

Mesures de NO_x au SIRTA dans le cadre du projet Européen ACTRIS



N. Bonnaire⁽¹⁾, V. Gros⁽¹⁾, B. Languille⁽¹⁾, M.A. Drouin⁽²⁾ et C. Boitel⁽²⁾

⁽¹⁾LSCE (CEA-CNRS-UVSQ), Gif/Yvette, ⁽²⁾ Laboratoire de Meteorologie Dynamique (LMD), Gif/Yvette,



ACTRIS I (2011-2015)

- Avril 2012 : Round Robin NO
- Novembre 2012 : Intercomparaison à HPB (Hohenpeissenberg, Allemagne)
- Décembre 2012 : Début des mesures au SIRTA (O₃ et NO_x)
- 2014 : Nouveau standard primaire NPL, 10 ppm
- 2014 : Mise en place correction d'O₃ et traitement des données par le SIRTA (école polytechnique)
- Juillet 2014 : Première soumission EBAS
- Workshops : Ispra (2011, Italie), Hohenpeissenberg (2012, Allemagne), EMPA (2014, Suisse), Jülich (2014, Allemagne)

ACTRIS II (2015-2019)

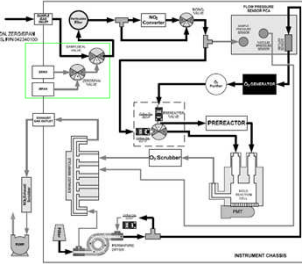
- 2015 : Mise en place AUTOIT, pour la sauvegarde automatique des données journalières (SIRTA, école polytechnique)
- 2016 : Validation Correction des données par l'ozone pour NO₂
- 2016 : Transfert des données automatique vers SIRTA
- Workshops : Athens (2015, Grèce), Jülich (2016, Allemagne)

Instrumentation: NO_x et O₃

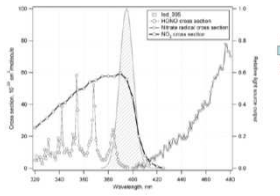
Localisation des sites ACTRIS pour les gaz réactifs

Analyseur NO_x (T200UP), O₃ (T400) et Calibrateur (T700U & 701H), API Teledyne

Diagramme fluide : analyseur NO_x par chimie-luminescence



Convertisseur photolytique



UV LED's
Sample In: NO + NO₂ + hν
Sample Out: 2NO

- Conversion plus spécifique du NO₂ (limite les interférences dues aux composés suivants Peroxyacetyl nitrate (PAN), HNO₃, NO₃, NO₅...)
- Nécessité de caractériser le rendement de conversion (40 à 50%)

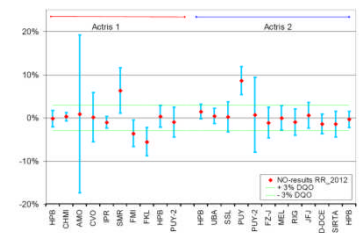
Calibration

- Une calibration tous les 15 jours à 30 ppb
- Standard primaire NPL 10 ppm

Rendement de conversion

- Caractérisation du rendement de conversion tous les semestres
- Changement du convertisseur si rendement inférieur à 40 %

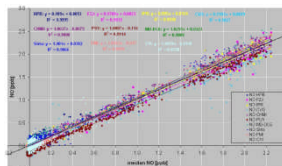
Round Robin



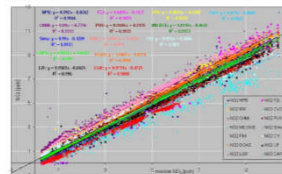
Conclusions: Les résultats de ce « Round Robin » NO montrent que la plupart des stations répondent aux objectifs qualités ACTRIS et GAW pour les mesures de NO, qui sont de 3 % sur la justesse de la mesure.

Intercomparaison HPB

Droite de corrélation pour les mesures de NO en air ambiant

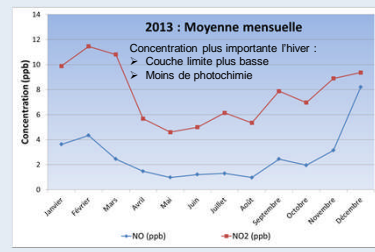
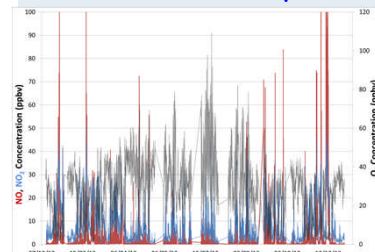


Droite de corrélation pour les mesures de NO₂ en air ambiant

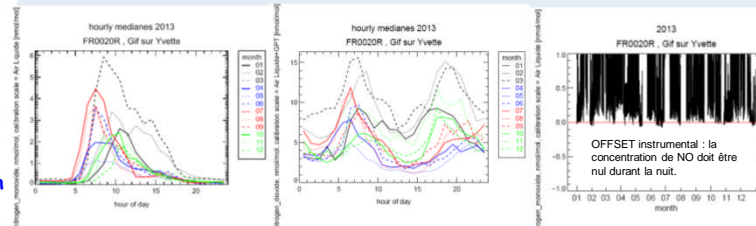


Résultats

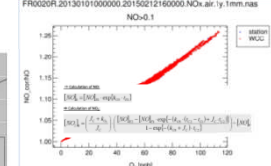
Séries temporelles annuelles: ex 2013



Validation qualité des données : ex 2013

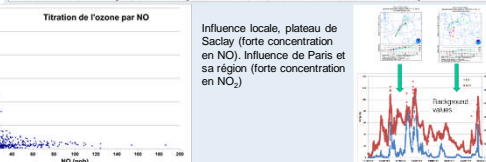


Correction d'ozone



- L'ozone atmosphérique peut générer un biais analytique (réaction entre O₃ et NO dans la ligne de prélèvements)
- Mise en place d'un algorithme permettant la correction automatiquement de l'ozone
- Influence de la concentration de NO sur l'ozone

Variabilité saisonnière des NO_x : 2013-2015



Influence locale, plateau de Saclay (forte concentration en NO), Influence de Paris et sa région (forte concentration en NO₂)

Conclusions:

- Fortes variabilités,
- Concentration plus importante en NO₂ (site de fond, donc une masse d'air plus oxydée),
- Concentration plus importante en NO_x l'hiver que l'été.

CONCLUSIONS & PERSPECTIVES

Rendement de conversion du convertisseur (BLC) : stable dans le temps, plus de trois années d'utilisation pour le même BLC

Mise en place du transfert automatique des données vers le SIRTA, avec correction d'ozone en temps réel

Intercomparaison ACTRIS : Octobre 2016 à HPB (Hohenpeissenberg, Allemagne)

Soumission des données : inclure de nouveaux paramètres comme le RG, Meta données (paramètres instrument)

Prévoir une correction des « OFFSET » pour le NO la nuit

Concentration correspondant à un fond régional / Episodes de fortes concentrations marqués lorsque la masse d'air provienne de la région parisienne
 Concentration plus importante que sur les autres sites ACTRIS

Remerciements: Les instruments ont été financés par la région Île-de-France (projet R2DS), Olivier Veber de la société Envicontrol – Envitec pour l'aide technique