

NO_x

Teledyne API N500 : NO, NO₂, NO_x.

Installé à bord le 29/10/2020 avant l'OP3 TAAF.



Petit récap instrumental

Caractéristiques	NO _x / PC d'acquisition
Numéro Univ. Réunion	30286
Numéro de série	85/090560000
Processeur	Intel Atom 1.91 GHz
RAM	8 GB
OS	Linux Gnome 3.30.2 64bits
IP	172.16.131.21 / 23
GW / DNS	172.16.131.254 / 255
Nom réseau	noxo3cpc
ID session	root
Mot de passe	root
PI	Aurélie Colomb (A.Colomb@opgc.univ-bpclermont.fr)
Position Switch	2

Historique de l'instrument

L'analyseur NO_x est arrivé au LACy mi-septembre 2020. Il a été calibré au LACy par Atmo Réunion. Il a été installé le 29/10/2020 à bord du Marion Dufresne.

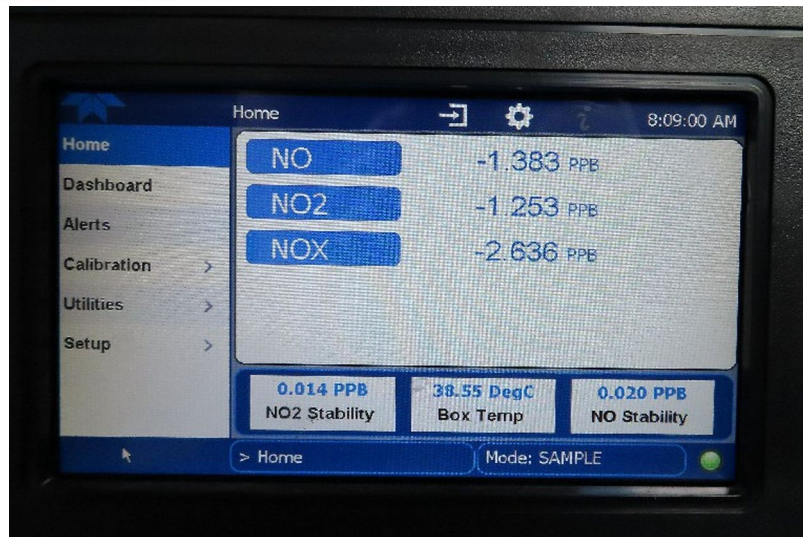
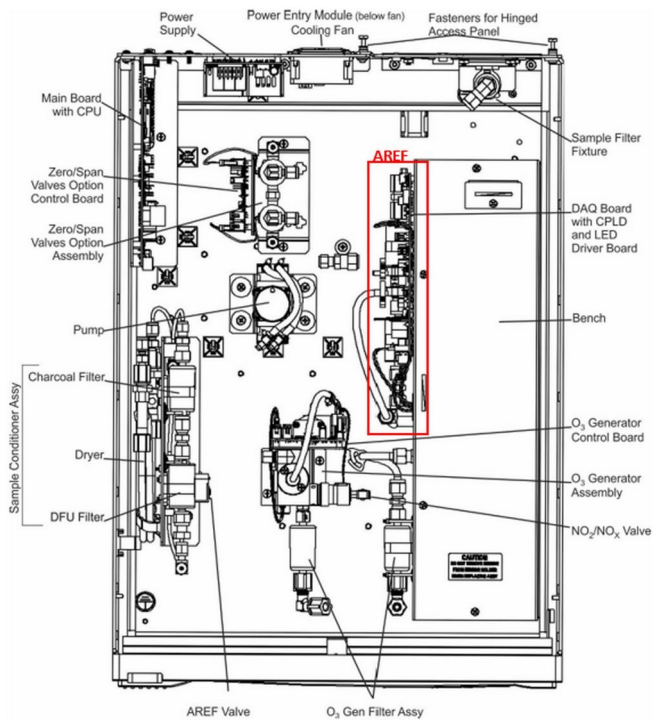
Bouteilles de calibration et calibrateur prévus à bord pour avril 2021.

Calendrier des maintenances

Tous les ans	Changer le filtre d'échantillonnage
	Changer le dispositif d'auto calibration
	Changer la pompe
Si nécessaire	Changer les lignes internes
	Changer le dispositif des filtres d'échantillonnage

Brève description de son fonctionnement et conseils

- Ce moniteur assure la mesure continue de la concentration des NO_x dans l'air ambiant. C'est un système autonome qui peut fonctionner simplement.
- Les calibrations se font en le raccordant à un appareil de dilution du gaz d'étalonnage.
- L'API N500 est un analyseur utilisant la spectroscopie CAPS (Cavity Attenuated Phase Shift) pour mesurer directement le NO₂. En combinant ces mesures avec une titration en phase gazeuse (GPT), le N500 convertit et mesure l'échantillon de NO en NO₂, pour finalement mesurer les NO_x.



Ecran d'affichage des mesures et alarmes de l'analyseur de NO_x.

Inventaire de l'instrument

Dénomination	Quantité
Analyseur	1
Câble d'alimentation	1
Filtre d'échantillonnage	1
Cartouche de charbon actif	1
Cartouche de filtration	1
Pompe interne	1

Documents utiles

- Manuel utilisateur – Teledyne
- Manuel logicielle - Teledyne
- Notice instrument - Teledyne
- Calibration 22/10/2020 – ATMO Réunion
- Diagramme d'installation

Serveur temps

L'analyseur et le PC sont synchronisés en continu avec le serveur temps MAP-IO du bateau (172.16.131.3).

Récupération des données

Les données se trouvent dans le dossier C:\home\mapio\NOX_data_dir

Elles sont enregistrées sous la forme d'un fichier.nox.txt contenant des données texte avec les colonnes suivantes :

Date & Time (Local), Date & Time (UTC), AREF Loss, Box Temp, Lamp Current, Meas Loss, NO Conc, NO Stability, NO2 Conc, NO2 Stability, NOX Conc, NOX Stability, Oven Temp, Oven Duty Cycle, Ozone Block Temp, Ozone Block Duty Cycle, Phase, RT Loss, Atmospheric Pressure, Current Measure

Elles sont récupérées via Ethernet et sont stockées sur le serveur du bateau, via un PC d'aquisition DC1100.

Redémarrage de l'instrument

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, le nom de l'instrument et celui de l'opérateur, et noter le nom de la manip.
- éteindre l'analyseur avec le switch noir à l'arrière de l'appareil :

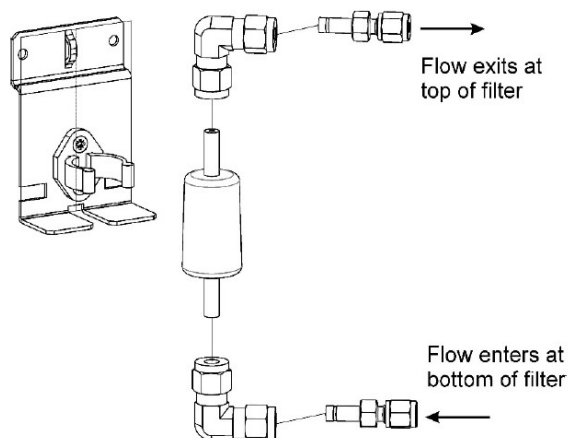


- Pour le rallumer, presser à nouveau ce switch et laisser stabiliser les valeur pendant qq minutes.

Maintenances diverses

Changement du filtre

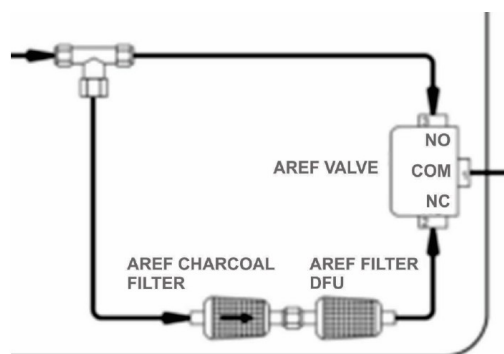
Une fois par an, le filtre d'échantillonnage est à changer. Il faut d'abord éteindre l'analyseur. Ensuite, ouvrir la trappe arrière en dévissant les 2 vis de fixation (charnière en bas à gauche), et à l'aide d'une clé, dévisser les raccords de chaque côté du filtre et le remplacer par un filtre neuf. Remettre les raccords en place et fermer la trappe.



Changement du dispositif AREF

Une fois par an, le dispositif AREF est à changer. Il faut d'abord éteindre l'analyseur puis ouvrir le capot (2 vis latérale, puis faire glisser vers l'arrière) et localiser le dispositif (cf. schéma en page 3).

Couper les Colson qui retiennent le mécanisme en place. Démontez les raccords de chaque côté du charbon actif et du filtre, puis retirer l'ensemble. Démontez les raccords qui maintiennent le charbon actif et le filtre ensemble. Remplacer les 2 filtres et remonter l'ensemble en sens inverse.



Changement de pompe

Il est recommandé de le faire quand le débit de la pompe passe en dessous de $800 \text{ cm}^3/\text{min}$.

Eteindre l'instrument et le laisser refroidir ~2 heures. Ouvrir le capot de l'instrument (2 vis latérale, puis faire glisser vers l'arrière) et localiser la pompe (cf. schéma en page 3). Si elle est toujours chaude, attendez 1h de plus.

Couper les colsons, et marquer les tubes pour être sûr de les remonter dans le bon sens. Démontez les 4 raccords de lignes à la pompe, puis dévisser les 4 vis de fixation au socle. Débrancher l'alimentation au niveau du connecteur étiqueté « pump » au niveau de la table d'alimentation. Changer la pompe et rebrancher les lignes dans les bonnes positions. Remettre des colsons pour bien sécuriser la pompe en place, puis rebrancher le connecteur de l'alimentation et refermer le capot de l'instrument.

Changement du dispositif de filtres d'échantillonnage

Si nécessaire et après avoir contacté le support technique, le dispositif de filtrage des échantillons peut être à changer. Il faut d'abord éteindre l'analyseur puis ouvrir le capot (2 vis latérale, puis faire glisser vers l'arrière) et localiser le dispositif (cf. schéma en page 3).

Couper les colsons qui retiennent le mécanisme en place. Démonter les raccords de chaque côté du charbon actif et du filtre, puis retirer l'ensemble. Démonter les raccords qui maintiennent le charbon actif et le filtre ensemble. Remplacer les 2 filtres et remonter l'ensemble en sens inverse.

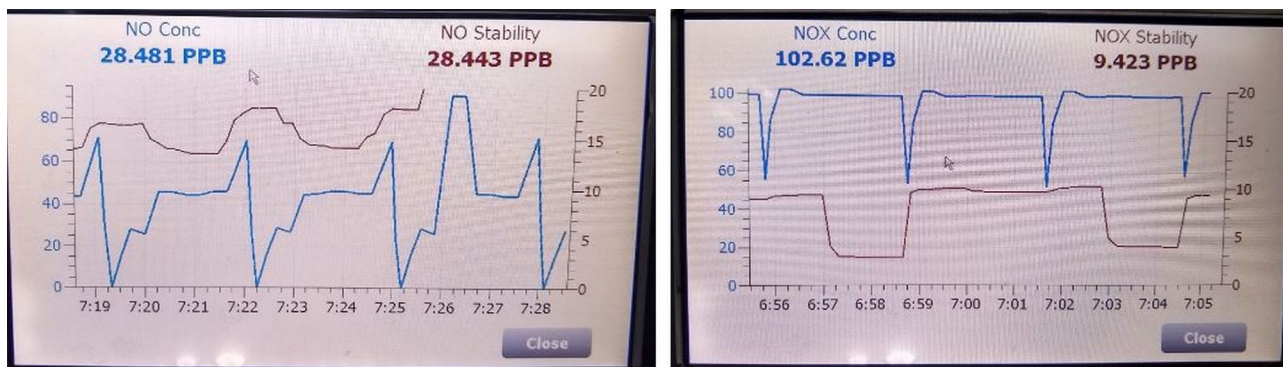
Changement des lignes internes et tests de fuites

Se référer au manuel 5.6.5. **Checking for pneumatic leaks** (p. 73 ou 76).

Problèmes rencontrés

Nettoyage de la vanne du générateur d'ozone interne

Lors de la calibration impossible de stabiliser le signal de NO à 100 ppb. En injectant uniquement du NO, la concentration de NO varie entre 0 et 60, et du NO₂ est mesuré :

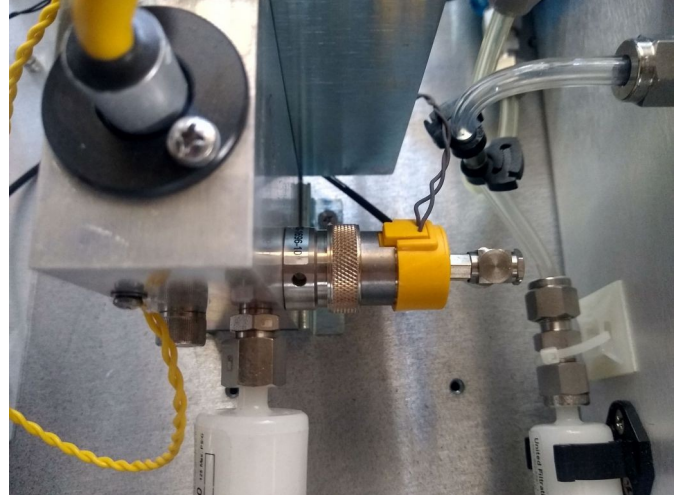
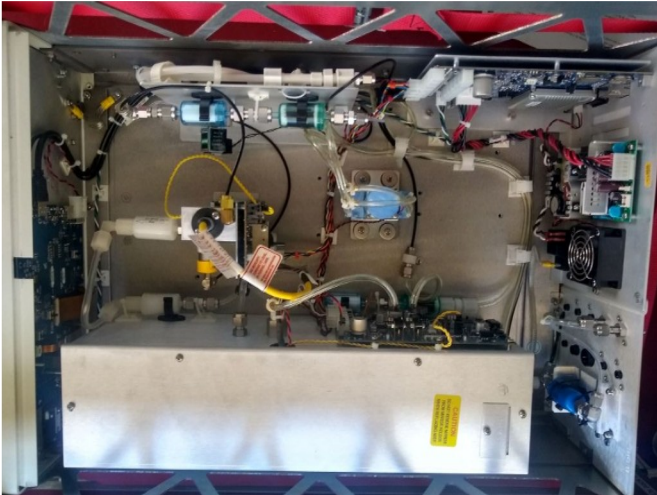


Un changement du filtre d'échantillonnage a été effectué le 31/01 à 04h45, sans amélioration.

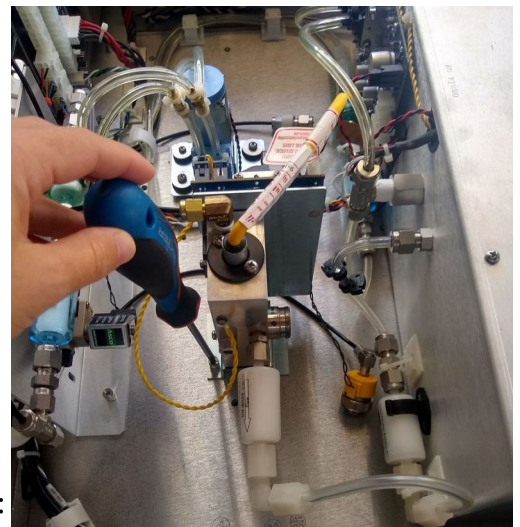
Suite aux échanges avec Addair, ils suspectent un problème au niveau de l'électrovanne de la tour de génération O₃, pilotant l'alternance entre modes NO₂/NOX. Ils ont récemment rencontré des problèmes sur cette pièce, qui serait dégradée par la génération d'ozone.

- Écrire la date et l'heure TU dans le cahier de laboratoire, et noter le nom de la manip et de l'opérateur.
- Éteindre l'analyseur et le laisser refroidir 1h.
- Débrancher les câbles et les lignes d'air (penser à boucher la ligne d'air pour éviter une contamination des lignes d'ozone).
- Défaire les 4 vis de fixation du rack de la table amortie et sortir l'analyseur.

- Ouvrir l'analyseur et localiser la vanne du générateur d'ozone jaune.



- Débrancher le connecteur électronique multicolor sur la carte électronique.
- Défaire les 2 vis de fixation au rack du générateur d'ozone pour gagner un peu de mobilité.
- Dévisser la bague de fixation de la vanne et la débrancher délicatement. **ATTENTION**, la plaque de maintien et la rondelle ont tendance à tomber. Prendre garde à la position des pièces lors du démontage.
- Avec un chiffon propre et de l'eau déminéralisée, nettoyer délicatement les différentes parties de la vanne :



- La partie amovible
- La rondelle



- La plaque de maintien
- La partie fixe



- Remonter la plaque et la rondelle dans le bon sens, puis rebrancher la vanne sur le siège en serrant la bague.
- Refixer le siège sur l'analyseur et rebrancher le connecteur électronique.
- Refermer l'analyseur et le remettre en place sur la table amortie.
-



Après nettoyage des pièces, quelques traces d'usure ont été constatées :

