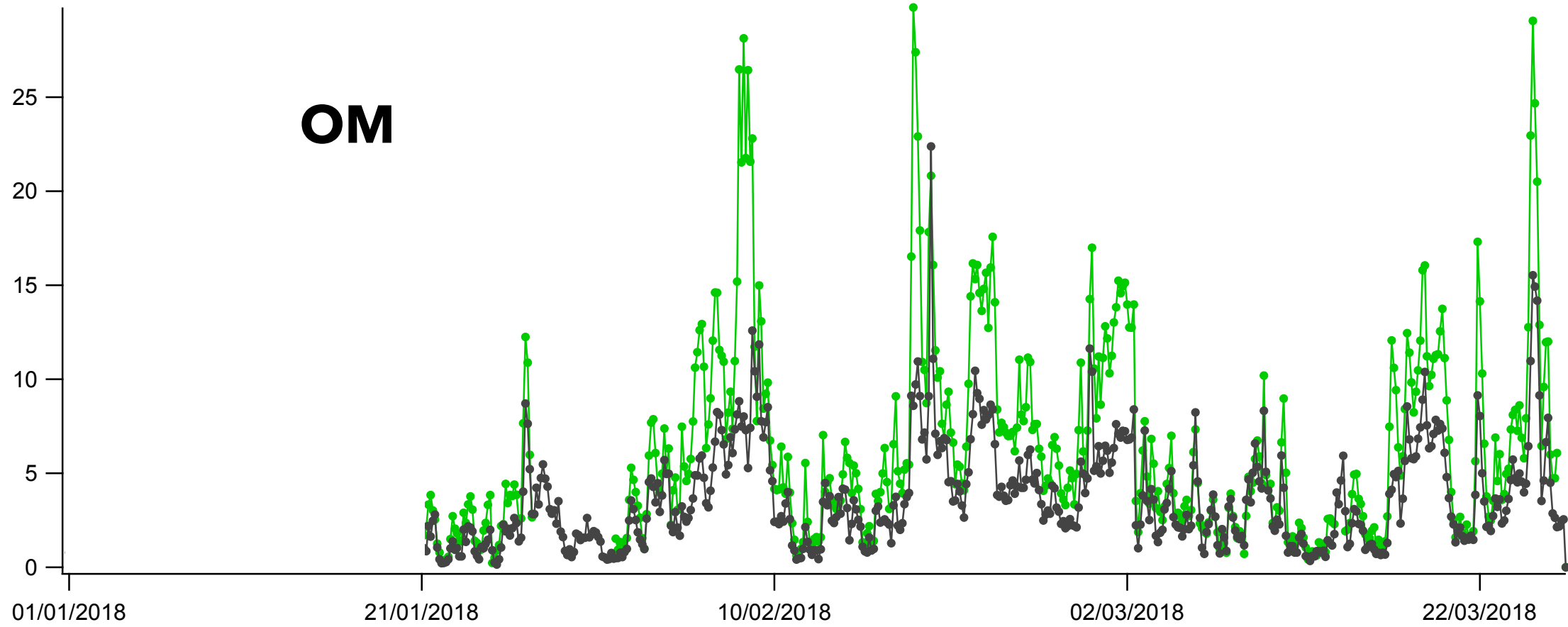
Similar except some peaks at Grignon  
(mostly due to wood-burning)

# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

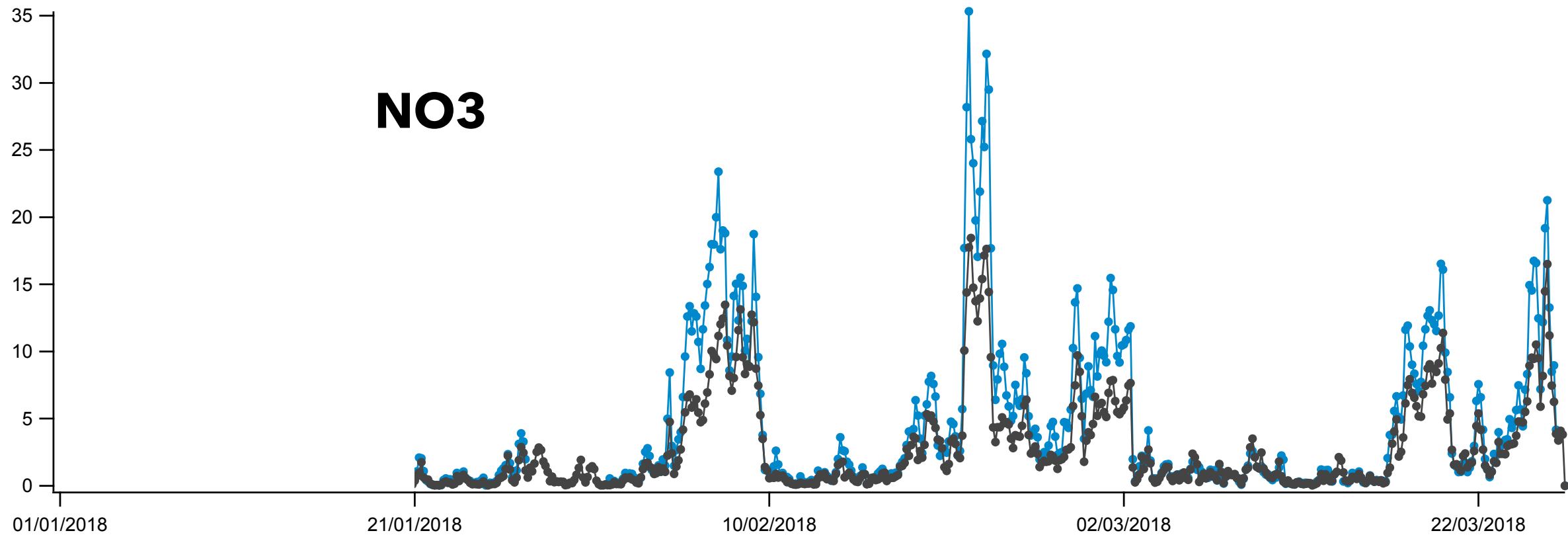


Similar except some peaks at Grignon  
(mostly due to wood-burning)

# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



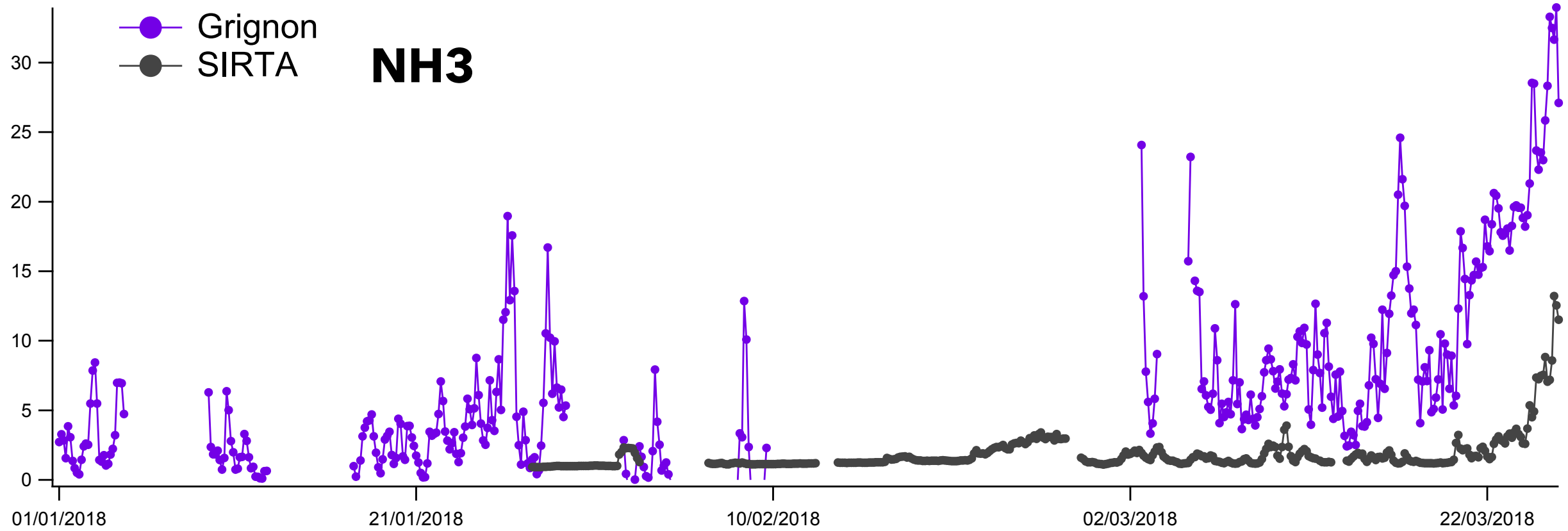
# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



More NO<sub>3</sub> at Grignon during peaks !

-> more NH<sub>3</sub> available to form SIA?

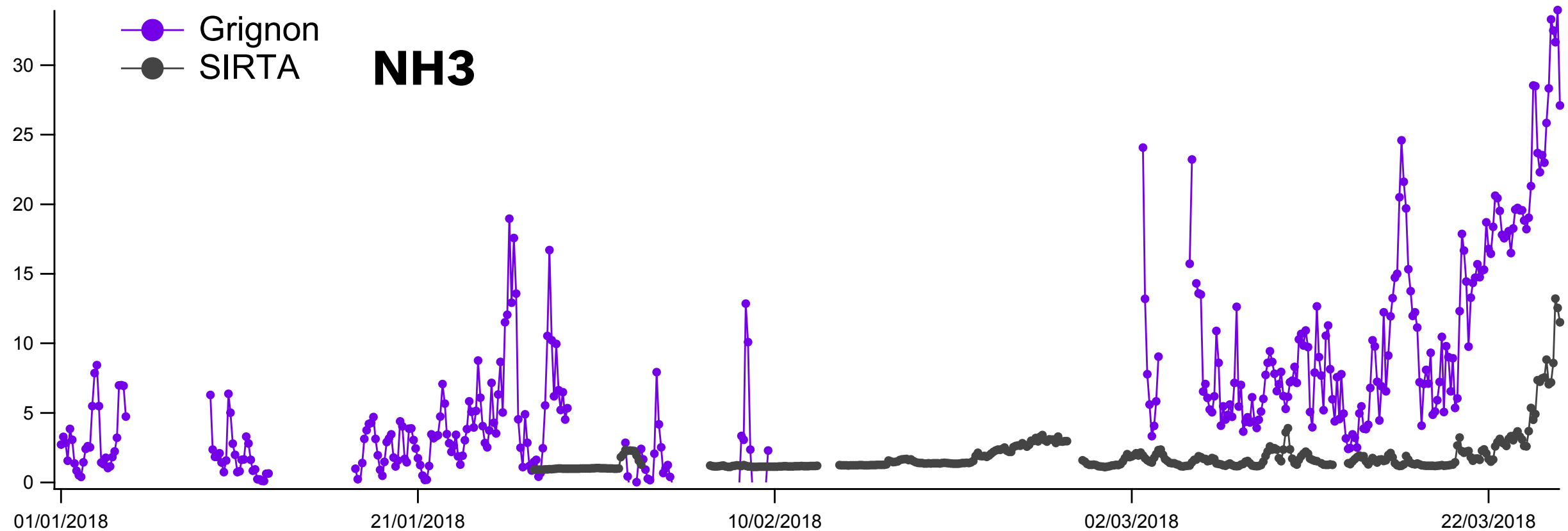
# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



NH3 concentrations much higher in Grignon

Agricultural areas = reservoir of secondary pollution ?

# GRIGNON / SIRTA - RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



NH3 concentrations much higher in Grignon

Agricultural areas = reservoir of secondary pollution ?



Thermodynamic (eg ISORROPIA) and model evaluation

**More to come soon...**

**Merci de votre attention**