

Mesures OC/EC au SIRTA dans le cadre du programme Européen ACTRIS



N. Bonnaire⁽¹⁾, F. Truong⁽¹⁾, O. Favez⁽²⁾ et V. Gros⁽¹⁾

⁽¹⁾LSCE (CEA-CNRS-UVSQ), Gif/Yvette, ⁽²⁾INERIS, Verneuil-en-Halatte



ACTRIS I (2011-2015) & ACTRIS II (2015-2019)

- 2013 : Début des prélèvements et des mesures sur filtres
- 2016 : Inter-laboratory comparison exercise for TC and EC measurements
- 2017 : Inter-laboratory comparison exercise for TC and EC measurements
- 2017-2018 : EMEP ACTRIS COLOSSAL winter campaign_2017-2018

La matière carbonée constitue la fraction des particules atmosphériques la plus complexe, la moins bien connue et la plus difficile à caractériser chimiquement. La masse de carbone total (TC) peut notamment être divisée en carbonates inorganiques, en carbone organique (OC), et en carbone suie. Cette dernière composante prend différentes appellations - carbone élémentaire (EC), « équivalent Black Carbon » (eBC), carbone réfractaire, ... - en fonction de la méthode analytique utilisée. L'analyse thermo-optique permet de différencier EC et OC.

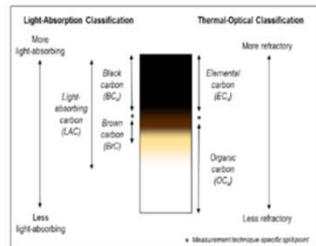
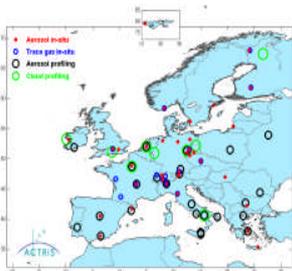
Les aérosols carbonés appartiennent majoritairement au mode fin des aérosols (< PM_{2.5}). Le carbone élémentaire provient des combustions incomplètes d'énergies fossiles ou biomasses. Le carbone organique peut avoir des origines primaires ou secondaires / anthropiques ou biogéniques.

Instrumentation: Sunset

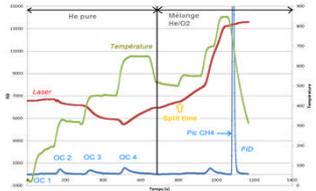
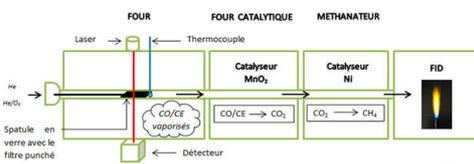
Localisation des sites ACTRIS pour les mesures Aerosols

Préleveur (Partisol, Thermo) & Analyseur OC/EC (Sunset)

Classification du carbone en fonction de ses propriétés « Report to Congress on black carbon » US EPA

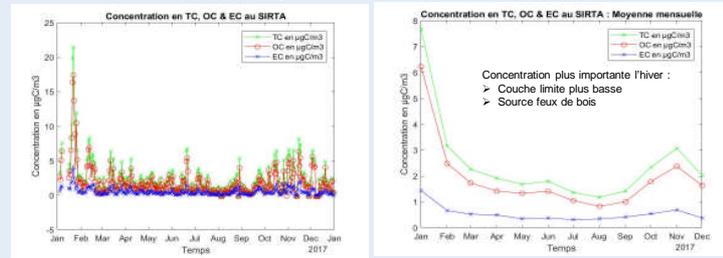


Principe d'une mesure Thermo-Optique

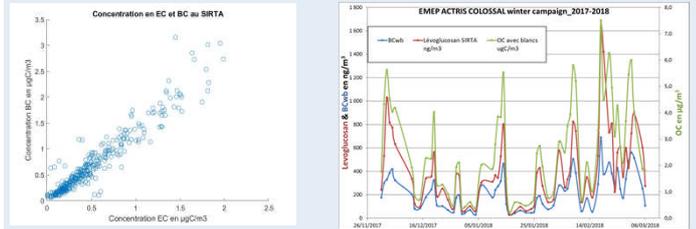


Résultats

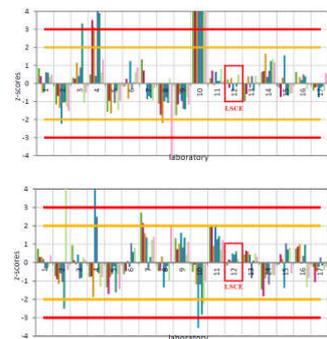
Séries temporelles annuelles: 2017



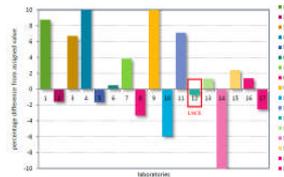
Validation qualité des données : 2017



Intercomparaison: 2017

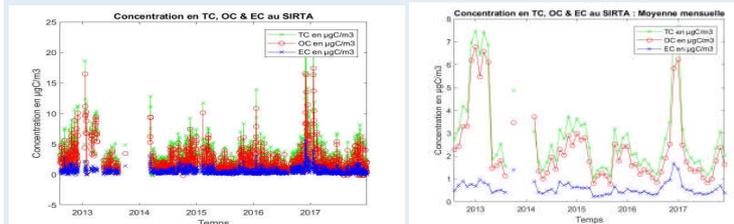


Conclusions: Les résultats de cette « Intercomparaison » montrent que notre instrument est juste et répétable.



Statistics	QA_bias %	QA_variability %	Systematic
TC	0	3	no
OC	0	2	no
EC	0	7	no

Variabilité saisonnière de OC/EC : 2013-2017



Conclusions:

- Fortes variabilités, concentration faible en décembre 2017
- Concentration plus importante en OC qu'en EC.
- Concentration en OC et EC plus importante en l'hiver que l'été : cycle saisonnier.
- Bonne corrélation EC/BC (facteur 1,3 en 2017)

CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

Les concentrations mesurées correspondent à un fond régional pollué, principalement sous l'influence des émissions de l'agglomération parisienne.

On note une très bonne corrélation globale entre les différentes mesures de carbone suie: EC (déterminé par analyse thermo-optique des prélèvements sur filtre) vs. eBC (déterminé par l'analyseur optique de type AE33).

Le laboratoire possède également une forte expertise de la mesure de traceurs chimiques des principales sources d'émissions primaires (e.g., identification de la contribution de la combustion de biomasse grâce à la mesure du levoglucosan et de ses isomères). En complément, et depuis quelques années, des travaux sont en cours pour développer la mesure d'aérosols organiques secondaires (anthropiques et biogéniques), ces mesures ont été réalisées pendant 1 année au SIRTA (2015) et dans les Landes en juillet 2017.