



[Intercomparaison des moyens de mesures mobiles \(Amiens 2016\)](#)

Type de documents

Rapport d'étude

Référentiel technique national

Non

Année programme

2016

Auteurs

F. Marlière

Nom de l'organisme

INERIS

Catégorie

[Metrologie normalisation et assurance qualite](#)

Mots clés

CIL ; Moyens mobiles ; polluants réglementés

Thématique

[Contrôle qualité du dispositif](#)

Dans l'objectif de vérifier le respect des exigences de [la directive européenne 2008/50/CE](#), le LCSQA propose annuellement aux [AASQA](#) une inter-comparaison de moyens mobiles pour les polluants SO₂, O₃, NO, NO₂ et CO à différents niveaux de concentration et tout particulièrement au voisinage des seuils horaires d'information ou d'alerte pour les polluants NO_x, O₃, SO₂, et de la valeur limite sur 8h pour le CO.

Un exercice d'inter-comparaison de moyens de mesures mobiles a été réalisé en mars 2016 en collaboration avec ATMO PICARDIE. Il a réuni 5 participants (3 [AASQA](#), l'ISSEP (Belgique) et le LCSQA/[INERIS](#)) et moyens mobiles, constituant un parc de 33 analyseurs. Vu le faible nombre de participants à cet exercice, l'estimation des incertitudes de mesure peut être sensiblement impactée en cas d'écart de l'un des participants.

Durant cette inter-comparaison, le système de dopage du LCSQA/[INERIS](#) permettant une distribution homogène des gaz sur 4 axes a été mis en œuvre. Le temps de résidence inférieur à 3 secondes (pour les NO_x et l'ozone) dans les lignes d'échantillonnage n'a pas totalement été respecté malgré la mise en place de lignes fluidiques courtes et d'un boîtier de distribution de gaz individuel pour les participants ayant les analyseurs de plus faibles débits. Le non-respect de ce critère n'a toutefois pas eu d'influence significative sur la dispersion des mesures des participants concernés.

Le déroulement de l'exercice a comporté une phase préliminaire à la réalisation de paliers de dopages pour l'ensemble des polluants, consistant en une circulation de gaz étalon en aveugle visant à évaluer la cohérence des raccordements entre les niveaux 2 et 3 de la chaîne nationale d'étalonnage et les éventuels défauts de linéarité des appareils.

Peu de dysfonctionnements d'appareils ont été observés en cours d'exercice sur les différents analyseurs, sans conséquences sur le déroulement de l'exercice.

Lors de la circulation de gaz pour étalonnage en aveugle, les écarts par rapport à la tolérance de 4 % (5% dans le cas du NO₂) sur la lecture de concentrations étalons sont peu nombreux et dans quelques cas limités, assez élevés. Pour chaque polluant, on relève des écarts de mesure de l'ordre de -12 à +8 % sur au plus un des appareils du parc. Les causes ont été identifiées (dérive, temps de chauffe insuffisant, analyseur de référence non modifiable). On rappellera que cette phase est désormais réalisée en une seule étape, sans étape de rattrapage/correction en cas d'écart excessif, afin d'accéder à des incertitudes de mesures plus proches des conditions réelles de terrain. Ces écarts ont été observés immédiatement après le calibrage des analyseurs par les [AASQA](#) avec leurs propres gaz d'étalonnages de niveau 2 ou 3.

On note également que les analyseurs de SO₂ présentent depuis l'exercice 2014 un nombre d'écart réduits par rapport aux années antérieures, avec cette année la particularité d'être du même ordre que ceux des autres polluants. Cette nette amélioration s'explique par les précautions particulières appliquées aux bouteilles étalons et sans doute au soin pris par les participants lors de la phase de lecture de ces bouteilles compte tenu de l'évolution des consignes de la circulation de gaz étalons en aveugle.

Pour l'exercice d'inter-comparaison en propre, les intervalles de confiance de répétabilité et de reproductibilité ont été déterminés pour chaque polluant et les différents paliers de dopage, en application de la norme NF ISO 5725-2. On signalera que le nombre de valeurs aberrantes détectées lors de l'application des tests de Cochran et Grubbs reste faible avec moins de 2% de données éliminées et ces dernières reposent en général sur un seul participant. L'élimination de données sur avis d'expert n'a pas été nécessaire.

L'examen des intervalles de confiance de reproductibilité, déterminés expérimentalement, a conduit à des résultats satisfaisants en termes de respect des recommandations des Directives Européennes (15% d'incertitude de mesures aux valeurs limites réglementaires) :

- pour le polluant CO, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 4,5% à la valeur limite horaire ;
- pour le polluant SO₂, cet intervalle est de 8,9% à la valeur limite horaire ;
- pour le polluant O₃, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 5,6% à la valeur limite horaire de 180 ppb. On notera que les incertitudes estimées aux autres seuils de concentration disponibles pour l'ozone, à savoir 90 ppb (seuil d'information) et 120 ppb (seuil d'alerte horaire sur 3 heures), respectent également les exigences de la Directive Européenne ;
- l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 9,9% à pour le NO et de 6,6% pour le NO₂ aux valeurs limites horaires correspondantes.

D'une manière générale, les résultats du traitement statistique suivant la norme NF ISO 13 528 et permettant la détermination des z-scores sont homogènes et très satisfaisants pour une majorité de participants. Une très large majorité des z-scores est comprise entre ± 1 . Les z-scores plus élevés, imposant des actions préventives et correctives, sont anecdotiques et concentrés sur peu de participants. Ainsi on relève des z-scores supérieurs à 4 pour le laboratoire n°1 sur 2 paliers de CO, un z-score supérieur à 2 pour le laboratoire n°4 sur 1 palier de CO, et un z-score supérieur à 2 pour le laboratoire n°2 sur 1 palier dans le cas de l'ozone.

Les résultats de cette inter-comparaison permettent d'évaluer la qualité de mise en œuvre des méthodes de mesures par les [AASQA](#) en conditions réelles. On notera que depuis 2008, les résultats obtenus en termes d'incertitudes de mesure sont conformes aux exigences de la Directive Européenne et confirment dans la durée la fiabilité du système de mesure national.

Ceci est à rapprocher du fait que le parc d'analyseurs dispose d'un temps de chauffe et de stabilisation important (>2 jours), ce qui tend à réduire les écarts entre appareils en début de campagne et conditionne l'obtention d'intervalles de confiance réduits.

Cet exercice a permis de renouveler pour la quatrième année le test in situ du dispositif de dopage au niveau des têtes de prélèvement, permettant d'intégrer celles-ci au calcul d'incertitude

expérimental.

Ce dispositif reprend le système de génération basé sur la dilution de gaz concentrés, dilués dans un flux d'[air ambiant](#) puis distribués par coiffage de la tête de prélèvement par un sac en Tedlar, inerte aux polluants classiques. Ce dispositif peut autoriser le coiffage et la distribution simultanée de gaz sur un maximum de 12 têtes de prélèvements.

On aura pu constater pour l'ensemble des polluants, la bonne cohérence des mesures faites simultanément dans les sacs Tedlar soit via les têtes de prélèvements soit via des lignes individuelles, indiquant à une exception près l'influence négligeable des têtes de prélèvement dans la chaîne de mesure.

Le traitement statistique des données, identique à celui de l'exercice classique présenté ci-dessus, a isolé de nombreuses données ciblées sur le participant n°2, confirmant les observations faites au travers des données brutes du comportement douteux de certains appareils qui s'est avéré lié à l'influence de grilles de filtration à l'entrée des lignes fluidiques des appareils. Dans ce cas de figure, les analyseurs concernés ont fait l'objet d'une élimination du jeu de données sur avis d'expert.

Les intervalles de confiance expérimentaux calculés sont :

- pour le polluant CO : 5,4% à la valeur limite 8 heures ;
- purement indicatif, pour le polluant SO₂ : 23% (repose sur 3 participants uniquement) à la valeur limite horaire ;
- pour le polluant O₃ : 1,8% à la valeur limite horaire ;
- pour le polluant NO : 5,5% à la pseudo-valeur limite horaire ;
- pour le polluant NO₂ : 6,2% à la valeur limite horaire.

On note une bonne cohérence des valeurs d'incertitude entre les exercices avec et sans coiffage des têtes de prélèvement pour l'ensemble des polluants (hors SO₂).

Ces résultats confirment les observations faites lors des tests précédents de ce dispositif de dopage sur 4 années consécutives et conduisent le LCSQA à valider définitivement le dispositif de dopage des têtes de prélèvement qui englobe toutes les incertitudes de mesures en conditions réelles.

Ainsi, dès 2017, ce dispositif se substituera au dispositif classique en boîtiers. Ceci permettra de respecter de manière plus systématique le critère de temps de résidence inférieur à 3 secondes pour les polluants O₃ et NO_x, et de procéder à quelques tests approfondis sur l'influence de la ligne de prélèvement (injection en tête de ligne par exemple).

La réalisation d'exercices réguliers d'inter-comparaison permet au dispositif de surveillance national d'enrichir les procédures de maintenance périodique et le transfert des bonnes pratiques de mesure (cas du laboratoire 2 par ex.). Elle permet également aux [AASQA](#) accréditées qui y participent d'alimenter la démonstration du maintien de leurs compétences auprès du COFRAC. Dans cet objectif, le maintien de cet exercice annuel reposera sur une nouvelle planification ne retenant alternativement que les sites d'Atmo-Rhône/Alpes et de l'[INERIS](#).

Documents

[Intercomparaison des moyens de mesures mobiles \(Amiens 2016\)](https://www.lcsqa.org/rapport/2016/ineris/intercomparaison-moyens-mesures-mobiles-amiens-2016)

Source URL:

<https://www.lcsqa.org/rapport/2016/ineris/intercomparaison-moyens-mesures-mobiles-amiens-2016>