

EVALUATION DES INCERTITUDES POUR LES POLLUANTS REGLEMENTES

Bilan 2015

INTRODUCTION	2
1. Généralités sur les modes de calcul d'incertitudes utilisés	5
2. Application aux polluants réglementés mesurés par analyseurs automatiques	7
2.1 Polluants pour lesquels il existe une chaîne de raccordement (SO ₂ , CO, O ₃ , NO, NO ₂)	7
2.1.1 Chaîne d'étalonnage et incertitudes des étalons utilisés pour raccorder les analyseurs	7
2.1.2 Incertitudes sur la mesure QH produite par un Analyseur	9
2.2 Mesure automatique pour laquelle il n'existe pas de chaîne d'étalonnage	13
3. Application aux polluants réglementés mesurés par prélèvements et analyses en différé	14
3.1 Le benzène	14
3.2 Le benzo(a)pyrène (BaP)	14
3.3 Les métaux	15
3.4 Le dioxyde d'azote passif	15
CONCLUSION	16

INTRODUCTION

AIRPARIF réalise des mesures afin de déterminer les concentrations dans l'air ambiant pour certains polluants.

Ces mesures sont obtenues par différentes méthodes :

- ✓ des méthodes de mesures fournissant des résultats de mesure automatiquement.
- ✓ des méthodes de mesures fournissant des résultats en différé après analyse en laboratoire.

Pour toutes ses mesures AIRPARIF doit répondre aux exigences :

- du Décret 2010-1250 du 21 octobre 2010 par lequel a été transposé la Directive 2008/50/CE du Parlement Européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.
- de la Directive 2004/107/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Les exigences formulées dans ces textes sont de plusieurs ordres. Nous nous intéresserons dans la suite de ce document à vérifier celles concernant les incertitudes de mesure.

En effet, il est notamment précisé que :

- pour une mesure fixe en continu (à utiliser lorsque les résultats trouvés sont supérieurs à des seuils d'évaluation déterminés pour chaque polluant), l'exigence doit être évaluée conformément aux principes énoncés dans le GUM ou à la méthodologie prévue dans la norme 5725-1 «Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure » ;

- la valeur de l'incertitude fournie (15%) est applicable dans la plage de la concentration servant de seuil (valeurs cibles et objectifs de qualité par exemple).

Le tableau suivant récapitule les objectifs de qualité, valeurs limites, seuils de recommandation et d'information, les seuils d'alerte et les niveaux critiques fixés par ces textes.

Polluants	Type d'objectif	Variable utilisée	Période de référence	Valeur	Incertitude exigée par les Directives
SO2	Valeur limite	Moyenne journalière	3 dépassements maximum par an	125µg/m3	15%
	Valeur limite	Moyenne horaire	24 dépassements maximum par an	350µg/m3	15%
	Seuil de recommandation et d'information	Moyenne horaire		300µg/m3	-
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire	3 heures consécutives	500µg/m3	-
	Niveaux critiques	Moyenne annuelle et moyenne hivernale (01/10 au 31/03)		20µg/m3	-
NO2	Valeur limite	Moyenne annuelle	Année civile	40µg/m3	15%
	Valeur limite	Moyenne horaire	18 dépassements maximum par an	200µg/m3	15%
	Seuil de recommandation et d'information	Moyenne horaire		200µg/m3	-
	Seuil d'alerte	Moyenne horaire	3 heures consécutives	400µg/m3 ou 200µg/m3 si dépassement de ce seuil la veille et risque dépassement le lendemain	-
	Niveaux critiques	Moyenne annuelle	Année civile	30 µg/m3 (NOx équivalent NO2)	-
O3	Seuil de recommandation et d'information	Moyenne horaire		180µg/m3	-
	Seuils d'alerte	Moyenne horaire	1 heure 3 heures consécutives 3 heures consécutives 1 heure	240µg/m3 240µg/m3 300µg/m3 360µg/m3	-
	Valeur cible	Moyenne 8 heures	Année civile	120µg/m3	15%
CO	Valeur limite	Moyenne 8 heures	Année civile	10mg/m3	15%
Benzène	Valeur limite	Moyenne annuelle	Année civile	5µg/m3	25%
PM10	Valeur limite	Moyenne annuelle	Année civile	40µg/m3	25%
	Valeur limite	Moyenne journalière	35 dépassements max par an	50µg/m3	25%
PM 2.5	Valeur limite	Moyenne annuelle		28,5 µg/m3 en 2010 décroissant linéairement chaque année pour atteindre 25 µg/m3 en 2015	25%
Plomb	Valeur limite	Moyenne annuelle	Année civile	0,5 µg/m3	25%
Benzo(a) pyrène	Valeur cible (2012)	Moyenne annuelle	Année civile	0,001 µg/m3	50%
Arsenic	Valeur cible (2012)	Moyenne annuelle	Année civile	0,006 µg/m3	40%
Cadmium	Valeur cible (2012)	Moyenne annuelle	Année civile	0,005 µg/m3	40%
Nickel	Valeur cible (2012)	Moyenne annuelle	Année civile	0,02 µg/m3	40%

Parmi tous ces polluants, certains possèdent une mesure automatique en continu, d'autres d'une mesure en différée (analyses en laboratoire). Enfin parmi les premiers, certains disposent de chaînes de traçabilité à l'étalon de référence national et d'autres pas.

La méthode de calcul de l'incertitude varie suivant ces situations.

1. Généralités sur les modes de calcul d'incertitudes utilisées

Le calcul doit être réalisé en respectant les règles du GUM ou celui de la norme ISO 5725-1. Le choix dépend de la connaissance que l'on a ou pas des différents maillons qui rentrent dans l'incertitude sur la mesure. Soit on connaît parfaitement le processus de mesure et on dispose d'un modèle mathématique pour décrire son processus de mesure et on utilise le GUM. Soit on ne connaît pas les caractéristiques de chaque composante entrant dans l'incertitude de mesure et on utilise alors des jeux d'essai globaux qui permette de déterminer la justesse et la fidélité telles que décrites dans l'ISO 5725.

L'objectif de ce document est de fournir des informations sur la méthode et la quantification des incertitudes de mesure des polluants règlementés. Le document ne rentre pas dans le détail du calcul.

➤ Pour les polluants SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃ et CO, on peut se reporter aux fascicules :
- « Qualité de l'air – Guide pratique d'utilisation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant – Partie 2 : Estimation des incertitudes de mesure sur les mesurages automatiques de SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃ et CO » (AFNOR FD X 43-070-2 –2007)
- « Recommandations techniques pour la mise en œuvre de la partie 2 du guide d'estimation des incertitudes portant sur les mesurages automatiques de SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃ et CO réalisés sur site » (LCSQA. Novembre 2009).

➤ Pour les particules (PM10-25), on peut se reporter aux fascicules :
« Qualité de l'air – Guide pratique d'utilisation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant – Partie 6 : Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique » (LCSQA. Mai 2011).

➤ Pour les B(a)P, on peut se reporter aux fascicules :
« Qualité de l'air – Guide pratique d'utilisation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant – Partie 7 : Estimation des incertitudes sur les mesurages de B(a)P réalisés sur site dans la fraction PM10 » (LCSQA. Mai 2011).

➤ Pour les métaux lourds (Pb, As, Cd, Ni), on peut se reporter aux fascicules :
« Qualité de l'air – Guide pratique d'utilisation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant – Partie 8 : Estimation des incertitudes sur les mesurages de plomb, cadmium, arsenic et nickel réalisés sur site dans la fraction PM10 » (LCSQA. Mai 2011).

Pour les polluants règlementés traités dans ce document, le choix s'est porté sur le GUM ainsi que les normes CEN suivantes:

NF EN 14211 - Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence

NF EN 14212 : Qualité de l'air - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV

NF EN 14625 : Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesurage de la concentration d'ozone par photométrie UV

NF EN 14626 : Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesurage de la concentration en monoxyde de carbone par la méthode à rayonnement infrarouge non dispersif

NF EN 12341 : Qualité de l'air ambiant - Détermination de la fraction MP10 de matière particulaire en suspension - Méthode de référence et procédure d'essai in situ pour démontrer l'équivalence à la référence de méthodes de mesurage.

NF EN 14907 : Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la fraction massique MP 2,5 de matière particulaire en suspension

NF EN 15549 : Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en benzo[a]pyrène dans l'air ambiant.

NF EN 14902 : Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de la matière particulaire en suspension

Pour toute autre précision, on se reporte à l'ISO 5725 qui a également été utilisée.

2. Application aux polluants réglementés mesurés par analyseurs automatiques

2.1 Polluants pour lesquels il existe une chaîne de raccordement (SO₂, CO, O₃, NO, NO₂)

Pour ces polluants, le processus de mesure est connu rigoureusement et il est donc pratique d'utiliser le GUM. C'est donc cette méthode qui est utilisée pour évaluer les incertitudes de ces polluants.

2.1.1 Chaîne d'étalonnage et incertitudes des étalons utilisés pour raccorder les analyseurs

Notre domaine d'activité dispose de références nationales pour les 5 polluants cités plus haut. Ces étalons de référence nationaux sont détenus au Laboratoire National d'Essais (LNE) qui est accrédité étalonnage par le COFRAC.

Ces chaînes d'étalonnage permettent de raccorder les mesures effectuées en station de mesures (niveau 3) aux étalons de référence nationaux (niveau 1) par l'intermédiaire d'une succession d'étalons de qualité métrologique différente (transfert 1 vers 2, référence 2, transfert 2 vers 3 et contrôle 3).

Le niveau 1 est occupé par le Laboratoire National d'Essai (accrédité étalonnage), le niveau 2 est occupé par un Laboratoire Inter régional de Métrologie (accrédité étalonnage) et le niveau 3 correspond aux stations de surveillance de la qualité de l'air dans lesquels les mesures sont réalisées (accrédité essais).

Le raccordement des différents étalons les uns avec les autres est effectué régulièrement de façon à satisfaire les exigences des directives européennes quant aux incertitudes demandées.

L'étalon de référence de niveau 1 appartient au LNE et permet de raccorder tous les étalons de référence de leurs clients.

L'étalon de qualité métrologique juste inférieur est l'étalon de référence inter régional installé en laboratoire. Pour l'ozone, cet étalon de niveau 2 est transportable au LNE pour être raccordé. Pour les autres polluants, on a intercalé un étalon de transfert entre l'étalon de niveau 1 et celui de niveau 2 (appelé transfert 1 vers 2) qui fera office d'étalon de référence de niveau 2 et qui permettra de raccorder l'étalon installé dans le laboratoire inter régional, celui qui permet de raccorder les étalons des clients.

L'étalon de référence niveau 2 installé au laboratoire est donc comparé à la référence nationale par LNE qui lui donne un titre et une incertitude sur ce titre. Le certificat d'étalonnage ainsi délivré permet ensuite pour une durée de 3 mois maximum de raccorder les étalons des « clients » appelés étalons de transfert 2 vers 3. Chaque étalon de transfert utilisé sur le terrain dispose d'un certificat de raccordement disponible au laboratoire de métrologie. Pour avoir plus de détails, se référer au mode opératoire MO250 « Raccordement d'un étalon ».

Ces étalons de transfert sont ensuite utilisés par le personnel de maintenance sur le terrain pour raccorder les analyseurs produisant les données de qualité de l'air et aussi pour fournir

un titre aux étalons de contrôle installés sur site qui permettent de contrôler pendant 3 mois la réponse des analyseurs.

L'ensemble des ajustages des analyseurs du réseau est réalisé avec les étalons de transfert 2 vers 3 et tracé sur les fiches de vie de chaque analyseur archivées dans une base de données. Ces fiches de vies sont ensuite utilisées dans le calcul d'incertitude, pour estimer par exemple la dérive du couple « analyseur/étalon de transfert ».

Ce principe de chaîne de raccordement aux étalons de référence nationaux existe pour 5 gaz (SO₂, NO/NO₂, CO et O₃). La teneur de gaz choisie est la même tout au long de la chaîne. Elle est de :

- 200.10⁻⁹ mol/mol pour l'O₃
- 800.10⁻⁹ mol/mol pour le NO / NO_x
- 800.10⁻⁹ mol/mol pour le NO₂
- 100.10⁻⁹ mol/mol pour le SO₂
- 9.10⁻⁶ mol/mol pour le CO

Ces teneurs choisies sont représentatives de l'air ambiant ou sont fonction de seuils pour lesquels les directives demandent d'avoir 15% d'incertitude.

Ci-dessous l'estimation des incertitudes sur les étalons utilisés par AIRPARIF pour 2014 :

Etalons de référence de niveau 2 (Laboratoire InterRégional d'Etalonnage)

Polluant	Concentration étalon niveau 2	Incertainitude absolue	Incertainitude (%)
CO	9.00 ppm	0.08 ppm	0.9
NO/NOX	800.0 ppb	6.9 ppb	0.9
NO ₂	800.0 ppb	6.2 ppb	0.8
O ₃	200.0 ppb	4.6 ppb	2.3
SO ₂	100.0 ppb	1.9 ppb	1.9

Etalons 2 vers 3

Polluant	Concentration étalon 2 vers 3	Incertainitude absolue	Incertainitude Relative (%)
CO	8.99 ppm	0.11 ppm	1.2
NO/NOX	792 ppb	17 ppb	2.1
NO ₂	778 ppb	17 ppb	2.1
O ₃	192.0 ppb	4.8 ppb	2.5
SO ₂	101.3 ppb	3.6 ppb	3.6

2.1.2 Incertitudes sur la mesure QH produite par un analyseur

Compte tenu du processus de production d'une donnée de qualité de l'air, nous allons retrouver une variance liée :

- ✓ au prélèvement
- ✓ aux caractéristiques des analyseurs
- ✓ au raccordement de l'analyseur par l'intermédiaire de l'étalon de transfert 2 vers 3 (déterminé dans le paragraphe ci-dessus)
- ✓ à la sensibilité des analyseurs aux facteurs d'influence
- ✓ aux interférents
- ✓ à l'acquisition de la donnée et à son arrondi

La variance relative à chacun de ces paramètres est déterminée. Elle est définie à la fois à partir de l'expérience dont dispose AIRPARIF et aussi à partir d'essais réalisés permettant de confirmer ces valeurs. Pour plus de détails, se reporter à la procédure P213 « Incertitude de mesure ».

Les Ecart Maximal Tolérés (EMT) pour chaque paramètre figurent dans le document Excel : « Bilan 2015 des paramètres utilisés pour le calcul d'incertitude ».

Dans le tableau ci-dessous, il est établi un récapitulatif d'une majorité de valeurs seuils réglementaires auxquelles sont associées les incertitudes, compte-tenu des EMT choisis par Airparif pour 2014.

Ces incertitudes sont estimées sur les valeurs moyennes à partir des incertitudes estimées sur les données quart-horaire. Pour cela, le référentiel ISO 11222 est utilisé.

Les valeurs fournies sont obtenues :

- à partir d'analyseurs ayant passés avec succès la certification de produit.
- à partir de quart-horaires identiques sans manque temporel.

Ces valeurs sont donc indiquées à titre illustratif pour permettre d'avoir une idée sur les meilleures valeurs possibles actuellement.

Incertitudes analyseurs automatiques de gaz minimales autour des valeurs seuils réglementaires pour 2014

Polluant	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude (%)
O3	H : 180	23.7	13.1
	H : 240	30.6	12.7
	H : 300	37.7	12.6
	H : 360	44.7	12.4
	3H : 180	22.3	12.4
	3H : 240	29.0	12.1
	3H : 300	35.9	11.9
	3H : 360	42.8	11.9
SO2	8H : 120	15.5	12.9
	H : 300	40.7	13.6
	H : 500	65.6	13.1
NO2	An : 20	6.1	30.2
	H:200 et 50 de NO	21.8	10.8
	H : 200 et 700 de NO	26.6	13.3
	H:400 et 50 de NO	52.6	13.2
	H : 400 et 700 de NO	47.1	11.8
CO	An:40 et 20 de NO	3.2	7.9
	8H:10mg/m3	1.1	10.8

Le tableau ci-après indique, quant à lui, le nombre de données autour des valeurs seuils obtenues sur le réseau de mesure d'Airparif en 2014. Et, parmi elles, combien répondent au critère de conformité sur l'incertitude.

Ces résultats proviennent de l'utilisation du logiciel de statistique R sur lequel le module « Incert'R » a été développé en partenariat entre Atmo Poitou-Charentes, Air Pays de la Loire et Airparif.

Ce module permet de tenir compte des caractéristiques réelles des analyseurs associés à tout instant à telle mesure ainsi qu'aux manques temporels éventuels.

MESURES FIXES

Polluant	Incertitudes						
	Max toléré	Pas de temps	Valeur limite ou valeur cible considérée	Plage de concentration considérée*	obtenues	C	NC
CO	15%	8H	10 mg/m ³	8 à 12 mg/m ³	X	X	X
NO ₂	15%	H	200 µg/m ³	170 à 230 µg/m ³	16%	553	1
		Année	40 µg/m ³	36 à 44 µg/m ³	10%	9	0
O ₃	15%	8H	120 µg/m ³	100 à 140 µg/m ³	16%	3734	8
SO ₂	15%	1H	350 µg/m ³	300 à 400 µg/m ³	X	X	X
		J	125 µg/m ³	105 à 145 µg/m ³	X	X	X
PM ₁₀	25%	J	50 µg/m ³	40 à 60 µg/m ³	14%	805	0
		Année	40 µg/m ³	30 à 50 µg/m ³	10%	4	0
PM _{2.5}	25%	Année	2013 et 2014 : 26 µg/m ³ 2015 et au-delà : 25 µg/m ³	20 à 33 µg/m ³ 19 à 31 µg/m ³	10%	3	0
					10%	3	0
Benzène Tubes actifs	25%	Année	5 µg/m ³	4 à 6 µg/m ³	X	X	X
Pb	25%	Année	0.5 µg/m ³	0.4 à 0.6 µg/m ³	X	X	X
As	40%	Année	6 ng/m ³	3.6 à 8.4 ng/m ³	X	X	X
Cd	40%	Année	5 ng/m ³	3 à 7 ng/m ³	X	X	X
Ni	40%	Année	20 ng/m ³	12 à 28 ng/m ³	X	X	X
HAP dont BaP	50%	Année	1 ng/m ³	0.5 à 1.5 ng/m ³	X	X	X

* Plage symétrique autour de la VL (avec marge, cas des PM 2.5)

(1) : sans manque temporel

**MESURES
INDICATIVES**

Incertitudes							
Polluant	Max tolérée	Pas de temps		Plage de concentration considérée	obtenues	C	NC
NO2 (tubes passifs)	25%	Année		30 à 50 µg/m3	19.3%	5	0
HAM dont BENZENE (tubes passifs)	30%	Année		3.5 à 6.5 µg/m3	X	X	X

2.2 Mesure automatique pour laquelle il n'existe pas de chaîne d'étalonnage

Le calcul de l'incertitude PM repose sur les documents : « Guide pratique d'utilisation pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant - Partie 5 : Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique » (GT National Incertitude. Avril 2010) et « Assistance aux AASQA pour les calculs d'incertitudes » (Rapport 2/2 de novembre 2012)

Tout comme les incertitudes sur la mesure QH produite par un analyseur, les hypothèses d'agrégation journalière pour les particules ont été intégrées au développement du module « Incert'R » du logiciel R et nous permettent à présent de formaliser un calcul d'incertitude informatisé avec une gestion des manques temporels.

Incertitudes PM minimales autour des valeurs seuils réglementaires pour 2014

Polluants	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude (%)
PM 10	J : 50	8.6	14.0
	An : 40	3.7	9.2
PM 2.5	An : 25	2.4	9.6

3. Application aux polluants réglementés mesurés par prélèvements et analyses en différé

3.1 Le benzène

La méthode utilisée depuis 2010 au sein du réseau de mesure d'Airparif pour déterminer la moyenne annuelle de benzène est la méthode du tube de charbon actif pompé.

Pour ce polluant, le référentiel utilisé pour évaluer l'incertitude est le guide FD X43-070-3 : « Guide pratique pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant. Partie 3 : estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par tube à diffusion suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse »

Incertitudes HAM actif minimales autour de la valeur seuil réglementaire pour 2014

Type Préleveur	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude (%)
HAM actif	An : 5.0	0.04	8.1

3.2 Le benzo(a)pyrène (BaP)

Les prélèvements et analyses de BaP sont réalisés par le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques sont prélevés sur filtres et mousse PUF. Ils sont ensuite extraits au laboratoire et préparés pour être analysés par HPLC avec détection fluorimétrique.

Le référentiel utilisé pour évaluer l'incertitude sur ce polluant est le guide FD X43-070-7 : « Guide pratique pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant. Partie 7 : estimation des incertitudes sur les mesurages de B[a]P réalisés sur site dans la fraction PM10 »

Incertitude BaP minimale autour de la valeur seuil réglementaire pour 2014

Polluant	Valeur (ng/m^3)	Incertitude (ng/m^3)	Incertitude (%)
BaP	An : 1.0	0.03	30.7

3.3 Les métaux

Le prélèvement des métaux est réalisé de manière continue sur un site de référence et par une campagne multi-site annelle. La méthode utilisée est un prélèvement sur filtre, analysé par un laboratoire extérieur (Laboratoire μ polluant) par ICP-MS.

Pour estimer l'incertitude de mesures sur les métaux, il est pratique d'utiliser le guide FD X43-070-8 : « Guide pratique pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant. Partie 8 : estimation des incertitudes sur les mesurages de plomb, cadmium, arsenic et nickel réalisés sur site dans la fraction PM10 »

Incertitudes métaux minimales autour des valeurs seuils réglementaires pour 2014

Polluants	Valeur (ng/m^3)	Incertitude (ng/m^3)	Incertitude (%)
Pb	500	65	13
Ni	20.0	4.7	23.4
As	6.0	0.9	14.7
Cd	5.0	0.2	23.6

3.4 Le dioxyde d'azote passif

En parallèle du réseau automatique (Cf. 2.1.2) mesurant le dioxyde d'azote, une mesure passive du dioxyde d'azote par tube est effectuée sur plusieurs sites tout au long de l'année pour répondre à la surveillance réglementaire. Ces tubes sont désorbés et analysés par spectroscopie UV au LASAIR d'Airparif.

Pour le dioxyde d'azote en prélèvement passif, le processus de mesure est connu et il est pratique d'utiliser le guide FD X43-070-4 : « Guide pratique pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant. Partie 4 : estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisés sur site par tube à diffusion suivis d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire »

Incertitude NO2 passif minimale autour de la valeur seuil réglementaire pour 2014

Polluants	Valeur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertitude (%)
NO2 (passif)	40.0	8.7	21.7

CONCLUSIONS et PERSPECTIVES :

- ✓ Ce document est intégré au système qualité d'AIRPARIF pour répondre à la décision du Laboratoire Central de la Qualité de l'Air (LCSQA) de rendre obligatoire la communication sur les incertitudes de données à partir de septembre 2014.
- ✓ L'intégration de la contribution issue des manques temporels de donnée a été mise en place cette année et rend plus robuste le calcul d'incertitude.
- ✓ Un développement du module « Incert'R » intégrant le traitement des données manuelles permettrait d'informatiser tous les calculs de sorti d'estimation de l'incertitude pour tous les types de polluant.