

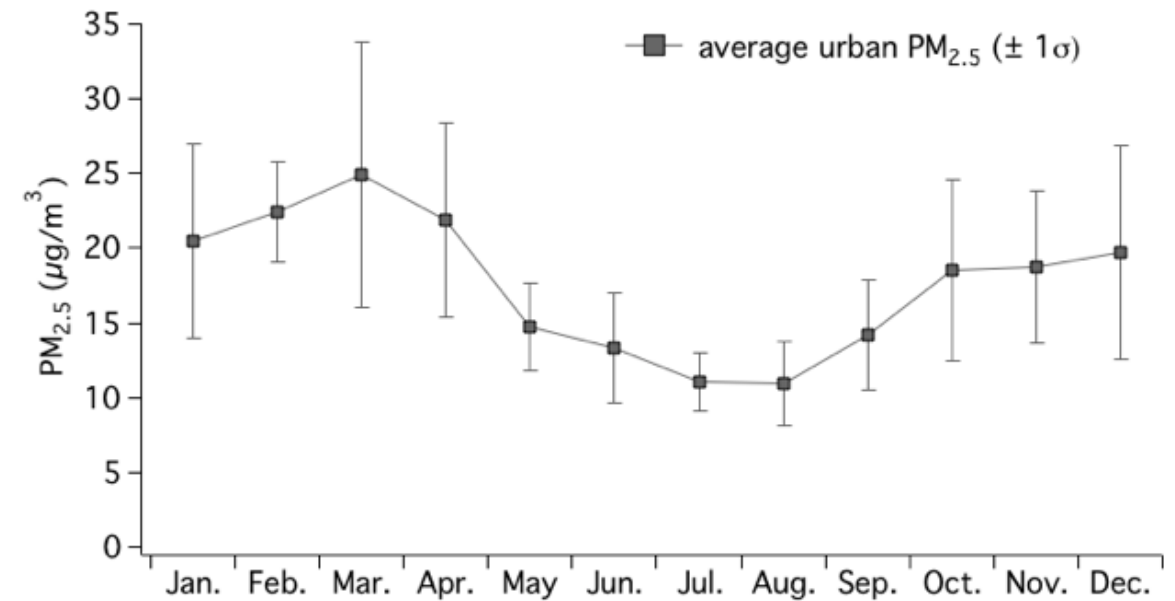
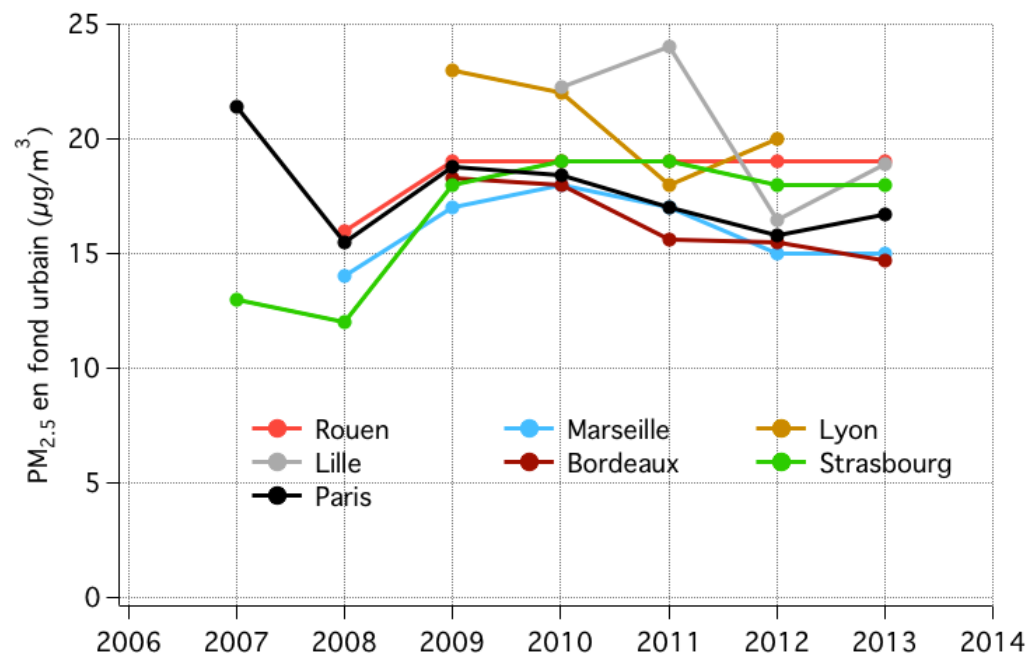
CARACTÉRISATION DE L'ÉPISODE DE POLLUTION PARTICULAIRE DE MARS 2015 EN FRANCE: APPROCHE MULTI-SITES ET DONNÉES TEMPS RÉEL

J.-E. Petit, O. Favez, T. Amodeo, D. Grenier, Y. Pellan, A. Ockler, B. Rocq, V. Gros, J. Sciare, E. Leoz



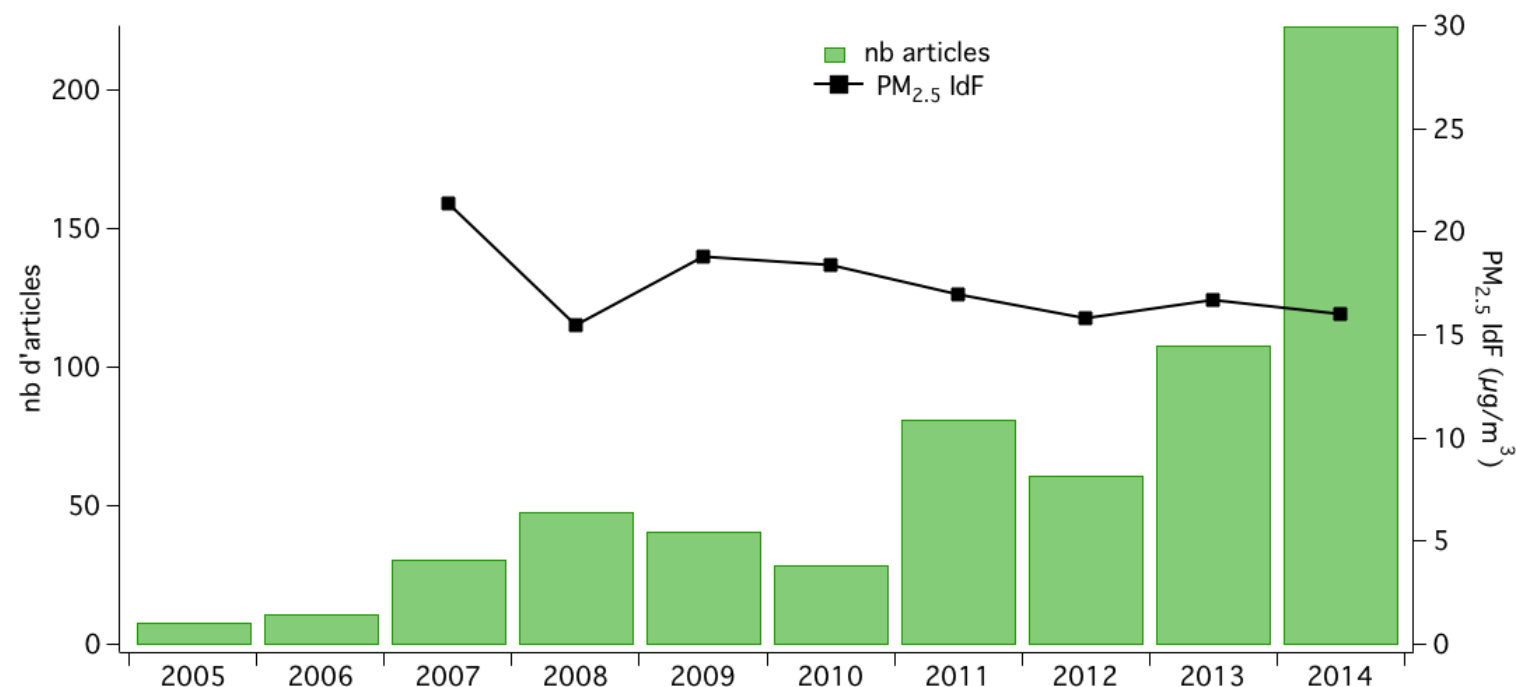
LA POLLUTION PARTICULAIRE EN FRANCE

- Moyennes annuelles de $PM_{2.5}$ relativement stables depuis 2007 dans les grandes villes françaises
- Nette saisonnalité observée, avec des fins d'hivers - début de printemps sujets aux épisodes de pollution



LA POLLUTION PARTICULAIRE EN FRANCE

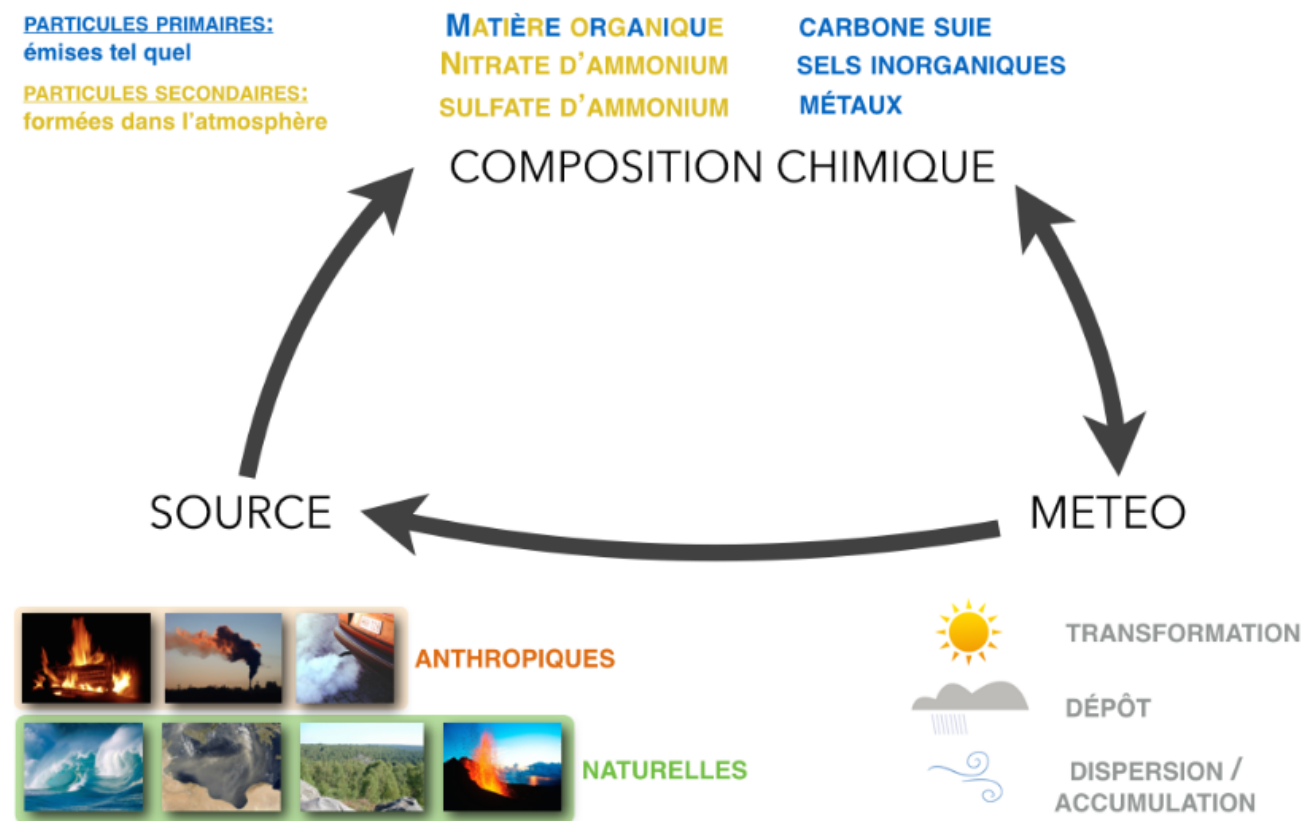
- Moyennes annuelles de $PM_{2.5}$ relativement stables depuis 2007 dans les grandes villes françaises
- Nette saisonnalité observée, avec des fins d'hivers - début de printemps sujets aux épisodes de pollution
- Les épisodes de pollution prennent désormais une place importante dans l'espace médiatique et politique



Mais l'efficacité de mesures d'urgences et sur le long terme nécessite une bonne connaissance du phénomène

LA POLLUTION PARTICULAIRE EN FRANCE

- Multitudes de sources d'émissions, conditions météorologiques, et composition chimique



- L'étude systématique des ép. de poll. en IdF avec des mesures temps réel met en lumière des différences notables de sources, de conditions météo. et d'origines géographiques *Petit et al., 2015*

- La pollution secondaire domine globalement ces épisodes en France *Sciare et al., 2007*
Bressi et al., 2013
Waked et al., 2014

Difficulté pour remonter aux sources et origines géographiques !

LA POLLUTION PARTICULAIRE EN FRANCE

Des mesures mieux résolues

- Sous l'impulsion de l'INERIS et des travaux effectués au SIRTa, des ACSM et Aethalomètres équipent désormais certaines AASQA pour une caractérisation chimique en temps réel



OM / NO₃⁻ / SO₄²⁻ / NH₄⁺ / Cl⁻

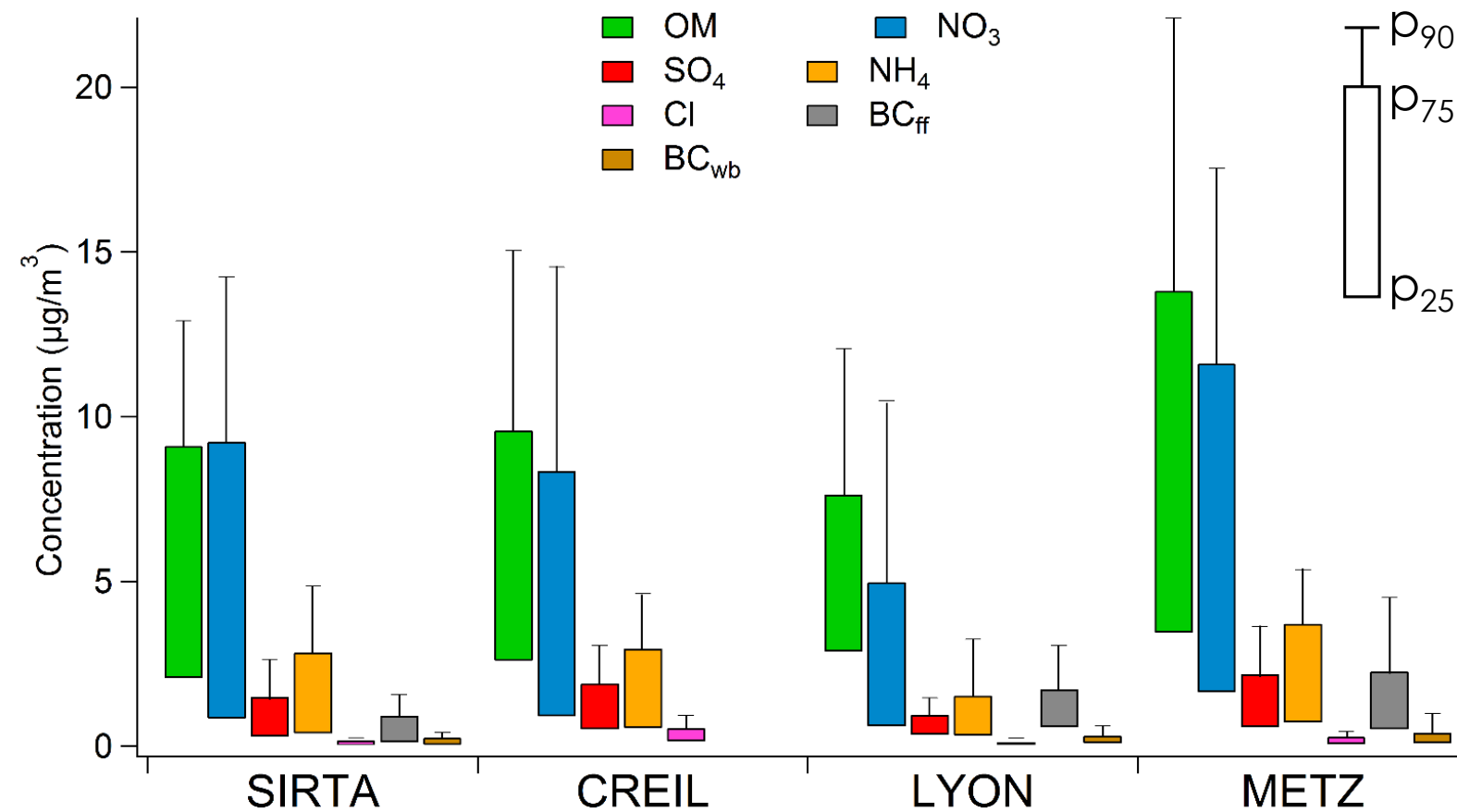
BC
Source ↓ app.
BC_{wb} / BC_{ff}

Source apportement

Caractérisation des sources d'OM

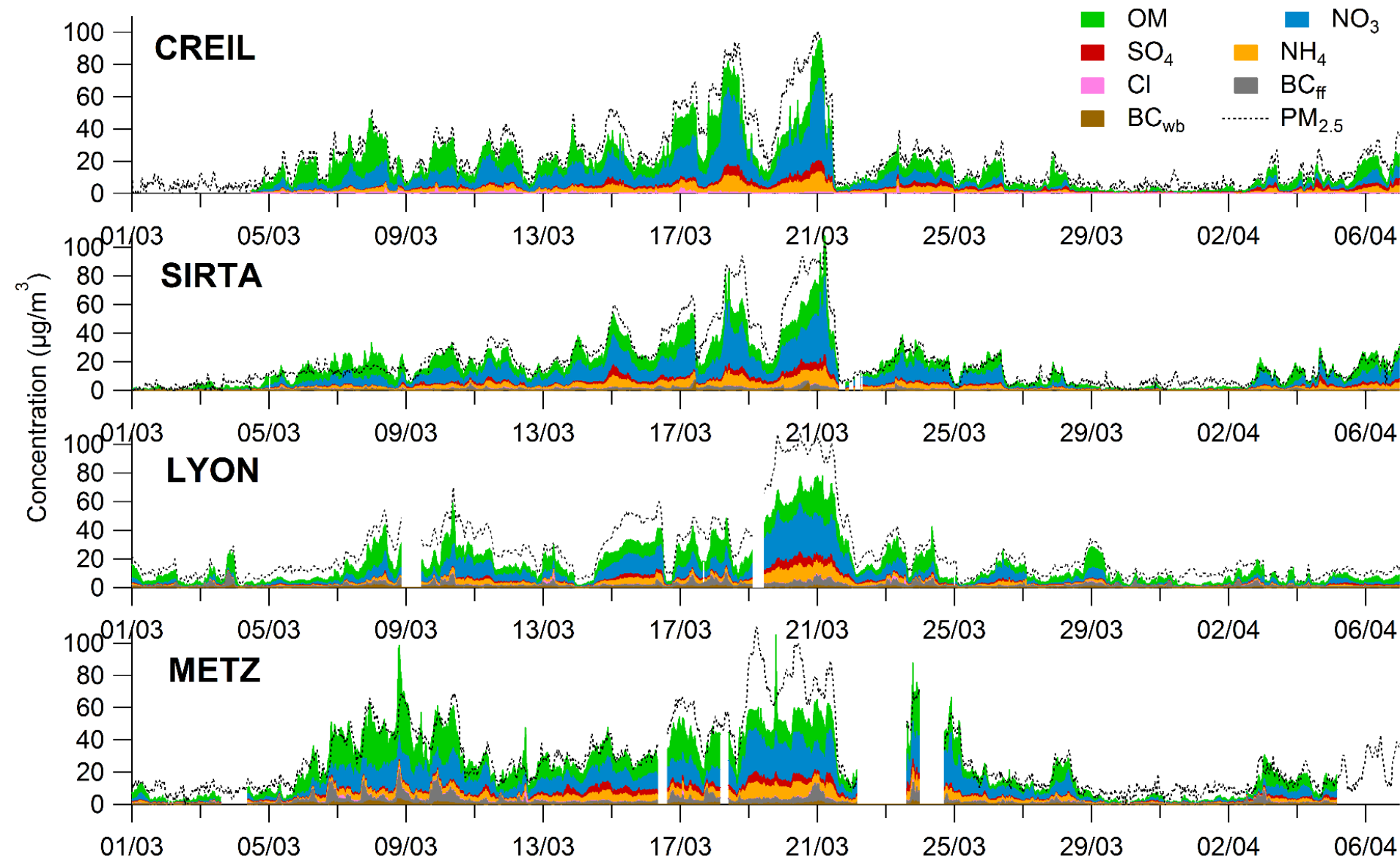
	ACSM	Aethalo.	Fond	Mesures permanentes
SIRTa	✓	✓	régional	✓
CREIL	✓	✗	urbain	✗
METZ	✓	✓	urbain	✓
LYON	✓	✓	urbain	✓

MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE



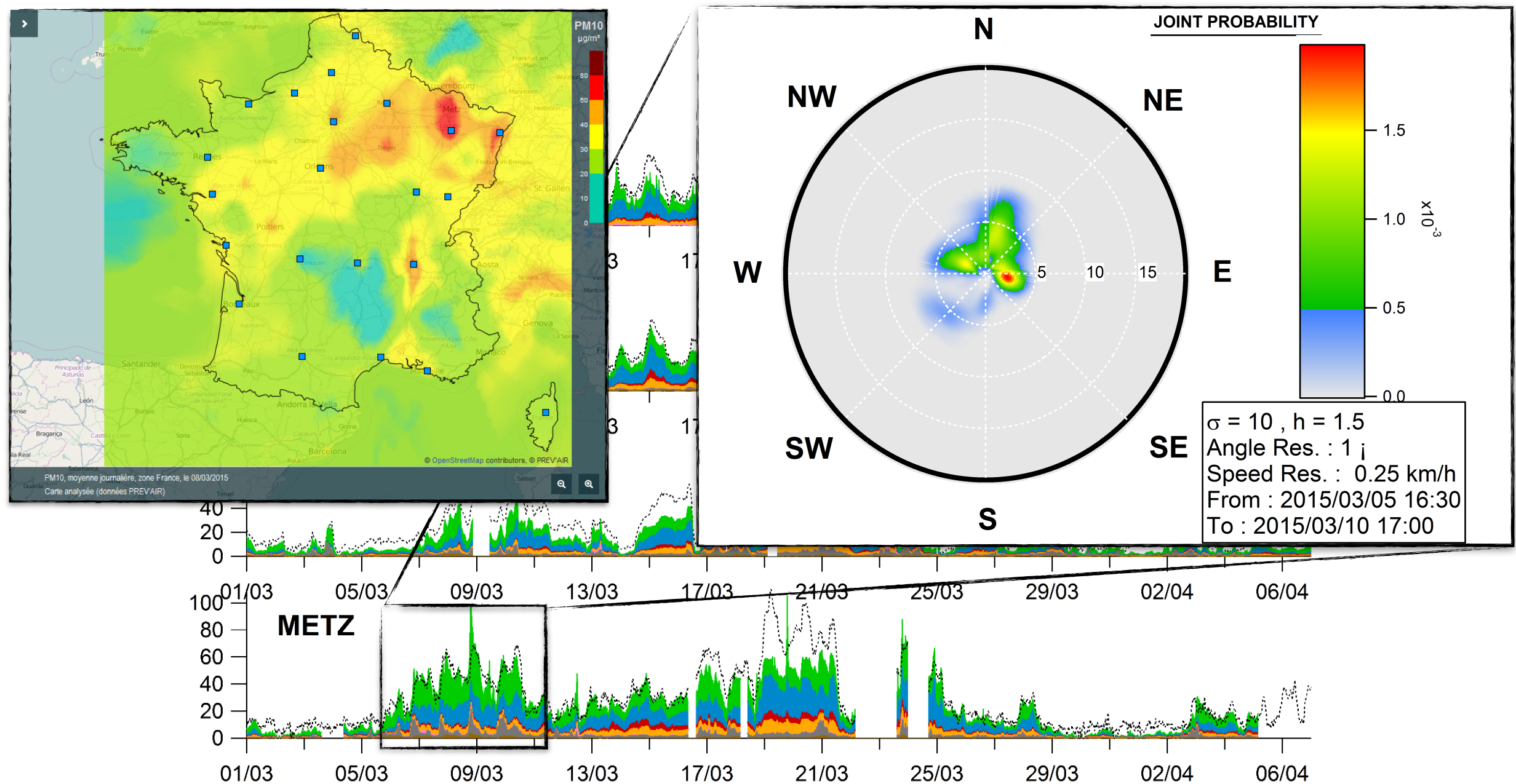
- Plus forts niveaux observés à Metz. Surtout en organique et nitrate
- Sirta ~ Creil, mais Sirta en fond régional !
- Cl plus élevé à Creil -> proximité industrielle?

MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE



- Compo. chim. globalement dominée par nitrate d'ammonium, surtout en fin d'épisode.

MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE



- Compo. chim. globalement dominée par nitrate d'ammonium, surtout en fin d'épisode.

- Sauf à Metz, du 06/03 au 11/03, nette domination de OM. -> Chauffage au bois?

faible vitesses de vents

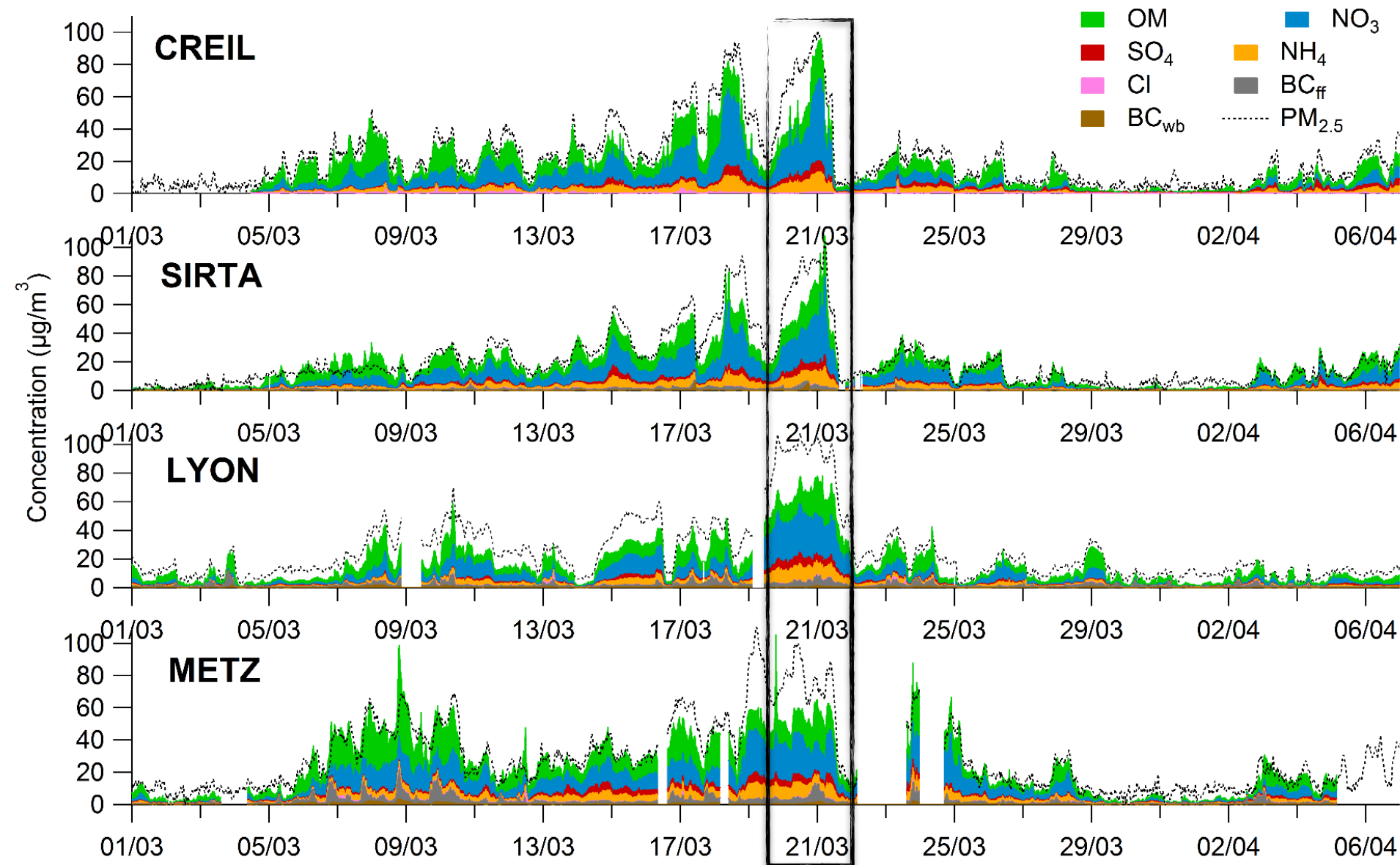
variabilité PM Metz = PM Nancy



pollution régionale (vallée de la Moselle)

Conditions plus propices au dépassement de PM en Lorraine (faibles températures)

MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE

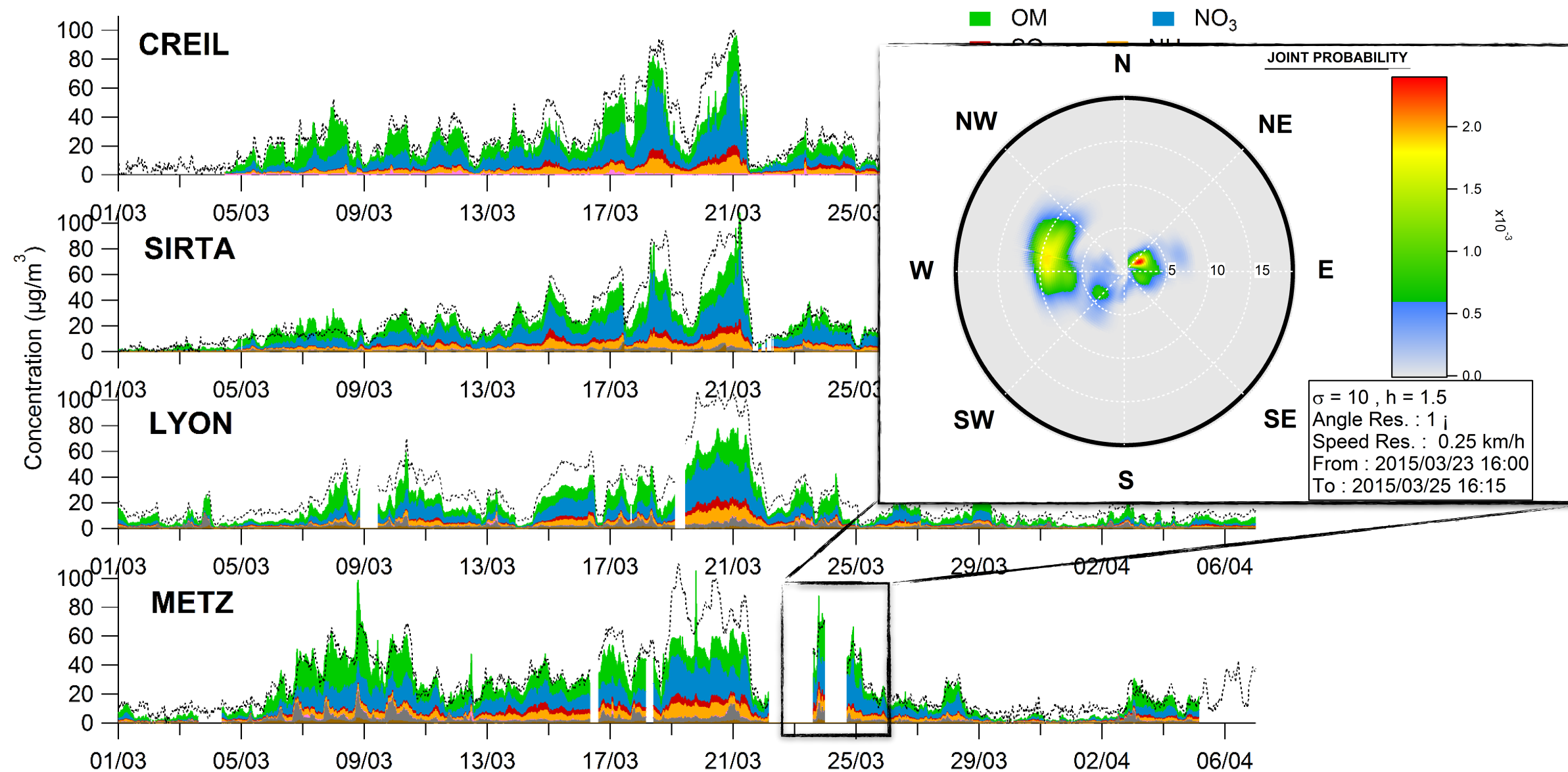


- Compo. chim. globalement dominée par nitrate d'ammonium, surtout en fin d'épisode.

- Ratio $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5}$ ↘ le 19-20/03 Vieillessement? peu d'infos sur compo chim entre 1 & 2.5 μm
Sulfate?

→ Données granulo (OPC/SMPS) au SIRTÀ pourront p-ê donner des pistes

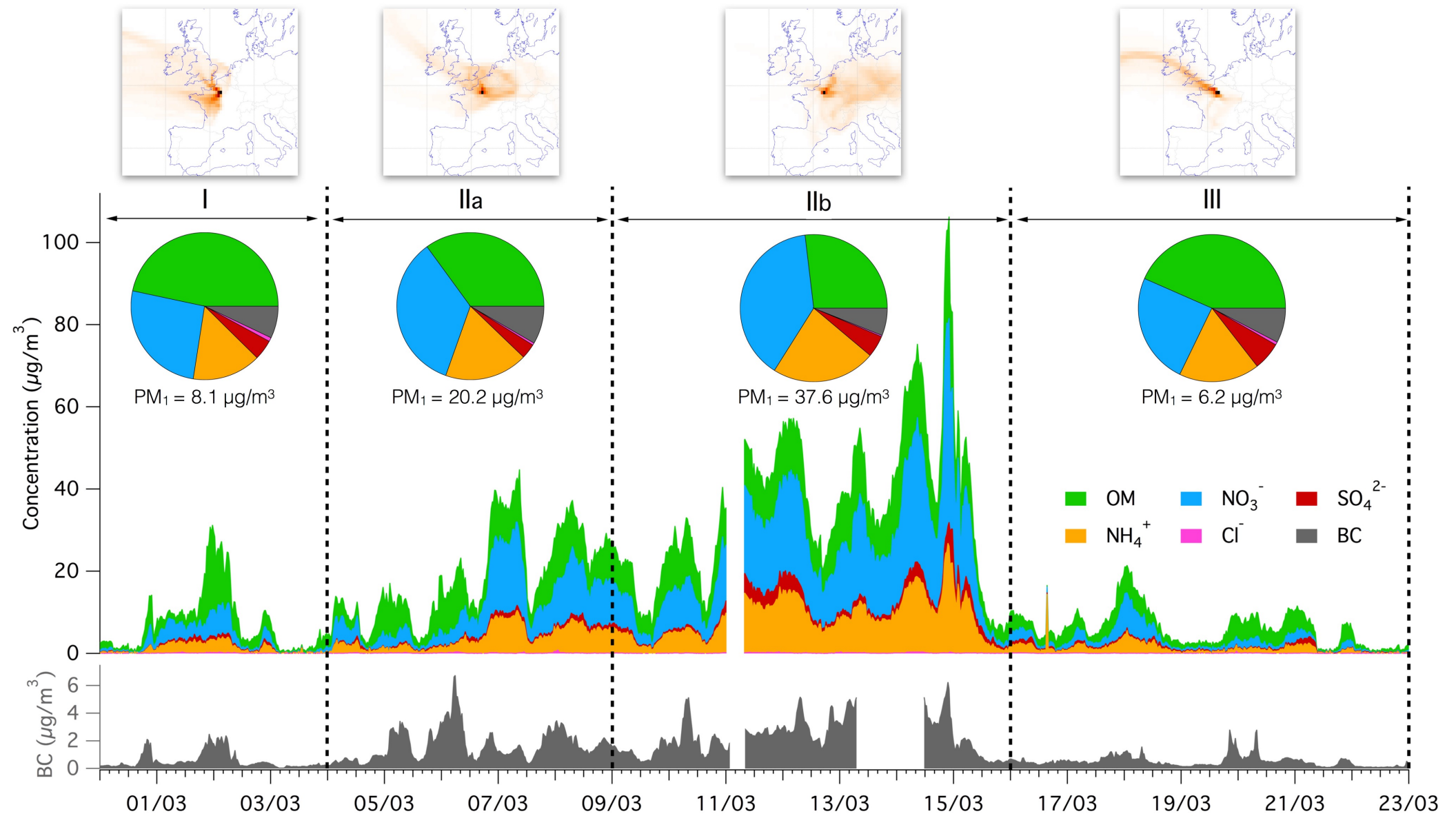
MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE



- Après 21/03 à Metz, PM toujours élevé. Influence des émissions parisiennes?

MARS 2015: COMPOSITION CHIMIQUE

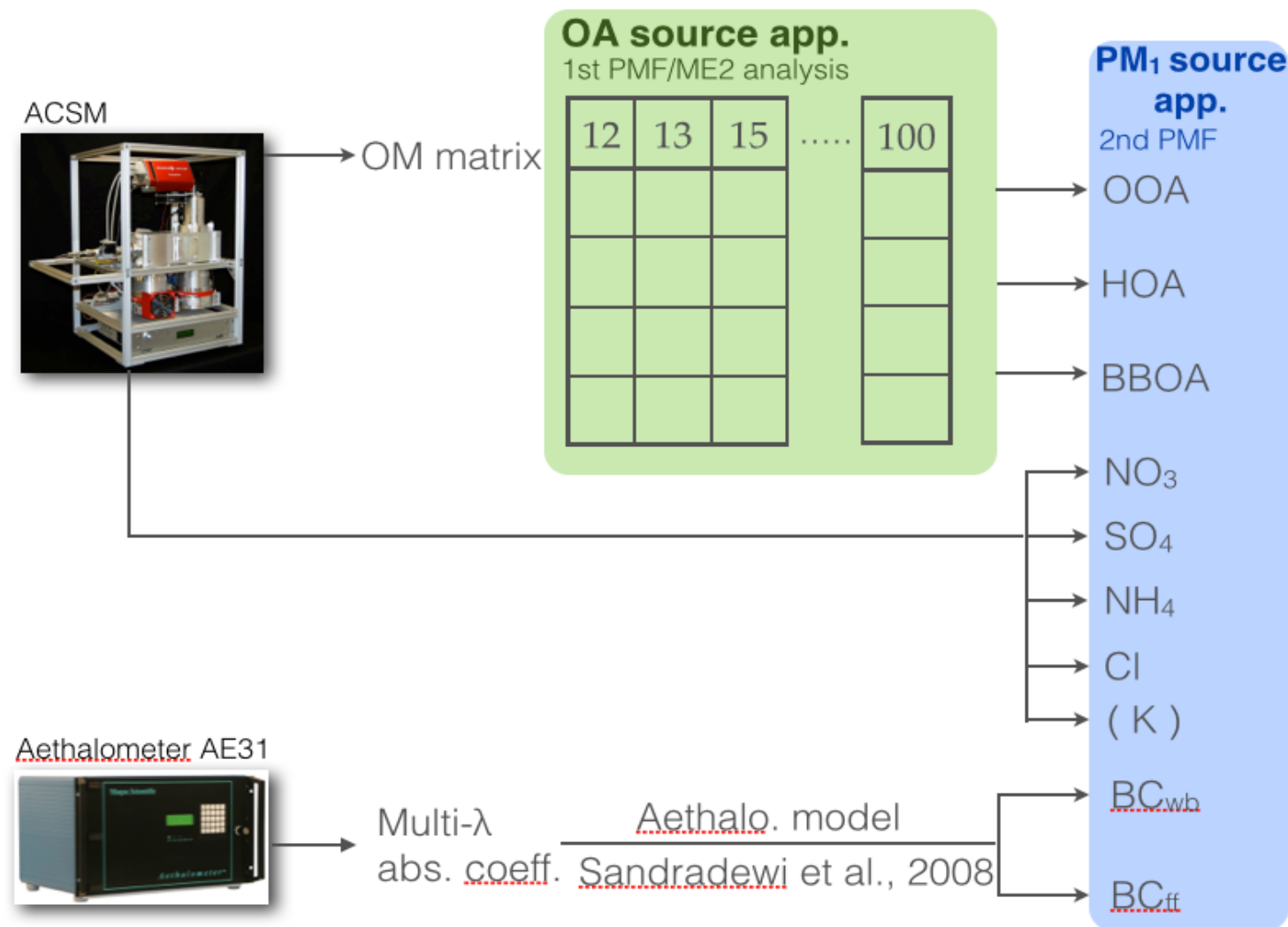
Mars 2014, au SIRTa



Dupont et al. submitted

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES

Méthodologie reposant sur deux analyses statistiques consécutives *Petit et al., 2014*

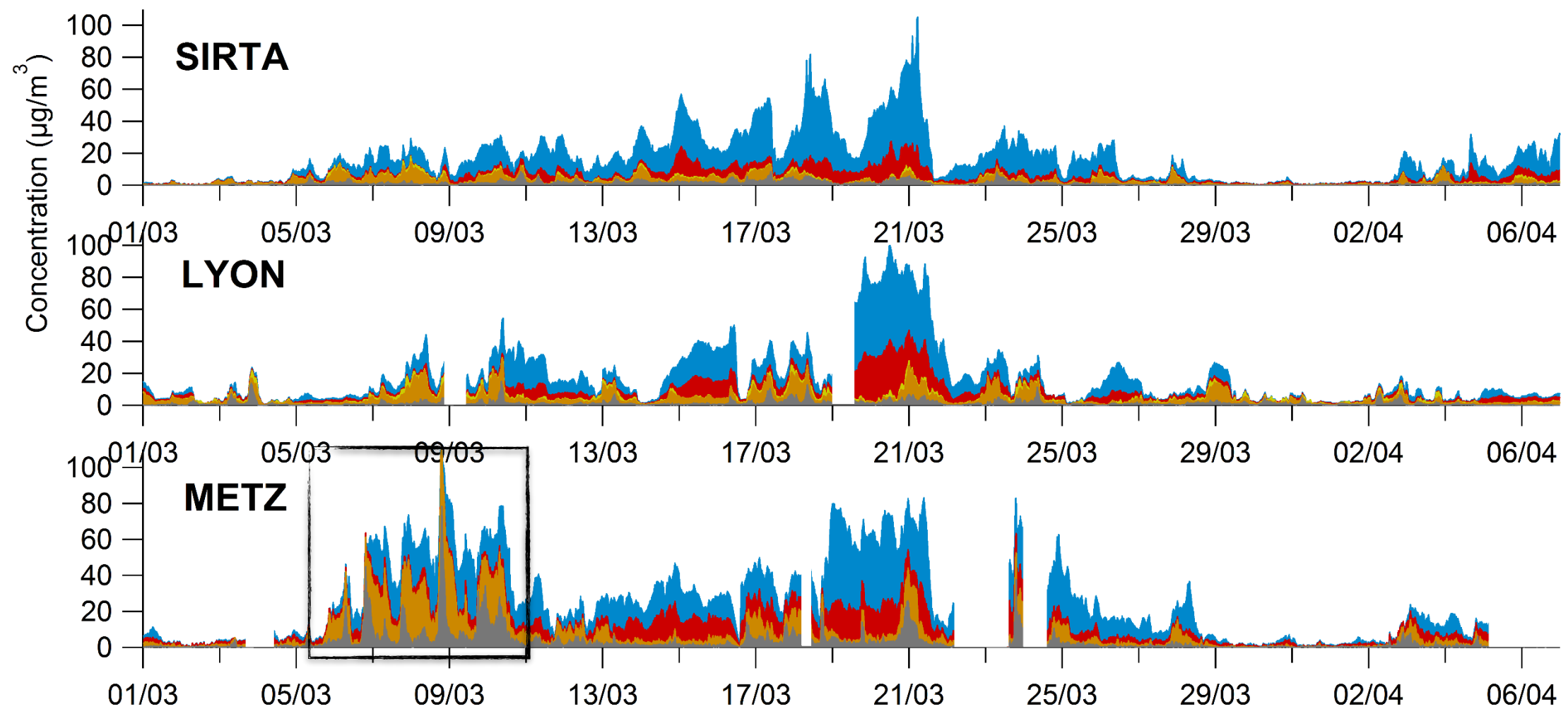


OBJECTIF: obtenir des informations de contributions des sources en PM₁ avec données temps réel

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES

travail non effectué sur Creil car pas de données Aethalomètre

■ Semi-volatile SA ■ Low-volatile SA ■ Cooking ■ Wood burning ■ Traffic

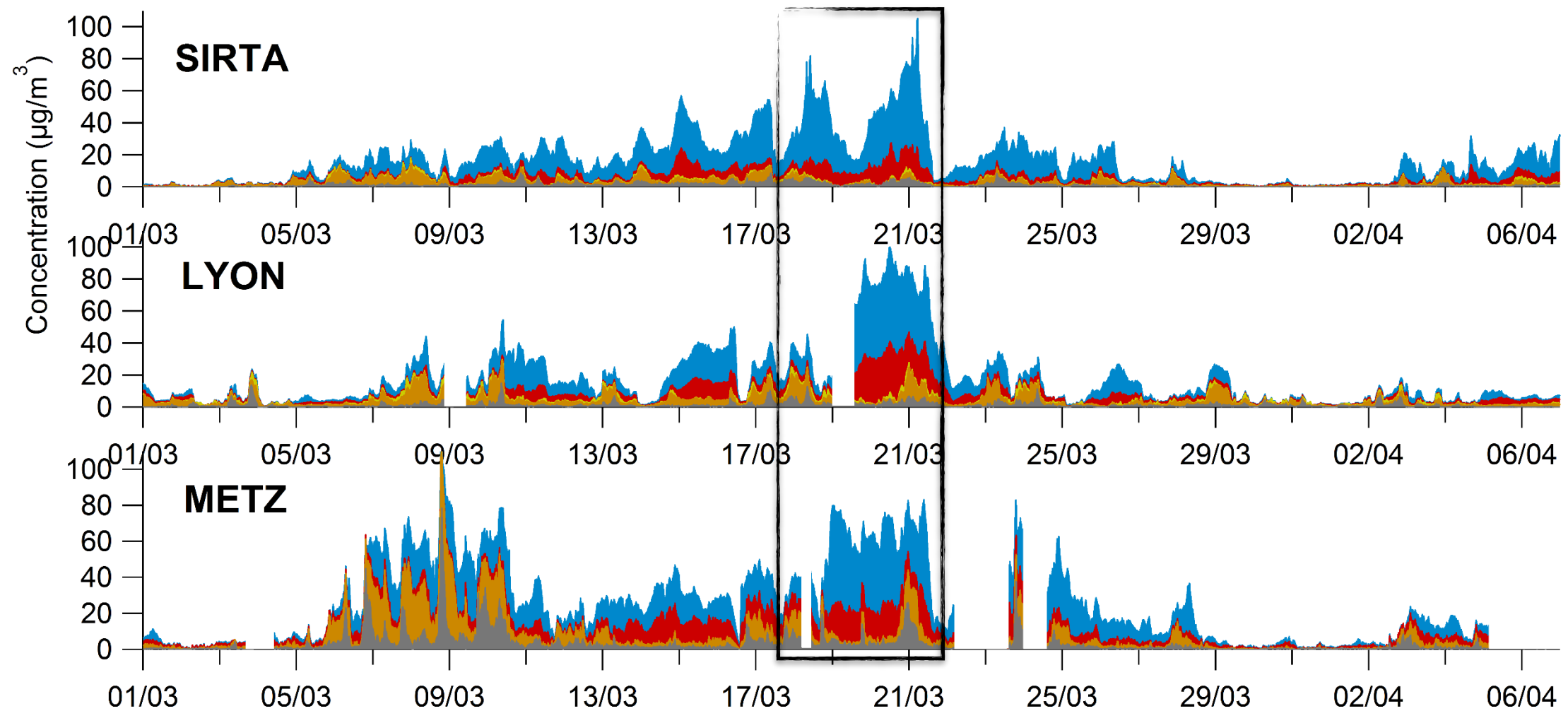


- Importance du chauffage au bois lors d'un épisode régional

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES

travail non effectué sur Creil car pas de données Aethalomètre

■ Semi-volatile SA ■ Low-volatile SA ■ Cooking ■ Wood burning ■ Traffic

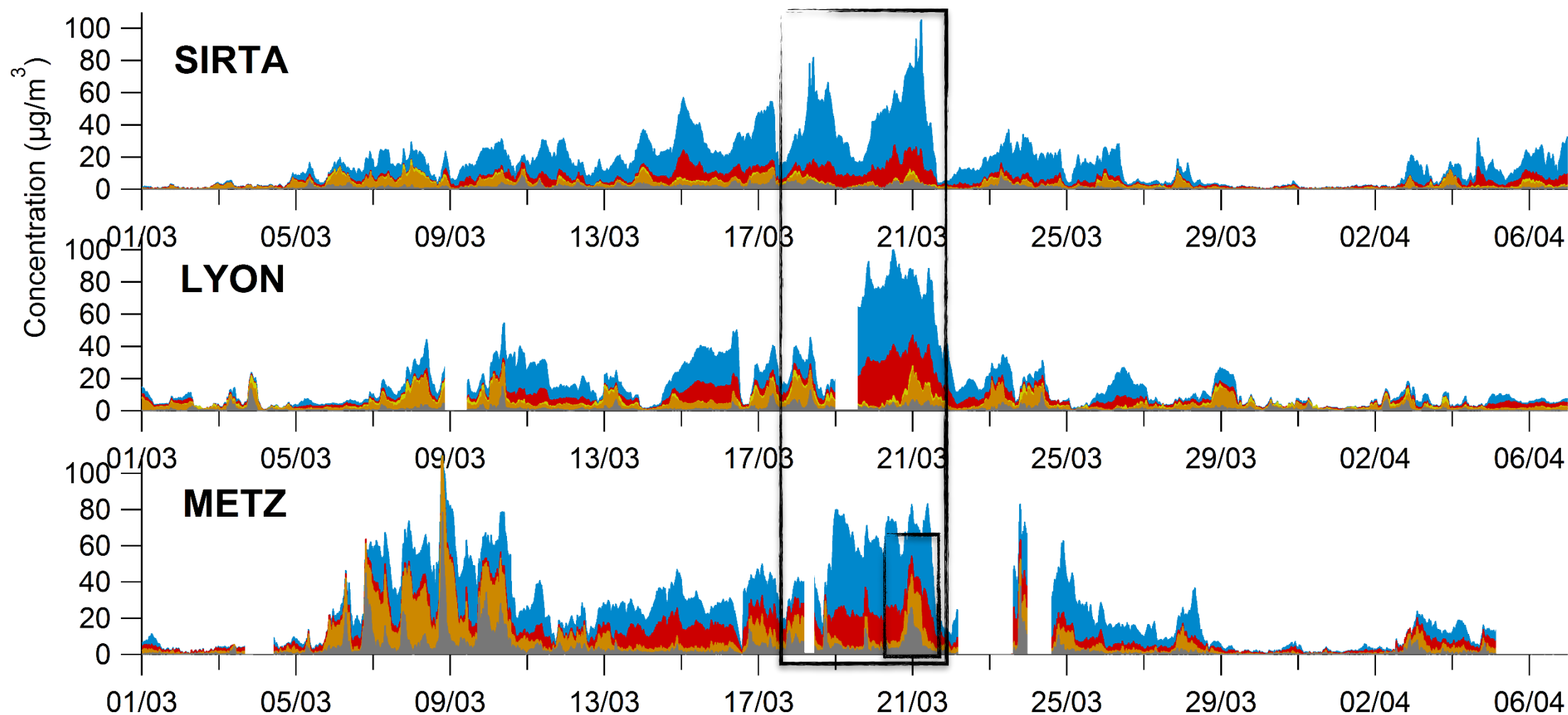


- Sans surprise, l'aérosol secondaire domine largement les « sources » entre le 18 et 22/03

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES

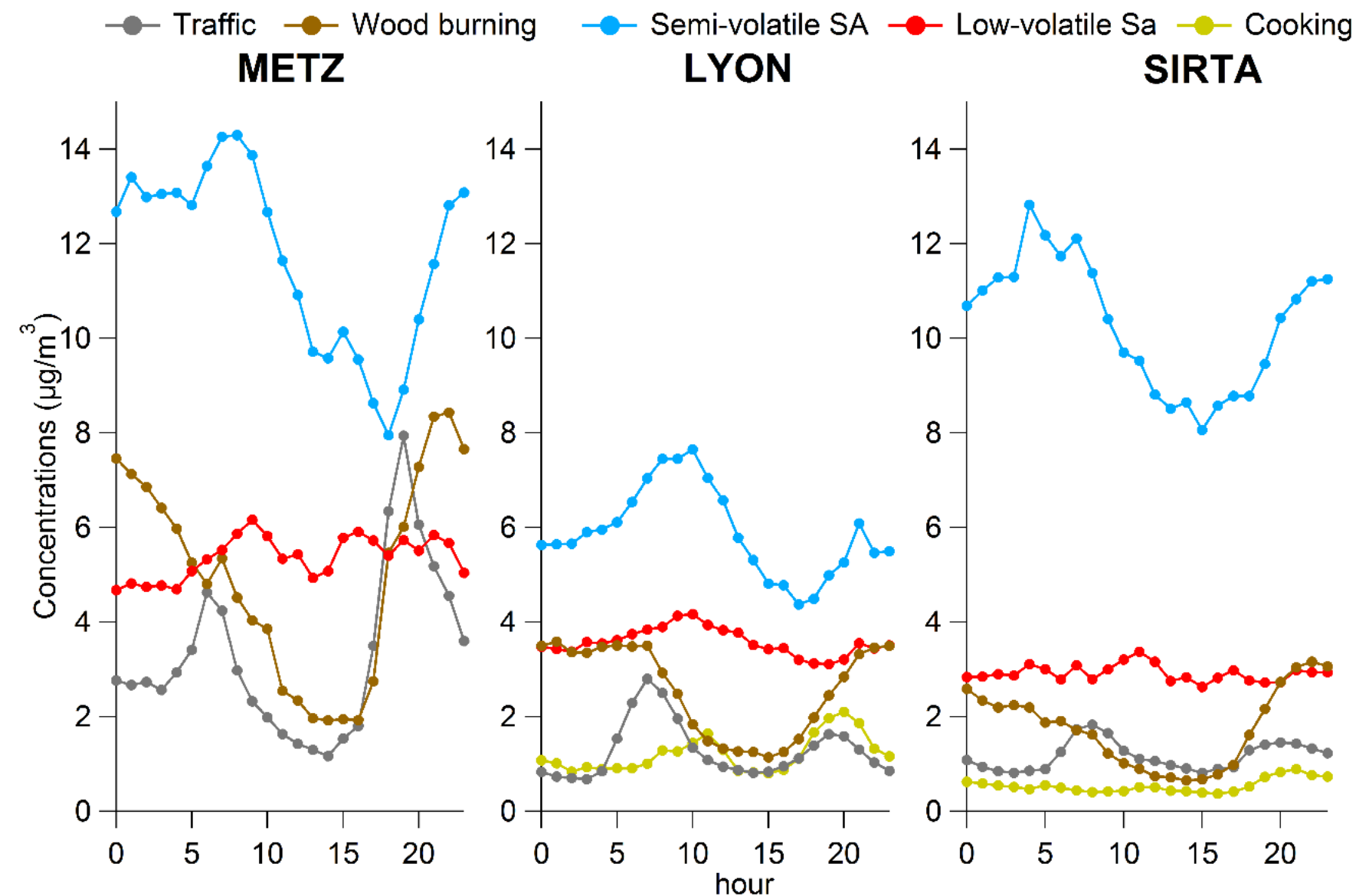
travail non effectué sur Creil car pas de données Aethalomètre

■ Semi-volatile SA ■ Low-volatile SA ■ Cooking ■ Wood burning ■ Traffic



- Sans surprise, l'aérosol secondaire domine largement les « sources » entre le 18 et 22/03
- pic de trafic au plus fort de l'épisode en pleine nuit... pas de signification pour l'instant

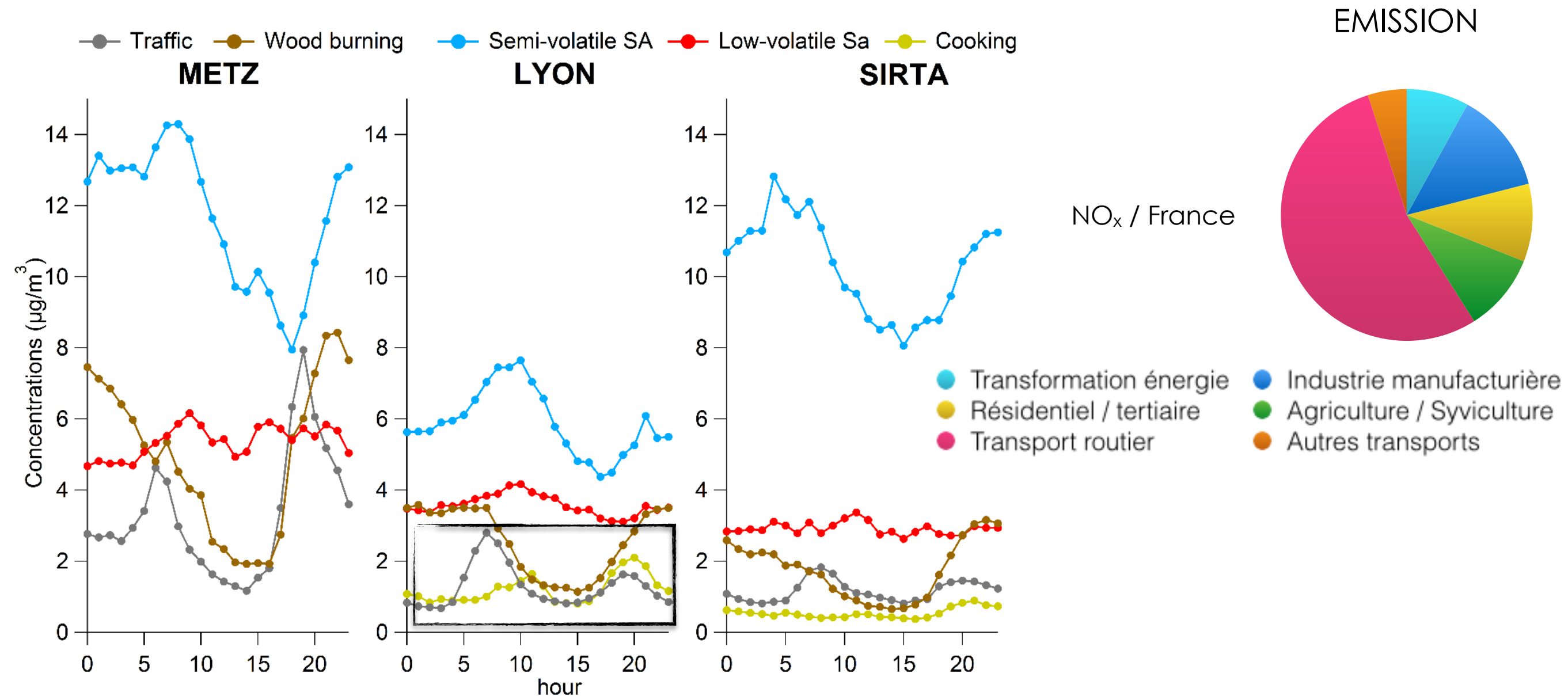
MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES



- profils diurnes des sources attendues

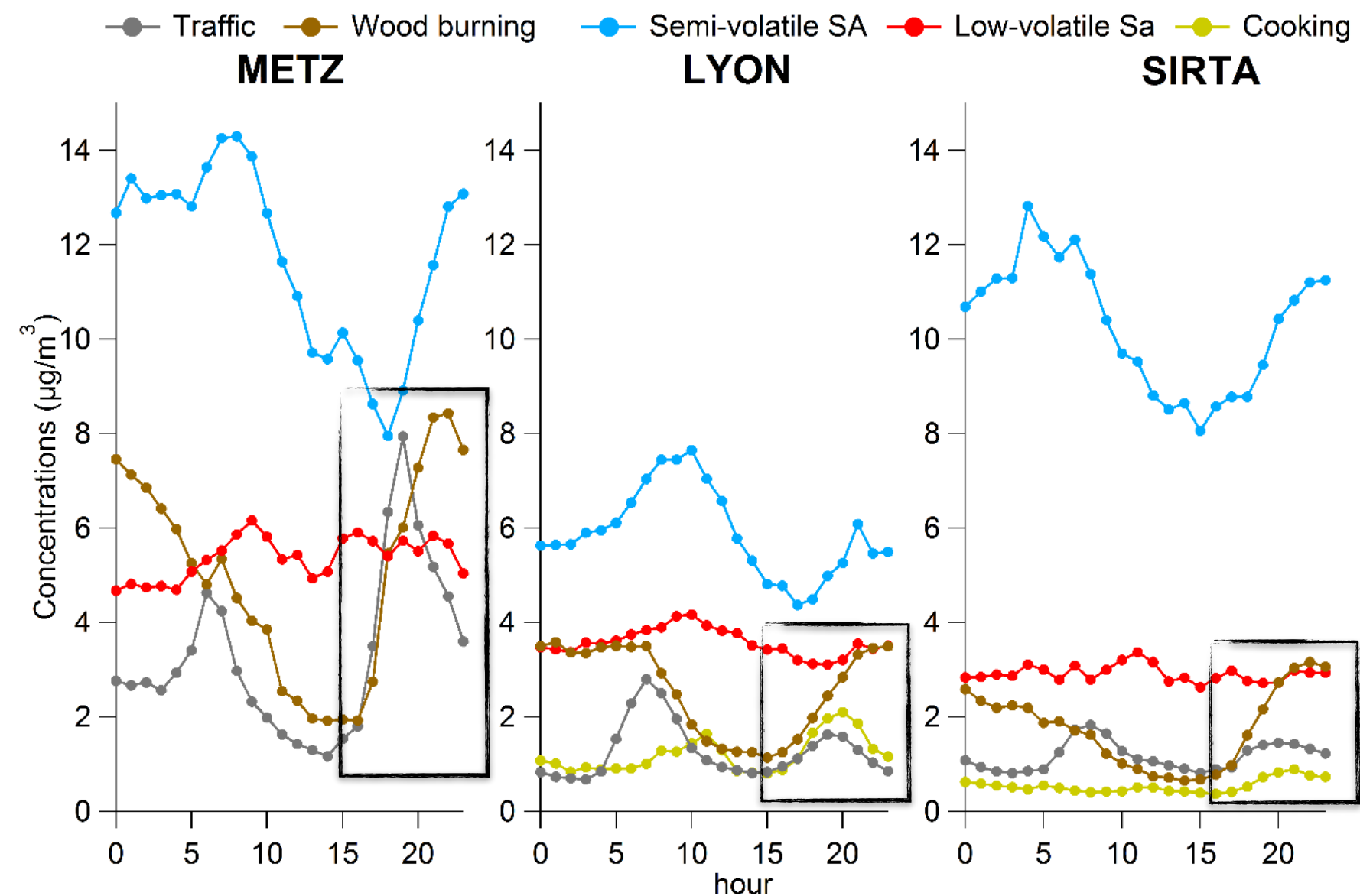
double pic de trafic en journée (comme la cuisson), nette variabilité du chauffage au bois, peu de variation de LV-SA, diminution de SV-SA dans l'après-midi liée aux variations de température et BLH.

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES



- La cuisson apparaît comme une source primaire non négligeable en fond urbain
- ... Mais participe peu à la formation de nitrate d'ammonium

MARS 2015: IDENTIFICATION DE SOURCES



- Le chauffage au bois surclasse le trafic le soir !

CONCLUSION

- Le mois de mars 2015 est pour l'instant le mois le plus « pollué » de 2015
- L'analyse temps réel et multi-sites met en lumière de nettes différences de sources et de contribution géographique
- Pollution régionale début mars (avec influence significative du chauffage au bois, surtout dans l'Est de la France)
- Comparaison SIRTACreil souligne l'aspect plus « globale » (dont transportée) au plus fort de l'épisode de pollution.

Importance des mesures adaptées aux sources et aux échelles géographiques

PERSPECTIVES

- Apport de la modélisation (modèle de dispersion, voire chimie transport):
 - contribution des émissions parisiennes à la mi mars
 - transport de pollution vers l'Est de la France entre le 22 et 25 mars?
- Ecriture d'un article