

Réf : DRC-11-118194-13886A

28 Février 2012

Note du LCSQA/INERIS

Objet : Performance des analyseurs. Assistance technique à AIRAQ pour des tests et remise en route d'un instrument à long trajet optique (DOAS)

Contexte

Consécutivement à d'importants travaux de maintenance réalisés sur leur DOAS (Sanoa - Env. SA), AIRAQ a souhaité que le LCSQA réalise au premier semestre 2011 un test de bon fonctionnement de l'instrument, ceci afin de valider son opérationnalité avant remise en fonctionnement sur le site d'Arcachon au sein du réseau d'AIRAQ.

Organisation

Ce travail a été réalisé par le LCSQA/INERIS au niveau du banc de tests dédié aux instruments à long trajet optique. Il a consisté à :

- installer, aligner et mettre en œuvre le DOAS au niveau du banc (trajet optique de 100 m),
- suivre son fonctionnement, notamment l'évolution du paramètre "LightVIS" sur plus de 15 jours,
- conclure quant à la possibilité de le réinstaller sur Arcachon.

Aucun travail de calibrage ou d'étalonnage de l'instrument n'a été réalisé par l'INERIS dans le cadre de cette action.

Tests de l'instrument réalisés par l'INERIS

Dans un premier temps, AIRAQ a transmis l'ensemble des éléments du DOAS à Environnement SA pour réparation et validation de bon fonctionnement. L'instrument a été validé par Environnement SA comme opérationnel, sur la base de l'injection de deux gaz étalons haute teneur (SO₂ et NO₂) au niveau de la cellule d'étalonnage de l'instrument (cf. annexe 1). Aucun test n'a été réalisé au niveau du paramètre ozone.

Suite à cette validation par Environnement SA et avant redéploiement sur le site d'Arcachon, AIRAQ a souhaité faire tester en conditions réelles et sur une longue période le fonctionnement du SANOA.

L'ensemble des éléments du DOAS a été réceptionné à l'INERIS (Verneuil-en-Halatte) le 30 mars 2011, c'est-à-dire:

- le projecteur SANOA,
- le récepteur SANOA,
- l'informatique de pilotage et les câbles de liaison.

Le SANOA a été ensuite testé au niveau du banc d'essai des instruments à long trajet optique de l'INERIS¹. Ce banc (galerie souterraine) permet de s'affranchir des vibrations, des décalages de faisceau, etc. Les concentrations en gaz sont relativement stables, de part le peu d'échanges avec l'air extérieur. Il permet de tester le fonctionnement en conditions réelles de l'instrument avec une longueur de faisceau de 100 à 250 mètres (100 mètres physiques de part la longueur de la galerie, 200 ou 250 mètres par l'ajout sur le trajet du faisceau de filtres atténuant le signal).

Pour ces tests, le projecteur ainsi que le récepteur ont été mis sur onduleurs.

Compte tenu de l'historique des incidents sur l'instrument (perte de signal lumineux, vieillissement prématuré des lampes, etc.), différents paramètres ont été suivis :

- le paramètre "lightVis", indicateur de la quantité de lumière pénétrant le récepteur et donc de l'intensité lumineuse émise par la lampe. Si ce paramètre décroît au fur et à mesure que la lampe vieillit, il doit rester stable à l'échelle de 7 ou 15 jours,
- le paramètre "ozone", afin de vérifier qu'un signal est bien enregistré.

¹ LCSQA, Assistance aux réseaux lors de la mise en place d'appareils DOAS, rapport INERIS MAN-VTa/AR-97-34C502-cr-524, Convention 23/96 – 13/97

LCSQA, Etude des instruments à long trajet optique DOAS, rapport INERIS DRC-00-23444/AIRE 555 HPe, Décembre 2000

LCSQA, Etude des instruments à long trajet optique DOAS, rapport INERIS DRC-01-27091-AIRE-799a-EFr, Décembre 2001

LCSQA, Etude des instruments à long trajet optique DOAS, rapport INERIS DRC-02-39210-AIRE-802a-EFr, Décembre 2002

DRC-11-118194-13886A

Le suivi de ces paramètres est présenté dans la figure suivante :

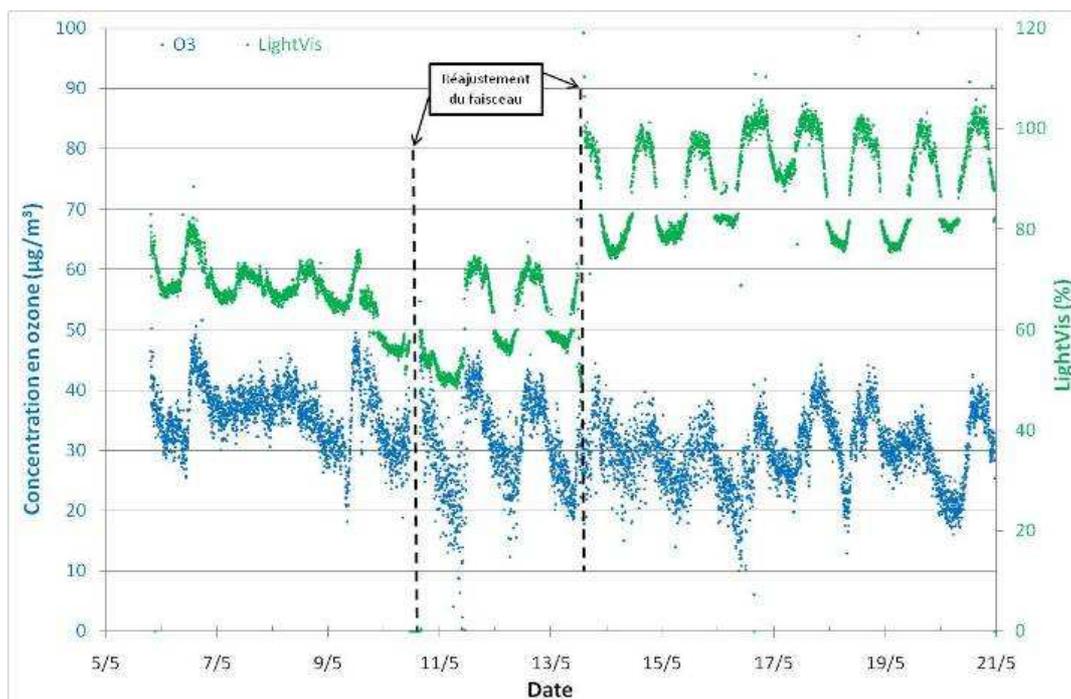


Figure 1 : suivi en continu des paramètres LightVis et O₃ sur banc de test INERIS

Sur la base du suivi présenté ci-dessus, le SANOVA semble fonctionner normalement. Le paramètre "LightVis" semble stable et ne présente pas de tendance nette à la baisse: les variations journalières de ce paramètre sont dues aux modifications de la physico chimie de l'air, majoritairement liée au taux d'humidité. L'intensité lumineuse qui atteint le projecteur semble donc constante, ce qui signifie que l'intensité lumineuse délivrée par la lampe du projecteur est constante.

Pour ce qui est du paramètre ozone, il est lui aussi cohérent et ne présente pas de tendance particulière. Le signal enregistré suit bien les variations liées au cycle de l'ozone.

Sur la base de ces résultats, le LCSQA/INERIS a validé le bon fonctionnement de l'instrument et la possibilité de le mettre en œuvre sur le site d'Arcachon.

Redémarrage de l'instrument par l'INERIS – station d'Arcachon

L'ensemble SANOVA a été récupéré depuis les locaux de l'INERIS le 5 juillet 2011 et livré le 7 juillet à AIRAQ Bordeaux.

La remise en route du SANOVA a été effectuée du lundi 11 juillet 2011 au mercredi 13 juillet 2011 par F. GAUTIER (INERIS), en présence de F. PIN (AIRAQ) et du personnel en charge de la maintenance instrumentale (Laboratoire des Pyrénées).

L'INERIS a procédé le 11 juillet 2011 à un changement de lampe avant la remise en place du projecteur au niveau de la cage d'ascenseur du parc d'Arcachon. Le redémarrage du projecteur s'est correctement déroulé, l'alignement du faisceau réalisé de manière assez rapide.

Lors des premiers essais de redémarrage des mesures, un problème de connection a été détecté (pas de liaison entre le PC et la SANOA). Après vérification de l'ensemble du montage, aucune explication n'a pu être trouvée pour ce problème. En fin d'intervention, une panne sur le PC d'acquisition et de contrôle du SANOA (disque dur HS) a obligé à mettre un terme aux essais de redémarrage.

Le 12 juillet 2011, après récupération d'un PC de remplacement, les différentes tentatives de remise en route de l'instrument n'ont pas permis de relancer les mesures, toujours à cause d'un problème de liaison entre l'informatique et l'instrument.

Le 13 juillet 2011, la source des problèmes de liaison a été découverte: l'absence d'un bouchon de validation sur connectique (bouchon retiré lors des tests sur le banc INERIS) interdit toute mesure.

Suite à l'envoi de ce bouchon à AIRAQ et sa remise en place, AIRAQ a réussi à relancer les mesures en continu le 25 août 2011, comme présenté en figure suivante :

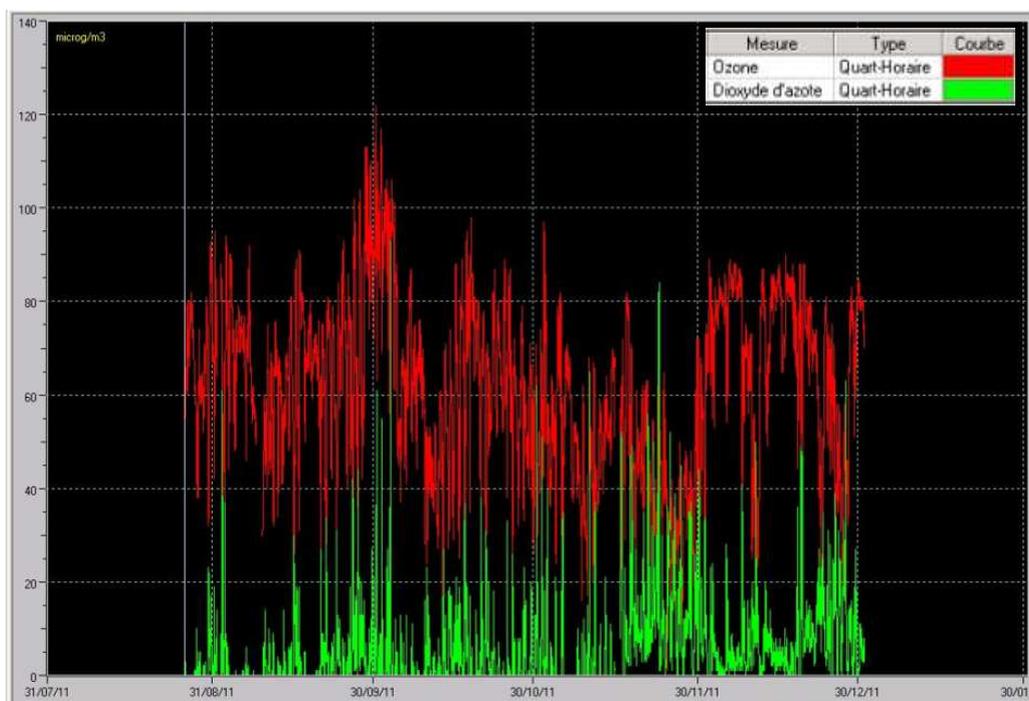


Figure 2 : suivi en continu des concentrations en O₃ et NO₂ par DOAS (Données AIRAQ)

Annexe

Fiche de validation de bon fonctionnement du DOAS – Document transmis par Environnement SA

	Document de contrôle SANOA	SANOA N°63 N° d'affaire : Client: AIRAQ
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------------------------

SANOA
Contrôle d'étalonnage

Trajet (m) :	100

Gaz	Btl (ppm)	Temperature (°C)	Pression (mb)	K étal	Mesures		Valeurs théoriques (ppb)	Différence (ppb)	Contrôle	Tolérance (ppb)
					µg/m3	ppb				
SO2	1032,0	16,0	1021	1,000	808,0	297,0	350,9	-53,9	pass	70,2
NO2	1064,0	16,0	1021	1,000	600,0	307,1	361,8	-54,6	pass	72,4

contrôlé par M LEPINE
Le : 03/03/11

Vérifié par A. MARTINAT
Le : 03/03/11

Ce document certifie que le SANOA est opérationnel sous les spécifications usines et d'un trajet optique de 100 mètres. En aucun cas ce n'est un document de calibration. Ce document peut être utilisé pour la calibration qui devra être contrôlée sur site.