

Analyseur NOx/CO de Environnement SA

L'analyseur Nox présent dans la station de qualité de l'air de l'UVSQ est en théorie capable de mesurer NO, NO₂ et CO. Néanmoins la mesure de ce dernier polluant n'est plus réalisable. L'appareil fonctionne sous une tension de 24 V ce qui lui permet d'être transportable en fonctionnant sur un système de batterie. A la station, un transformateur est présent sous l'analyseur CO permettant de convertir le courant de 220 V en 24 V. L'appareil ne dispose pas d'interrupteur, dès lors qu'il est alimenté en courant électrique celui-ci s'allume et fonctionne. Il est donc impératif de brancher rapidement la pompe. (nb : la pompe peut ne pas s'armer, il faut alors pousser les ailettes en veillant à la débrancher avant de la manipuler). Celle-ci doit être branchée en sortie de l'instrument afin de ne pas directement aspirer toutes les particules provenant de l'extérieur.

Il est possible d'utiliser deux types de pompe : la petite grise et la bleue. Néanmoins il est préférable d'utiliser la pompe bleue quand cela est possible, en effet sa capacité d'aspiration est beaucoup plus importante ce qui permet la mise en place d'un filtre au charbon actif. Celui-ci permet d'adsorber l'O₃ produit ce qui pourrait biaiser les mesures des autres instruments. Si toutefois une odeur d'ozone persiste, des recharges de charbon actif sont présentes dans l'armoire. La petite pompe grise est à utiliser pour des missions de terrain.

Une fois sous tension, l'instrument effectue un cycle de préchauffage qui peut être plus ou moins long selon la durée d'inactivité de l'appareil.

Conditions de mesure

La vue synoptique dans la section émulation des modules permet d'avoir une vision de l'ensemble des éléments composant de l'appareil (Menu/Tests/Emulation des Modules/AC32/Schéma synoptique). Ceci permet notamment de contrôler les variables pression et température de certains d'entre eux.

La pression de la chambre de mesure (à droite du schéma) doit être comprise entre 200 et 300 mbar. Si celle-ci est inférieure, c'est probablement dû à l'utilisation de la pompe bleue qui est trop puissante. Pour palier à cela, il est nécessaire de créer une perte de charge en raccordant cette pompe avec une arrivée d'air extérieur.

La température du four doit avoisiner les 350°C.

La pression d'entrée (visible à gauche du schéma) doit elle être comprise entre 900 et 1000 mbar. Si ce n'est pas le cas, il est possible que l'alimentation soit bouchée.

Calibration de l'appareil

Calibration automatique

Lorsque l'appareil a été allumé en étant débranché de ses alimentations, il est primordial de effectuer une calibration des instruments. Pour ce faire, l'instrument dispose d'un cycle de calibration automatique basé sur un gaz étalon.

A la station, ce processus s'effectue à l'aide d'une bouteille d'air synthétique composé majoritairement de N₂O₂. La présence d'éventuels autres gaz n'est pas à exclure. La bouteille d'air synthétique est repérable par sa collerette verte.

Attention : il ne faut jamais raccorder directement la bouteille à l'instrument, il est primordial qu'un système en T soit présent afin de protéger l'instrument d'éventuelles surpressions.

La bouteille dispose d'un robinet d'ouverture qui s'ouvre dans le sens antihoraire, et d'un détendeur qui s'ouvre dans le sens horaire. Dans un premier temps, il faut s'assurer que le détendeur est fermé. Par la suite, il est alors possible d'ouvrir la bouteille. Le manomètre de gauche indique alors la pression de la bouteille. Dans un second temps, il faut ouvrir le détendeur. Un bruit d'air se fait entendre par le T. Il faut alors diminuer la pression le plus possible jusqu'à ce que ce bruit d'air puisse être encore perceptible.

Attention : si ce bruit n'est plus perceptible cela veut dire que de l'air ambiant peut être aspiré ce qui va fausser la calibration.

On peut ensuite lancer le cycle de calibration qui dure environs 200s en appuyant sur « z-ref ». Les valeurs lues peuvent être très négatives. Plus une valeur est proche de 0 et moins l'instrument était dérégulé. A la fin de cette calibration, il est important de fermer la bouteille de N_2O_2 . Pour cela il faut dans un premier temps fermer la valve de la bouteille, puis dans un second temps, quand la pression affichée dans le manomètre de gauche est retombée à zéro, il est possible de fermer la valve du détendeur. Ceci permet de vider complètement le système.

NB : Ce cycle de calibration s'effectue normalement automatiquement dès lors que l'instrument a préchauffé, il est ainsi important que le gaz soit injecté à ce moment là. Si toutefois l'appareil ne le fait pas, il faut alors démarrer ce cycle en appuyant sur « z-ref ».

Vérification de la calibration

Il nous est également possible d'effectuer une calibration manuelle. Pour ce faire on utilise le calibre Megatec. Ceci permet de vérifier le zéro fait par la machine.

L'appareil ne nécessite pas de raccordement électrique, il fonctionne par le biais de la pression. Il dispose de trois raccordement situés à l'arrière. Ceux-ci doivent être branchés comme indiqué ci-dessous :

- output → sample (analyseur NO_x)
- gas in → bouteille de NO (gaz étalon)
- air in → bouteille de N_2O_2 (gaz de dilution)

La bouteille de NO est repérable par sa taille : c'est la plus petite des bouteilles, elle est située à droite de la bouteille de N_2O_2 . De plus il n'est pas nécessaire de placer un T entre les bouteilles et l'instrument, celles-ci doivent être raccordées directement.

Attention : il faut penser à mettre l'instrument en mode « zéro » avant de mettre sous pression.

Le manomètre de droite permet de contrôler la pression en N_2O_2 . Pour effectuer la calibration il est important de régler cette pression à 8 psi. Celui de gauche permet de contrôler la pression en NO. Il faut régler celle-ci à 3 psi.

Il faut ensuite réaliser les mesures pour les trois différentes configuration « low », « medium » et « high ».

Attention : il est impératif de procéder dans cet ordre, sinon on risque de polluer le dispositif avec de fortes concentrations en gaz.

Pour chaque mode, on attends que les valeurs mesurées par l'analyseur se stabilisent.

Attention : les pressions peuvent varier durant la manipulation. Il est impératif de les surveiller.

Les facteurs de conversion permettent ensuite de déterminer la concentration de chaque gaz attendue.

Pour chaque mode, on détermine la concentration attendue (*1000 permet d'avoir une valeur en ppb) :

- Niveau High : (Concentration en gaz/61)*1000
- Niveau Medium : (Concentration en gaz/155,5)*1000
- Niveau Low : (Concentration en gaz/613,3)*1000

Ces valeurs permettent de tracer une droite de calibration nécessaire à l'étalonnage de l'instrument et permettant de vérifier le zéro précédemment calculé.

Nb: les valeurs observées à l'écran sont souvent affichées en microgramme par mètre cube. Pour les convertir en ppb, il faut appliquer les facteurs de conversion suivants :

1 ppb de NO = 1,25 µg/m³ de NO

1 ppb de NO₂ = 1,910 µg/m³ de NO₂

Lancement des mesures

La calibration étant effectuée, il faut brancher une arrivée d'air extérieur à la prise « sample » de l'analyseur. Il est ensuite possible de déterminer la fréquence d'enregistrement des données. Pour une étude de plusieurs jours, il peut être judicieux de régler cette fréquence à 1 enregistrement toutes les 15 min.

Récupération des données

La récupération automatique des données par ordinateur ne se fait plus, il faut donc procéder manuellement. Pour ce faire, il faut les récupérer manuellement. On peut afficher les données enregistrées en allant dans le menu général/données mémorisées/menu/tableau.

Procédure d'arrêt de l'analyseur

Pour arrêter l'analyseur, on arrête dans un premier temps l'acquisition de données. Pour ce faire il suffit de le mettre en veille dans le menu général. Par la suite on peut éteindre l'instrument et la pompe.