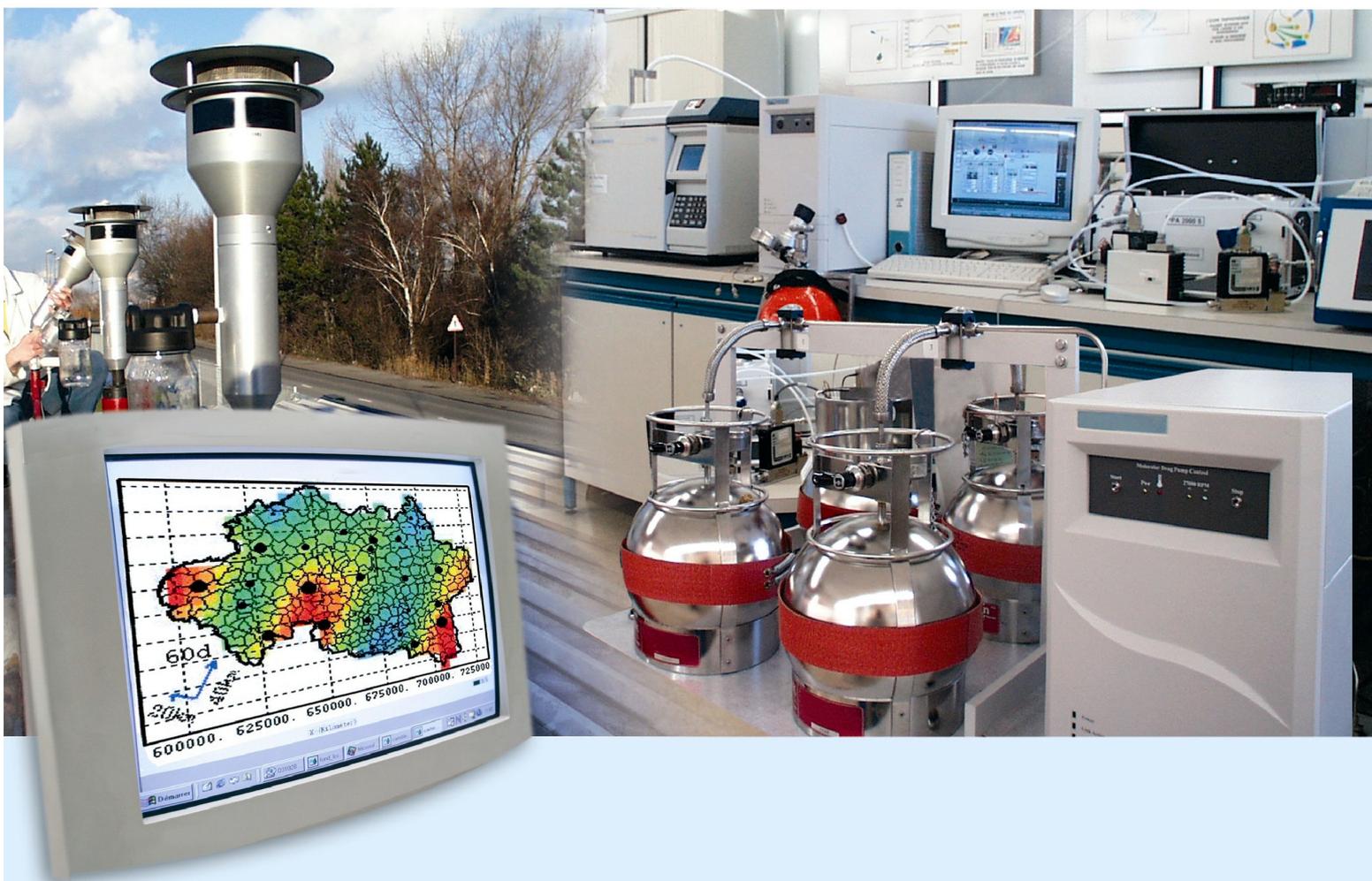




## Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



### Rédaction de guides pratiques de calcul d'incertitudes

(Rapport 1/6)

NOVEMBRE 2008

*Tatiana Macé, Cécile Raventos,  
François Mathé*





## PREAMBULE

### **Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air**

**Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué de laboratoires de l'Ecole des Mines de Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches finalisées à la demande du Ministère chargé de l'environnement, sous la coordination technique de l'ADEME et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces travaux en matière de pollution atmosphérique supportés financièrement par la Direction Générale de l'énergie et du climat du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire sont réalisés avec le souci constant d'améliorer le dispositif de surveillance de la qualité de l'air en France en apportant un appui scientifique et technique aux AASQA.**

**L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées dans l'air ambiant, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre des réglementations nationales et européennes mais aussi dans un cadre plus prospectif destiné à fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper les évolutions futures.**

**LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE  
ET D'ESSAIS**

**DIVISION Métrologie chimique et biomédical**

**Rédaction de guides pratiques de  
calcul d'incertitudes**

**Guillaume LABARRAQUE  
Béatrice LALERE  
Tatiana MACE**

**Convention : 0001189**

**Novembre 2008**

**ECOLE DES MINES DE DOUAI**  
**DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT**

**Rédaction de guides pratiques de  
calcul d'incertitudes**

**Nadine LOCOGE  
Hervé PLAISANCE  
Laurent ALLEMAN  
François MATHE**

**Convention : 0001189**

**Novembre 2008**

**INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL  
ET DES RISQUES**

**DIRECTION DES RISQUES CHRONIQUES**

**Unités**

**Chimie, métrologie, essais  
et Sources et Emissions**

**Rédaction de guides pratiques de  
calcul d'incertitudes**

**Programme 2008  
DRC-08-94269-16455A**

**Eva LEOZ  
Laura CHIAPPINI  
Cécile RAVENTOS**

**Novembre 2008**

## RESUME

Au niveau réglementaire, les directives européennes relatives à la surveillance de la qualité de l'air fixent des seuils d'incertitude sur les concentrations mesurées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air « au voisinage de la valeur limite appropriée ».

En marge de ces directives, plusieurs normes décrivant des procédures d'estimation des incertitudes associées aux mesurages ont été répertoriées dans le domaine spécifique de la qualité de l'air. Une lecture attentive de ces normes montre qu'elles ne sont pas très faciles d'application et qu'elles peuvent être interprétées de diverses façons, ce qui peut conduire à des résultats très différents.

Par conséquent, pour répondre aux exigences des directives et pour permettre d'harmoniser les pratiques d'estimation des incertitudes au sein des AASQA, le LCSQA a proposé de rédiger un guide pratique pour estimer l'incertitude sur les mesures effectuées à l'air ambiant. L'approche est basée sur les normes et documents existants, et en particulier sur les méthodes de calcul proposées dans les normes européennes rédigées par les groupes de normalisation CEN TC 264/WG12 et CEN TC 264/WG13.

**L'objectif est donc de rédiger un guide pratique pour l'estimation des incertitudes associées aux différents types de mesures effectuées dans l'air ambiant.**

**Ce guide est structuré en huit parties, correspondant chacune à une technique de mesure particulière applicable à un ou plusieurs composés, qui font l'objet des rapports 2/6 à 6/6 intitulés « Rédaction de guides pratiques de calcul d'incertitudes ». Lorsqu'elles sont finalisées, les différentes parties sont validées en Commission de normalisation X43D « Air ambiant » de l'AFNOR et publiées sous forme de fascicules de documentation.**

L'avancement des travaux est résumé ci-après :

- ✓ Les **partie 1** « Généralités sur les incertitudes » et **partie 2** « Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site » **ont été diffusées sous forme de fascicules de documentation AFNOR en avril 2007.**
- ✓ La **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 » **a été envoyée à l'AFNOR fin mars 2008.** Le document devrait donc être publié avant la fin de l'année 2008 par l'AFNOR.
- ✓ La **partie 4** « Estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisés sur site par la méthode manuelle du tube à diffusion suivie d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire » **a été diffusée sous forme de fascicule de documentation AFNOR en juillet 2008.**
- ✓ La **partie 5** « Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique » **a été complétée par un nouveau chapitre sur l'estimation des incertitudes pour l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence et sera examinée lors de la réunion du GT « Incertitudes » du 12 novembre 2008.**
- ✓ La **partie 6** « Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse » **a été envoyée à l'AFNOR fin mars 2008.** Le document devrait donc être publié avant la fin de l'année 2008 par l'AFNOR.
- ✓ Une **partie 7** « Estimation des incertitudes sur les mesurages de B[a]P réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub> » **est en cours de rédaction.**
- ✓ Une **partie 8** « Estimation des incertitudes sur les mesurages de Plomb, Cadmium, Arsenic et Nickel réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub> » **est en cours de rédaction.**

Par ailleurs, le LCSQA a organisé 2 sessions de formation à l'estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site pour les AASQA.

Elles ont eu lieu :

- ✓ Pour la première, les 7 et 8 octobre 2008 à Bordeaux dans les locaux du réseau de mesure AIRAQ pour les réseaux de mesure du grand Sud-Ouest (AIRAQ, LIMAIR, ORAMIP, ATMO PC, ATMO Auvergne et AIRAQ),
- ✓ La seconde, le 4 novembre 2008 à Strasbourg dans les locaux du réseau de mesure ASPA pour les réseaux de mesure du Grand Nord-Est (ASQAB, ATMO CA, ATMO Lorraine Nord, AIRLOR, ARPAM et ASPA).

## SOMMAIRE

<b>1. CONTEXTE</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OBJECTIF</b> .....	<b>1</b>
<b>3. COMPOSITION DU GT « INCERTITUDES »</b> .....	<b>2</b>
<b>4. ORGANISATION DU TRAVAIL</b> .....	<b>2</b>
<b>5. STRUCTURE DU GUIDE</b> .....	<b>3</b>
<b>6. POINT SUR LES RÉUNIONS ORGANISÉES</b> .....	<b>3</b>
<b>7. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX</b> .....	<b>5</b>
7.1. PARTIES 1 ET 2 _____	5
7.2. PARTIE 3 _____	5
7.3. PARTIE 4 _____	5
7.4. PARTIE 5 _____	5
7.5. PARTIE 6 _____	6
7.6. PARTIES 7 ET 8 _____	6
<b>8. ORGANISATION DES SESSIONS DE FORMATION</b> .....	<b>6</b>
<b>9. PERSPECTIVES</b> .....	<b>8</b>
<b>10. ANNEXES</b> .....	<b>8</b>
10.1. ANNEXE 1 : PROGRAMME DE TRAVAIL 2008 _____	9
10.2. ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 09/01/2008 DU GT "INCERTITUDES" _____	11
10.3. ANNEXE 3 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 16/01/2008 (RÉUNION INTERNE « LCSQA ») _____	16
10.4. ANNEXE 4 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 25/02/2008 DU GT "INCERTITUDES" _____	23
10.5. ANNEXE 5 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 02/04/2008 (RÉUNION INTERNE « LCSQA ») _____	29
10.6. ANNEXE 6 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 23/06/2008 DU GT "INCERTITUDES" _____	40
10.7. ANNEXE 7 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 12/11/2008 DU GT "INCERTITUDES" _____	43
10.8. ANNEXE 8 : COMPTE-RENDU DE LA RÉUNION DU 27/11/2008 DU GT "INCERTITUDES" _____	48

## 1. CONTEXTE

Au niveau réglementaire, les directives européennes relatives à la surveillance de la qualité de l'air fixent des seuils d'incertitude sur les concentrations mesurées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air « au voisinage de la valeur limite appropriée ».

En marge de ces directives, plusieurs normes décrivant les procédures d'estimation des incertitudes associées aux mesurages ont été répertoriées dans le domaine spécifique de la qualité de l'air. Une lecture attentive de ces normes montre qu'elles ne sont pas toujours très faciles d'application et qu'elles peuvent être interprétées de diverses façons, ce qui peut conduire à des résultats très différents.

Par conséquent, pour répondre aux exigences des directives et pour permettre d'harmoniser les pratiques d'estimation des incertitudes au sein des AASQA, le LCSQA a proposé de rédiger un guide pratique pour estimer l'incertitude sur les mesures effectuées à l'air ambiant. L'approche est basée sur les normes et documents existants, et en particulier sur les méthodes de calcul proposées dans les normes européennes rédigées par les groupes de normalisation CEN TC 264/WG12 et CEN TC 264/WG13.

## 2. OBJECTIF

L'objectif est donc de rédiger un guide pratique en plusieurs parties pour l'estimation des incertitudes sur :

- ✓ Les mesures « automatiques » de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO,
- ✓ Les mesures « manuelles » de benzène et de NO<sub>2</sub> réalisées avec des tubes passifs,
- ✓ Les mesures « manuelles » de benzène réalisées avec des tubes actifs,
- ✓ Les mesures « manuelles » de B[a]P et de métaux réalisées sur des filtres,
- ✓ Les mesures « automatiques » de particules effectuées par TEOM et par jauge β.

Les travaux de définition des processus d'évaluation des incertitudes et de rédaction des guides ont été menés par le LNE, l'INERIS et l'EMD.

Les documents élaborés par le LNE, l'INERIS et l'EMD ont été soumis régulièrement à un groupe de travail GT « Incertitudes » animé par le LNE et composé de l'INERIS, de l'EMD et d'AASQA (Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air), qui avait pour objectif de les examiner et de les valider. Quand les documents sont validés, ils sont soumis en enquête de l'AFNOR à la Commission X43D « Air Ambiant ».

NOTE : Le programme de travail défini initialement pour l'année 2008 est fourni en annexe 1.

### 3. COMPOSITION DU GT « INCERTITUDES »

Le groupe de travail GT « Incertitudes » a été constitué dès janvier 2005 et est composé des membres suivants.

Animation : T. Macé (LCSQA/LNE)  
Secrétariat : T. Macé (LCSQA/LNE) – C. Raventos (LCSQA/INERIS)

Organisme	Nom du participant
AIR LR	A. Fromage-Mariette, C. Marzolf
ATMO Lorraine Nord	D. Durant
ATMO Rhône-Alpes	D. Loré
AIRPARIF	C. Debert
ATMO PC	S. Lucas
ASQAB	A. Bouchain
AIR NORMAND	M. Bobbia
AIRFOBEP	F. Marty
AIR PL	M. Charuel
ASPA	M. Garofalo, Y. Sander, S. Cloteaux, A. Scheid
AIR APS	M. Duval
INERIS	E. Leoz, L. Chiappini, C. Raventos
EMD	F. Mathé, H. Plaisance, N. Locoge, L. Alleman
LNE	B. Lalere, G. Labarraque

***Tableau 1 : Composition du GT « Incertitudes »***

### 4. ORGANISATION DU TRAVAIL

Le travail a été organisé de la façon suivante :

1. Rédaction initiale par le LCSQA,
2. Examen des projets de guides lors de réunions internes (LCSQA),
3. Envoi des projets de guides aux AASQA membres du GT « Incertitudes » pour avis et commentaires,
4. Examen et échanges lors de réunions du GT « Incertitudes »,
5. Modification des projets de guides sur la base des échanges,
6. Publication des guides au niveau du LCSQA,
7. Publication sous forme de fascicules de documentation AFNOR, le cas échéant.

## 5. STRUCTURE DU GUIDE

Le guide pratique pour l'estimation des incertitudes est composé des parties ci-après :

- ✓ 1<sup>ère</sup> partie : Généralités sur les incertitudes,
- ✓ 2<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NOx, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site,
- ✓ 3<sup>ème</sup> partie : 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,
- ✓ 4<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisés sur site par tube à diffusion suivis d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire,
- ✓ 5<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique,
- ✓ 6<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse,
- ✓ 7<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de B[a]P réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub>,
- ✓ 8<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de Plomb, Cadmium, Arsenic et Nickel réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub>.

## 6. POINT SUR LES REUNIONS ORGANISEES

En 2008, le LCSQA et le GT « Incertitudes » ont poursuivi l'élaboration des différentes parties du guide d'estimation des incertitudes.

Les réunions internes LCSQA et celles organisées dans le cadre du GT « Incertitudes » en 2008 sont récapitulées dans le tableau 2.

Nature de la réunion	Date	Thème	Travaux réalisés
GT "Incertitudes"	9-janvier-08	Examen des parties 3 et 6	- Examen des commentaires des membres du GT « Incertitudes » - Rédaction du compte-rendu de la réunion du 9 Janvier 2008 (cf. Annexe 2)
Interne LCSQA	16-janvier-08	Planification des travaux 2008	Rédaction du compte-rendu de la réunion du 16 janvier 2008 (cf. Annexe 3)

**Tableau 2 : Liste des réunions organisées en 2008**

Nature de la réunion	Date	Thème	Travaux réalisés
GT "Incertitudes"	25-février-08	Examen de la partie 5	- Etat des lieux des pratiques des AASQA membres du GT "Incertitudes" en termes d'ajustement des données PM - Rédaction du compte-rendu de la réunion du 25 février 2008 (cf. Annexe 4)
Interne LCSQA	02-avril-08	- Poursuivre la rédaction de la partie 5 (ajustement des données) - Construire un programme de formation à l'estimation des incertitudes pour les AASQA	Rédaction du compte-rendu de la réunion du 2 avril 2008 (cf. Annexe 5)
Interne LCSQA	17-avril-08	Examen des parties 7 et 8	Examen des projets de guides "Parties 7 et 8"
Interne LCSQA	12-juin-08	Examen de la partie 5	Poursuite de la rédaction de la partie 5 (ajustement des données)
Interne LCSQA	19-juin-08	Examen des parties 7 et 8	Poursuite de la rédaction des parties 7 et 8
GT "Incertitudes"	23-juin-08	Point sur la mise en application de la partie 2	Faire le point sur les problèmes qui se sont présentés lors de la mise en application par les AASQA membres du GT « Incertitudes », de la partie 2 du guide Définir des modes opératoires à minima et des règles communes d'estimation des incertitudes-types pour la partie 2 du guide (cf. Annexe 6)
Interne LCSQA	15-septembre-08	Finalisation des supports pour la formation à l'estimation des incertitudes destinée aux AASQA	Examen et modification des transparents pour la formation
Interne LCSQA	30-septembre-08	Examen des parties 7 et 8	Poursuite de la rédaction des parties 7 et 8
GT "Incertitudes"	12-novembre-08	Examen de la partie 5	Examen des remarques des AASQA (cf. Annexe 7)
GT "Incertitudes"	27-novembre-08	Examen des parties 7 et 8	Examen des remarques des AASQA (cf. Annexe 8)

**Tableau 2 (suite) : Liste des réunions organisées en 2008**

## **7. ETAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX**

L'état d'avancement des travaux menés sur chaque partie du guide est explicité dans les paragraphes ci-après.

***Les différentes parties du guide d'estimation des incertitudes pour les mesures effectuées dans l'air ambiant font l'objet des rapports 2/6 à 6/6 intitulés « Rédaction de guides pratiques de calcul d'incertitudes ».***

### **7.1. PARTIES 1 ET 2**

Concernant la partie 1 « Généralités sur les incertitudes » et la partie 2 « Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site », elles ont été reprises, après validation par la Commission X43D, en tant que fascicules de documentation par l'AFNOR en Avril 2007 respectivement sous les références suivantes :

- ✓ Partie 1 : FD X43-070-1 ;
- ✓ Partie 2 : FD X43-070-2.

En 2008, ces 2 parties ont été achetées auprès de l'AFNOR par le LCSQA et envoyées à l'ensemble des AASQA.

### **7.2. PARTIE 3**

Le GT « Incertitudes » a finalisé la partie 3 du guide concernant "l'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" lors de la réunion du 9 janvier 2008.

Cette partie a été envoyée à l'AFNOR pour enquête fin mars 2008. Les remarques émises par les membres de la commission X43D ont été examinées et intégrées dans le document.

Cette partie est maintenant publiée en tant que fascicule de documentation par l'AFNOR depuis décembre 2008 sous la référence FD X43-070-3.

### **7.3. PARTIE 4**

La 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 » a été reprise en tant que fascicule de documentation par l'AFNOR sous la référence FD X43-070-4 en Juillet 2008.

### **7.4. PARTIE 5**

Le GT « Incertitudes » a poursuivi la rédaction de la partie 5 concernant "l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique".

Un chapitre portant sur l'estimation des incertitudes pour l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence a été rajouté et sera examinée lors de la réunion du GT « Incertitudes » du 12 novembre 2008.

## 7.5. PARTIE 6

Le GT « Incertitudes » a finalisé la partie 6 du guide concernant « l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse » lors de la réunion du 9 janvier 2008.

Cette partie a été envoyée à l'AFNOR pour enquête fin mars 2008. Les remarques émises par les membres de la commission X43D ont été examinées et intégrées dans le document.

Cette partie est maintenant publiée en tant que fascicule de documentation par l'AFNOR depuis décembre 2008 sous la référence FD X43-070-5.

## 7.6. PARTIES 7 ET 8

En 2008, le GT « Incertitudes » a entrepris la rédaction de deux nouvelles parties, à savoir :

- ✓ Partie 7 : Estimation des incertitudes sur les mesurages de B[a]P réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub>,
- ✓ Partie 8 : Estimation des incertitudes sur les mesurages de Plomb, Cadmium, Arsenic et Nickel réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub>.

Ces deux nouvelles parties seront examinées lors de la réunion du GT « Incertitudes » du 27 novembre 2008.

## 8. ORGANISATION DES SESSIONS DE FORMATION

Lors de l'établissement du programme de travail LCSQA 2008, une des demandes des AASQA était que le LCSQA organise des sessions de formation à l'estimation des incertitudes pour :

- ✓ Les aider à mettre en application les différentes parties du guide,
- ✓ Harmoniser les pratiques d'estimation des incertitudes au sein des AASQA.

Au premier semestre 2008, le LCSQA a construit et proposé aux AASQA un programme de formation sur l'estimation des incertitudes.

Dans un premier temps, il a été décidé que cette formation ne porterait que sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site.

En effet, cette partie concerne toutes les AASQA, alors que d'autres parties (ex : analyse des tubes passifs pour le benzène et le dioxyde d'azote) sont susceptibles de n'intéresser qu'un nombre limité d'AASQA.

Il était initialement envisagé de réaliser 7 sessions de formation dans chaque région : Grand Est, Sud Est, Grand Sud Ouest, Ouest, Centre, Bassin Parisien et Nord. Finalement 5 sessions seront organisées sur 2008 et 2009, et se dérouleront soit dans une AASQA, soit dans les locaux du LNE au choix des participants. Le programme a été finalisé en l'adaptant aux demandes spécifiques des AASQA et les sessions peuvent se dérouler sur 1 ou 2 journées selon les points que les AASQA souhaitent voir traités.

Cette formation comporte 3 volets, à savoir :

- ✓ Une première partie portant sur la traçabilité des mesurages effectués dans le cadre de la surveillance de la Qualité de l'Air (présentée par F. MATHE – LCSQA/EMD),
- ✓ Une seconde partie portant sur la présentation générale des guides et développant de façon concrète la démarche d'estimation des incertitudes mise en œuvre dans le domaine de la Qualité de l'Air (présentée par T. MACE – LCSQA/LNE),
- ✓ Une troisième partie portant sur l'estimation des incertitudes sur un cas concret, à savoir sur les mesurages d'ozone dans l'air ambiant (avec des applications numériques).

Les points développés sont les suivants :

- La modélisation du processus de mesure (T. MACE – LCSQA/LNE),
- La détermination des incertitudes-types prises en compte (T. MACE – LCSQA/LNE et C. RAVENTOS – LCSQA/INERIS),
- La prise en compte des données manquantes pour le calcul des concentrations moyennes (C. RAVENTOS – LCSQA/INERIS),
- L'expression du résultat de mesure (F. MATHE – LCSQA/EMD),
- Le cas particulier du mesurage du NO<sub>2</sub> (F. MATHE – LCSQA/EMD),
- La comparaison entre les approches par calcul (méthode GUM) et par essais interlaboratoires (C. RAVENTOS – LCSQA/INERIS).

Le support de formation (transparents distribués aux participants) est disponible sur le site internet du LCSQA.

Un membre d'une AASQA présente en outre le travail réalisé par des membres d'AASQA sur le retour d'expérience de la mise en œuvre du guide relatif au calcul d'incertitude pour les mesurages automatiques, les difficultés rencontrées et les questions qui se posent sur la détermination des caractéristiques de performances des appareils.

En 2008, deux sessions de formation ont été organisées.

Une première session de formation a eu lieu les 7 et 8 octobre 2008 à Bordeaux dans les locaux du réseau de mesure AIRAQ pour les réseaux de mesure du grand Sud-Ouest.

12 personnes ont participé à cette session, à savoir :

- ✓ Réseau LIMAIR : Laurent Vergnolle et Didier Radiguet,
- ✓ Réseau ORAMIP : Edouard Rey et Pierre-Yves Robic,
- ✓ Réseau ATMO PC : Sandrine Lucas, Nathalie Delaunay et Régis Piet,

- ✓ Réseau ATMO Auvergne : Lionel Rosset et Guillaume Grignon,
- ✓ Réseau AIRAQ : Rafaël Bunales, Eric Teyseyre et Alexandre Laurent.

Les participants étant déjà sensibilisés à l'estimation des incertitudes, ils ont posé de nombreuses questions, ce qui a conduit à un stage très vivant avec de nombreux échanges.

Une seconde session de formation a eu lieu le 4 novembre 2008 à Strasbourg dans les locaux du réseau de mesure ASPA pour les réseaux de mesure du Grand Nord-Est.

17 personnes ont participé à cette session, à savoir :

- ✓ Réseau ATMO Lorraine Nord : Frédéric Gisonny, Tarek Chbil, David Missler, Damien Durant,
- ✓ Réseau ATMO Champagne Ardennes : Stéphane Noël,
- ✓ Réseau ARPAM : Laurent Archipoff, Anthony Qoudad,
- ✓ Réseau ASPA : Stéphane Cloteaux, Guillaume Markut, Kévin Darigny, Gilbert Fiegel, Bruno Elsass, Dominique Steiger,
- ✓ Réseau ASQAB : Philippe Miller, Freedy Dubouchet, Aline Bouchain,
- ✓ Réseau AIRLOR : Audrey Chevalier.

Ce stage sur une journée seulement avait pour objectif de sensibiliser les participants à l'estimation des incertitudes et de leur montrer comment pouvaient être exploités les essais qu'ils réalisent sur les analyseurs des stations de mesure.

## 9. PERSPECTIVES

En 2009, le LCSQA propose de :

- ✓ Finaliser la 5<sup>ème</sup> partie du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique,
- ✓ Finaliser les 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> parties du guide portant sur l'estimation des incertitudes pour les mesurages de HAP et de métaux et incluant les méthodes de prélèvement avec les HVS et les LVS,
- ✓ Animer des sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes (3 sessions portant sur la mise en application de la 2<sup>ème</sup> partie du guide concernant les mesures automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> et CO effectuées dans l'air ambiant sont déjà programmées),
- ✓ Poursuivre l'animation du groupe de travail GT « Incertitudes ».

## 10. ANNEXES

## 10.1. ANNEXE 1 : PROGRAMME DE TRAVAIL 2008

**Métrologie - Assurance qualité**

**Programme pluriannuel**

### REDACTION DE GUIDES PRATIQUES DE CALCUL D'INCERTITUDE

**Responsable de l'étude : LNE**  
en collaboration avec : EMD – INERIS

#### 1. OBJECTIF

L'objectif de cette étude est de rédiger un guide pratique de calcul d'incertitude structuré en plusieurs parties pour chaque polluant et chaque type de mesure, afin d'harmoniser les pratiques d'estimation des incertitudes mises en œuvre par les AASQA.

#### 2. CONTEXTE ET TRAVAUX ANTERIEURS

Depuis 2005, le LCSQA a entrepris de rédiger un guide pratique en plusieurs parties pour l'estimation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant .

- ✓ 1<sup>ère</sup> partie : Généralités sur les incertitudes ⇒ *Partie finalisée en 2006 et publiée sous la forme d'un fascicule de documentation en avril 2007 par l'AFNOR,*
- ✓ 2<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site ⇒ *Partie finalisée en 2006 et publiée sous la forme d'un fascicule de documentation en avril 2007 par l'AFNOR,*
- ✓ 3<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisées sur site par la méthode manuelle du tube à diffusion suivie d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse ⇒ *Partie finalisée en 2007,*
- ✓ 4<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisé sur site par la méthode manuelle du tube à diffusion suivie d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire ⇒ *Partie finalisée en 2007,*
- ✓ 5<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique ⇒ *Partie finalisée en 2007 pour les analyseurs de particules type TEOM, TEOM-FDMS et jauge β,*
- ✓ 6<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par la méthode de prélèvement par pompage suivie d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse ⇒ *Rédaction d'un projet en 2007.*

Les travaux de définition des processus d'évaluation des incertitudes et de rédaction des guides ont été menés par le LNE, l'INERIS et l'EMD.

Un groupe de travail GT « Incertitudes » animé par le LNE et composé de l'INERIS, de l'EMD et d'AASQA a été mis en place en février 2005 afin d'examiner et de valider les documents élaborés par le LCSQA.

### **3. TRAVAUX PROPOSES POUR 2008**

En 2008, le LCSQA propose de :

- ✓ Finaliser la 6<sup>ème</sup> partie du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par la méthode de prélèvement par pompage et publication sous forme d'un fascicule de documentation par l'AFNOR,
- ✓ Compléter la 5<sup>ème</sup> partie du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique en ajoutant un chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence,
- ✓ Rédiger une nouvelle partie qui portera sur l'estimation des incertitudes pour les mesurages de HAP et de métaux lourds,
- ✓ Organiser des sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes (aide à la mise en application des différentes parties du guide) : ces sessions seront organisées dans chaque niveau 2 en présence de leurs niveaux 3 respectifs et seront planifiées sur 2 ans,
- ✓ Poursuivre l'animation du groupe de travail GT « Incertitudes ».

### **4. COLLABORATION**

- AASQA
- MEEDDAT, ADEME

### **5. DUREE DES TRAVAUX**

Ces travaux seront effectués sur un an.

### **6. PERSONNEL EN CHARGE DES TRAVAUX**

- Tatiana Macé (coordinateur)
- Béatrice Lalere, Marie-Caroline Schbath, Paola Fisicaro, Guillaume Labarraque

**10.2. ANNEXE 2 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 09/01/2008 DU GT "INCERTITUDES"**



**COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 09/01/2008  
DU GT "INCERTITUDES"**

**Participants :** C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
Y. Sander (ASPA)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
M. Charuel (AIR PL)  
N. Locoge (EMD)  
L. Chiappini (INERIS)  
M.C. Schbath, T. Macé (LNE)

**Date :** Mercredi 9 janvier 2008

**Destinataires :** A. Fromage-Mariette, C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ESPOL)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
A. Bouchain (ASQAB)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Charuel (AIR PL)  
Y. Sander (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos, L. Chiappini (INERIS)  
F. Mathé, N. Locoge, H. Plaisance (EMD)  
T. Macé, B. Lalere, M.C. Schbath, S. Vaslin-Reimann (LNE)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
M. Rico, N. Herbelot (MEDD)

**Rédacteur :** T. Macé

### Ordre du jour :

Dans le cadre de l'élaboration de guides pour l'estimation des incertitudes, l'objectif de la réunion du 9 janvier 2008 du GT « Incertitudes » était :

- ✓ De finaliser la version 10 de la partie 3 portant sur l'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 ;
- ✓ D'examiner la version 4 de la partie 6 portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse.

### Compte-rendu :

#### □ Points divers

- ✓ **Application des calculs d'incertitude aux composés toluène, éthylbenzène et xylènes**

C. Debert indique qu'il a demandé à H. Plaisance les résultats de mesure obtenus lors des essais effectués pour déterminer le débit d'échantillonnage modélisé pour les composés toluène, éthylbenzène et xylènes et demande s'il est prévu de travailler sur le calcul d'incertitude pour les composés toluène, éthylbenzène et xylènes.

T. Macé indique que la convention LCSQA 2008 ne prévoit pas de travailler sur ce sujet, mais propose de rencontrer C. Debert pour essayer de transposer ce qui a été fait pour le benzène aux autres composés. Les résultats obtenus seront ensuite mis à disposition du GT "Incertitudes".

- ✓ **Demande d'accréditation de l'ASPA-LIC**

Y. Sander informe le GT "Incertitude" qu'ils ont déposé un dossier de demande d'accréditation pour l'analyse en laboratoire du benzène et du formaldéhyde piégés sur tubes. Leur audit est programmé pour mai 2008.

C. Debert indique qu'ils ont également l'intention d'obtenir une accréditation pour l'analyse en laboratoire du benzène.

- ✓ **Calcul de l'incertitude sur les analyses de NO<sub>2</sub> effectuées par les fabricants (ex: Gradko, Passam)**

M. Bobbia revient sur la partie 4 portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisés sur site par tube à diffusion suivis d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire et demande s'il a été rajouté une note portant sur le fait qu'il est fortement souhaitable que les calculs d'incertitude effectués par les fabricants soient conformes aux recommandations du guide.

T. Macé indique que cette note n'a pas été rajoutée, car lors de la réunion du 20 septembre 2007, il avait été décidé que c'était au client de mentionner à son sous-traitant le référentiel suivant lequel il souhaitait que les calculs d'incertitude soient effectués.

De plus, un audit du sous-traitant peut également être effectué par le client pour s'assurer que le calcul d'incertitude est bien effectué selon le référentiel demandé.

- ✓ **Point sur la transformation des guides en fascicules de documentation AFNOR**

T. Macé rappelle que les parties 1 et 2 du guide (Généralités sur les incertitudes/ Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site) ont été publiées sous la forme de 2 fascicules de documentation par l'AFNOR en avril 2007.

A la lecture de la partie 2 du guide, T. Macé avait constaté qu'il y avait des erreurs (par exemple, erreurs sur les unités) qui ont été signalées par écrit à l'AFNOR en fin d'année 2007.

Ces corrections devraient être prises en compte par l'AFNOR dans les semaines à venir.

T. Macé indique que la 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) a été soumise à enquête par l'AFNOR et que les remarques recueillies devraient être examinées lors de la réunion de la commission X43D du 29 janvier 2008.

T. Macé rappelle que l'achat d'exemplaires pour les AASQA sera effectué par le LCSQA.

- Examen de la version 10 de la partie 3 portant sur l'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

Lors de la réunion du 20 septembre 2007, un certain nombre de commentaires ont été émis par les membres du GT « Incertitudes » sur la version 9 de la partie 3.

Ces commentaires ont été pris en compte et une nouvelle version de la partie 3 (Version 10) a été transmise par mail au GT "Incertitudes" le 24 octobre 2007.

Un rapide tour de table montre qu'aucun commentaire n'est formulé sur la nouvelle version 10 de la partie 3.

Toutefois, même si aucun commentaire n'est formulé, cette partie est susceptible d'évoluer en fonction de la rédaction de la partie 6 sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage : en effet, les parties 3 et 6 du guide comportent des parties communes concernant notamment l'analyse chromatographique en phase gazeuse et il convient qu'elles soient harmonisées. Par conséquent, T. Macé préfère attendre que la partie 6 soit finalisée avant d'envoyer la partie 3 à l'AFNOR.

- Examen de la version 4 de la partie 6 portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage suivis d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse

Les commentaires émis par les membres du GT « Incertitudes » avant la réunion sont donnés en annexe 1.

De plus, un certain nombre de commentaires ont été également formulés au cours de la réunion.

#### **Poursuite des travaux :**

De nouvelles versions de la partie 6 (Version 5) et de la partie 3 (Version 11) seront envoyées au GT « Incertitudes », après intégration des commentaires émis lors de la présente réunion.

Avant de clore la réunion, les différents points suivants sont abordés.

Le retour d'expérience de l'application de la partie 2 du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site dans les AASQA aurait dû être effectué lors d'une réunion fixé au 17 décembre 2007. Cependant, cette réunion avait dû être annulée, car plusieurs participants n'avaient pas pu se libérer.

Le GT "Incertitudes" demande à ce que cette réunion soit programmée de nouveau.

De plus, pour cette réunion, un fichier excel avait été préparé par A. Bouchain et C. Debert. Ce fichier sera envoyé par T. Macé à l'ensemble des membres du GT "Incertitudes" qui devront le remplir : A. Bouchain et C. Debert se proposent pour en faire une synthèse.

T. Macé indique que les travaux 2008 du GT "Incertitudes" seront les suivants :

- ✓ **Compléter la 5<sup>ème</sup> partie du guide** portant sur l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique en ajoutant un chapitre sur ***l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence,***
- ✓ Rédiger une ***nouvelle partie*** qui portera sur l'estimation des incertitudes pour ***les mesurages de HAP et de métaux lourds,***
- ✓ Organiser des sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes (aide à la mise en application des différentes parties du guide).

La programmation de ces travaux sera effectuée lors d'une réunion LCSQA fixée au mercredi 16 janvier 2008. A la suite de cette réunion, un calendrier des réunions sera diffusé auprès des membres du GT "Incertitudes".

Concernant l'organisation des sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes, il est proposé d'envoyer un mail à l'ensemble des AASQA pour essayer de cerner leurs besoins et leurs attentes.

C. Debert demande à ce que les dernières versions des parties 1, 2 et 4 soient renvoyées à l'ensemble des membres du GT "Incertitudes".

Enfin, C. Debert propose que la première réunion sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence soit organisée de la façon suivante :

- ✓ Brève présentation des méthodes mises en oeuvre par chaque AASQA membre du GT "Incertitudes",
- ✓ Définition du mesurande.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

<b>Formulaire pour commentaires</b>				Organisme :	Date : 9 janvier 2008	ANNEXE 1 : Guide incertitudes partie 6 (tubes actifs BTX)	
1	N°	2	3	4	5	6	7
	Article (ex : 3) Paragraph (ex : 3.1) Annexe (ex : A ou A.1)	Alinéa Figure/ Tableau/Note (ex : Alinéa 2 Tableau 1)	Type commentaire (ge, te, eq) (1)	Vos commentaires	Votre proposition de texte modifié	Ne rien inscrire dans cette colonne qui sera utilisée pour donner suite à vos commentaires	
1	Annexe A	Tableau	Ed	A propos des "critères de performance" (en-tête de la 2 <sup>ème</sup> colonne) : quand les chiffres sont en % on ignore de quelle grandeur il s'agit (incertitude relative ?), sauf pour l'efficacité			

**10.3. ANNEXE 3 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 16/01/2008 (REUNION INTERNE  
« LCSQA »)**



**COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 16/01/2008  
REUNION INTERNE « LCSQA » SUR L'ELABORATION DES GUIDES DE  
CALCUL D'INCERTITUDE**

**Participants :** C. Raventos, E. Leoz (INERIS)  
F. Mathé, L. Alleman (EMD)  
M.C. Schbath, B. Lalere, P. Fisicaro, G. Labarraque, T. Macé (LNE)

**Date :** Mercredi 16 janvier 2008

**Destinataires :** C. Raventos, E. Leoz (INERIS)  
F. Mathé, L. Alleman (EMD)  
M-C. Schbath, B. Lalere, P. Fisicaro, G. Labarraque, T. Macé, S.  
Vaslin-Reimann (LNE)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
M. Rico, N. Herbelot (MEDD)

**Rédacteur :** Tatiana Macé

### Ordre du jour :

Dans le cadre de l'élaboration de guides de calcul d'incertitude, l'objectif de la réunion du 16 janvier 2008 est de définir et de planifier les travaux 2008.

### Compte-rendu :

Le guide d'estimation des incertitudes pour les mesures effectuées dans l'air ambiant commencé en 2005 est constitué de 5 parties :

- ✓ 1<sup>ère</sup> partie : Généralités sur les incertitudes ⇒ *Partie publiée sous la forme d'un fascicule de documentation en avril 2007 par l'AFNOR,*
- ✓ 2<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site ⇒ *Partie publiée sous la forme d'un fascicule de documentation en avril 2007 par l'AFNOR,*
- ✓ 3<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisées sur site par la méthode manuelle du tube à diffusion suivie d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse ⇒ *Partie pratiquement finalisée,*
- ✓ 4<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisé sur site par la méthode manuelle du tube à diffusion suivie d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire ⇒ *Partie soumise à enquête à l'AFNOR fin 2007,*
- ✓ 5<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique ⇒ *Partie en cours de rédaction,*
- ✓ 6<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par la méthode de prélèvement par pompage suivie d'une désorption thermique et d'une analyse chromatographique en phase gazeuse ⇒ *Partie en cours de rédaction.*

#### □ Travaux à effectuer en 2008

Les travaux à effectuer en 2008 sont les suivants :

- ✓ Compléter la 5<sup>ème</sup> partie du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique en ajoutant un chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence,
- ✓ Finaliser la 6<sup>ème</sup> partie du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage,
- ✓ Rédiger une nouvelle partie qui portera sur l'estimation des incertitudes pour les mesurages de HAP et de métaux lourds,
- ✓ Organiser des sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes (aide à la mise en application des différentes parties du guide).

Il est à noter que le GT « Incertitudes » s'est réuni le 9 janvier 2008 pour examiner la partie 6 sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site par pompage : la partie 6 a été pratiquement finalisée lors de cette réunion.

Par conséquent, ce sujet étant considéré comme traité, il ne sera pas abordé au cours de la présente réunion.

#### □ Points divers

F. Mathé indique que comme de nouvelles parties ont été ajoutées au guide, il sera peut-être nécessaire d'amender la partie 1 sur les généralités.

F. Mathé s'interroge sur les composés étudiés lors des sessions de formation : T. Macé indique que ces formations porteront uniquement sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site. Il est convenu de préciser ce point auprès des AASQA notamment lors du prochain GT « Incertitudes ».

F. Mathé demande s'il est prévu de donner une suite à l'étude préliminaire réalisée sur les mesurages automatiques de benzène en 2007. T. Macé répond que comme le nombre d'appareils automatiques a plutôt tendance à diminuer et qu'il manque un certain nombre de données pour mener le calcul d'incertitude à son terme (pas d'approbation de type effectuée selon la norme 14662-3 disponible à ce jour), il n'est pas prévu de rédiger un guide pour les mesures automatiques de benzène.

□ Planification des travaux pour la rédaction de la nouvelle partie sur l'estimation des incertitudes sur les HAP et les métaux lourds

Quelques points sont évoqués lors de la réunion :

- ✓ Il est décidé de rédiger 2 parties distinctes mais homogènes notamment en termes d'estimation de l'incertitude pour le prélèvement (mesure des débits) pour les HAP et les métaux lourds.
- ✓ Concernant les débits de prélèvement, dans le guide portant sur les HAP, sera traité le « High Volume Sampler », alors que dans le guide portant sur les métaux lourds, sera traité le « Low Volume Sampler ». Toutefois, il conviendra d'indiquer dans le guide sur l'estimation des incertitudes pour les HAP, qu'une autre méthode de prélèvement est traitée dans le guide d'estimation des incertitudes pour les métaux lourds et inversement.
- ✓ Il pourrait être rajouté une mention dans le guide pour que les AASQA exigent que les laboratoires d'analyse utilisent les normes européennes portant sur les HAP et les métaux lourds.
- ✓ Si nécessaire, il sera ajouté dans chacun des guides une partie résumant les résultats obtenus lors des essais inter-laboratoires, comme ce qui a déjà été fait dans les parties 2 et 5.

Programmation des travaux pour les HAP et les métaux lourds :

- ✓ Fin février 2008 : Rédaction d'un plan de guides pour les HAP et les métaux lourds (comprenant la partie analyse) (⇒ **LNE**) ;
- ✓ 12 mars 2008 : Réunion interne LNE pour valider les 2 projets de guides (⇒ **LNE**) ;
- ✓ 20 mars 2008 : Envoi des guides à l'INERIS et à l'EMD (⇒ **LNE**) ;
- ✓ Début avril 2008 : Compléter les projets de guides pour les HAP et les métaux lourds (partie prélèvement) et renvoi au LNE (⇒ **EMD/INERIS**) ;
- ✓ 17 avril 2008 : 1<sup>ère</sup> réunion LNE-EMD-INERIS pour examiner les projets de guide (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 19 juin 2008 : 2<sup>ème</sup> réunion LNE-EMD-INERIS pour valider les projets de guide après prise en compte des commentaires de la réunion précédente et ajouts de compléments (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 30 septembre 2008 : Présentation des projets de guide au GT « Incertitude » (⇒ **LNE/EMD/INERIS**).

□ Planification des travaux pour l'estimation des incertitudes sur les particules

Une réunion du GT « Incertitudes » sera organisée rapidement pour définir précisément la démarche de calculs d'incertitudes pour l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence.

Cette réunion sera organisée de la façon suivante :

- ✓ Brève présentation des conclusions du CS « Particules » par F. Mathé et des méthodes mises en oeuvre par chaque AASQA membre du GT "Incertitudes",
- ✓ Définition précise du mesurande.

Programmation des travaux pour les particules :

- ✓ 25 février 2008 : Réunion du GT « Incertitudes » (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 2 avril 2008 (matin) : 1<sup>ère</sup> réunion interne LNE-EMD-INERIS pour commencer à rédiger le chapitre sur l'ajustement des données (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 12 juin 2008 : 2<sup>ème</sup> réunion LNE-EMD-INERIS pour valider le projet de guide après prise en compte des commentaires de la réunion précédente et ajouts de compléments (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 21 octobre 2008 : Présentation des résultats au GT « Incertitude » (⇒ **LNE/EMD/INERIS**).

□ Planification de l'organisation des sessions de formation et de la demande des AASQA sur le retour d'expérience de l'application de la partie 2 du guide

Concernant le retour d'expérience de l'application de la partie 2 du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site dans les AASQA, une réunion avait été fixée le 17 décembre 2007. Cependant, cette réunion avait dû être annulée, car plusieurs participants n'avaient pas pu se libérer.

Le GT "Incertitudes" du 9 janvier 2008 a demandé à ce que cette réunion soit programmée de nouveau.

De plus, pour la réunion du 17 décembre 2007, un fichier excel avait été préparé par A. Bouchain et C. Debert. Ce fichier sera envoyé par T. Macé fin janvier 2008 à l'ensemble des membres du GT "Incertitudes" qui devront le remplir : A. Bouchain et C. Debert se sont proposés pour en faire une synthèse.

Concernant les sessions de formation, il est convenu d'envoyer un questionnaire à l'ensemble des AASQA.

Un premier projet de questionnaire sera rédigé par T. Macé et transmis à C. Raventos et F. Mathé le 22 janvier 2008.

Après prise en compte des remarques, T. Macé enverra ce questionnaire à l'ensemble des AASQA le 25 janvier 2008 : il sera laissé 15 jours aux AASQA pour répondre.

Une synthèse des réponses sera réalisée par T. Macé pour la semaine du 25 février 2008 et envoyée à C. Raventos et à F. Mathé.

Programmation des travaux pour les sessions de formation et le retour d'expérience pour l'application de la partie 2 par les AASQA :

- ✓ Semaine du 25 février 2008 : Envoi du projet de synthèse des réponses concernant les sessions de formation par le LNE à l'INERIS et à l'EMD (⇒ **LNE**) ;
- ✓ 2 avril 2008 (après-midi) : Réunion interne LNE-EMD-INERIS pour finaliser la synthèse des réponses concernant les sessions de formation (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 15 mai 2008 : Réunion du GT « Incertitude » pour discuter du retour d'expérience des AASQA pour l'application de la partie 2 (à partir de la synthèse de l'exploitation du fichier excel effectuée par C. Debert et A. Bouchain) et présenter la synthèse des réponses concernant les sessions de formation (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 20 mai 2008 : Réunion interne LNE-EMD-INERIS pour organiser les sessions de formation (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 7 et 8 octobre 2008 : 1<sup>ère</sup> session de formation (⇒ **LNE/EMD/INERIS**) ;
- ✓ 12 et 13 novembre 2008 : 2<sup>ème</sup> session de formation (⇒ **LNE/EMD/INERIS**).

**Conclusion :**

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

Les travaux seront poursuivis comme indiqué ci-dessus et résumés dans les tableaux ci-après.

Date	Travaux à réaliser	Rédaction	Examen
Janvier 2008	Planification des travaux 2008	T. Macé (Compte-rendu)	Réunion interne « LCSQA » le <b>mercredi 16 janvier 2008 au LNE</b> C. Raventos (INERIS), E. Leoz (INERIS), F. Mathé (EMD), L. Alleman (EMD), M.C. Schbath (LNE), B. Lalere (LNE), P. Fisicaro (LNE), G. Labarraque (LNE), T. Macé (LNE)
Février 2008	Organisation d'une réunion du GT « Incertitudes » pour définir le travail à effectuer sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence : ✓ Brève présentation des conclusions du CS « Particules » par F. Mathé et des méthodes mises en oeuvre par les AASQA, ✓ Définition précise du mesurande.	T. Macé (Compte-rendu)	Réunion du GT « Incertitudes » le <b>25 février 2008 au LNE</b> C. Raventos, F. Mathé, T. Macé + AASQA
Février 2008	Réalisation d'un projet de synthèse des réponses concernant les sessions de formation	T. Macé	Envoi à l'INERIS/EMD courant <b>semaine du 25 février 2008</b>
Mars 2008	Validation des projets de guides pour les HAP et les métaux lourds	T. Macé	Réunion interne LNE le <b>12 mars 2008 au LNE</b> M.C. Schbath, B. Lalere, P. Fisicaro, G. Labarraque, T. Macé
Mars 2008	Prise en compte des commentaires pour les projets de guides pour les HAP et les métaux lourds suite à la réunion du 12 mars	T. Macé	Envoi à l'INERIS/EMD le <b>20 mars 2008</b>
Mars/Avril 2008	Compléter les projets de guides pour les HAP et les métaux lourds (partie prélèvement)	L. Alleman/ E. Leoz	Renvoi aux LNE/EMD/INERIS <b>début avril 2008</b>

 Travaux à réaliser dans le cadre de la partie 5 du guide

 Travaux à réaliser dans le cadre des parties portant sur les métaux lourds et les HAP

 Travaux à réaliser dans le cadre de l'organisation des sessions de formation

Date	Travaux à réaliser	Rédaction	Examen
Avril 2008	<p>Rédiger le chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence (matin)</p> <p>Finaliser la synthèse des réponses concernant les sessions de formation (après-midi)</p>	T. Macé (Compte-rendu)	<p>Réunion interne « LCSQA » (LNE/INERIS/EMD) le <b>2 avril 2008 à l'INERIS (Hauteville)</b></p> <p>C. Raventos, F. Mathé, M.C. Schbath, B. Lalere, T. Macé</p>
Avril 2008	Examen des projets de guides pour les HAP et les métaux lourds	T. Macé (Compte-rendu)	<p>Réunion interne « LCSQA » (LNE/INERIS/EMD) le <b>17 avril 2008 à l'INERIS (Hauteville)</b></p> <p>E. Leoz, L. Alleman, M.C. Schbath, B. Lalere, P. Fiscaro, G. Labarraque, T. Macé</p>
Mai 2008	<p>Discuter du retour d'expérience des AASQA pour l'application de la partie 2 (à partir de la synthèse de l'exploitation du fichier excel effectuée par C. Debert et A. Bouchain)</p> <p>Présenter la synthèse des réponses concernant les sessions de formation</p>	T. Macé (Compte-rendu)	<p>Réunion du GT « Incertitudes » le <b>15 mai 2008 au LNE</b></p> <p>C. Raventos, F. Mathé, M.C. Schbath, B. Lalere, T. Macé + AASQA</p>
Mai 2008	Organisation des sessions de formation	T. Macé (Compte-rendu)	<p>Réunion interne « LCSQA » (LNE/INERIS/EMD) le <b>20 mai 2008 à l'INERIS (Hauteville)</b></p> <p>C. Raventos, F. Mathé, M.C. Schbath, B. Lalere, T. Macé</p>
Juin 2008	Continuer la rédaction du chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence	T. Macé (Compte-rendu)	<p>Réunion interne « LCSQA » (LNE/INERIS/EMD) le <b>12 juin 2008 à l'INERIS (Hauteville)</b></p> <p>C. Raventos, F. Mathé, T. Macé</p>

 Travaux à réaliser dans le cadre de la partie 5 du guide

 Travaux à réaliser dans le cadre des parties portant sur les métaux lourds et les HAP

 Travaux à réaliser dans le cadre de l'organisation des sessions de formation

Date	Travaux à réaliser	Rédaction	Examen
Juin 2008	Nouvel examen des projets de guides pour les HAP et les métaux lourds	T. Macé (Compte-rendu)	Réunion interne « LCSQA » (LNE/INERIS/EMD) le <b>19 juin 2008 à l'INERIS (Hauteville)</b> E. Leoz, L. Alleman, M.C. Schbath, B. Lalere, P. Fisicaro, G. Labarraque, T. Macé
Septembre 2008	Présentation des projets de guides pour les HAP et les métaux lourds	T. Macé (Compte-rendu)	Réunion du GT « Incertitudes » le <b>30 septembre 2008 au LNE</b> E. Leoz, L. Alleman, M.C. Schbath, B. Lalere, P. Fisicaro, G. Labarraque, T. Macé + AASQA
Octobre 2008	Présentation du chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence	T. Macé (Compte-rendu)	Réunion du GT « Incertitudes » le <b>21 octobre 2008 au LNE</b> C. Raventos, F.Mathé, T. Macé + AASQA
Octobre 2008	<b>1<sup>ère</sup> session de formation dans un niveau 2</b>	-	Session de formation les <b>7 et 8 octobre 2008 en AASQA</b> C. Raventos, F.Mathé, M.C. Schbath, B. Lalere, T. Macé + AASQA
Novembre 2008	<b>2<sup>ème</sup> session de formation dans un niveau 2</b>	-	Session de formation les <b>12 et 13 novembre 2008 en AASQA</b> C. Raventos, F.Mathé, M.C. Schbath, B. Lalere, T. Macé + AASQA



Travaux à réaliser dans le cadre de la partie 5 du guide

Travaux à réaliser dans le cadre des parties portant sur les métaux lourds et les HAP

Travaux à réaliser dans le cadre de l'organisation des sessions de formation

10.4. ANNEXE 4 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 25/02/2008 DU GT "INCERTITUDES"



**COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 25/02/2008  
DU GT "INCERTITUDES"**

**Participants :**

L. Gauvin (AIRPARIF)  
C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
A. Bouchain (ASQAB)  
S. Lucas (ATMO PC)  
M. Garofalo (ASPA)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Duval (AIR APS)  
M. Charuel (AIR PL)  
F. Mathé (EMD)  
C. Raventos (INERIS)  
T. Macé (LNE)

**Date :**

Lundi 25 février 2008

**Destinataires :**

C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
L. Gauvin, C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
A. Bouchain (ASQAB)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Charuel (AIR PL)  
Y. Sander (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
M. Rico, N. Herbelot (MEDD)  
T. Macé, S. Vaslin-Reimann (LNE)

**Rédacteur :**

T. Macé (LNE)

### Ordre du jour :

Pour 2008, le GT "Incertitudes" a pour mission de compléter la partie 5 "Estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique" du guide, par un chapitre sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence.

Par conséquent, l'objectif de la réunion du 25 février 2008 du GT « Incertitudes » était de faire un état des lieux des pratiques des AASQA membres du GT "Incertitudes" en termes d'ajustement des données PM et de définir le mesurande.

La réunion a donc été organisée de la façon suivante :

- ✓ Présentation des conclusions du CS « Particules » par F. Mathé,
- ✓ Présentation des méthodes mises en oeuvre par chaque AASQA membre du GT "Incertitudes",
- ✓ Définition précise du mesurande.

### Compte-rendu :

#### □ Points divers

##### ✓ **Point sur les corrections des fascicules de documentation AFNOR (Parties 1 et 2)**

T. Macé rappelle que les parties 1 et 2 du guide (Généralités sur les incertitudes/ Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site) ont été publiées sous la forme de 2 fascicules de documentation par l'AFNOR en avril 2007.

A la lecture de la partie 2 du guide, T. Macé avait constaté qu'il y avait des erreurs (par exemple, erreurs sur les unités) qui ont été signalées par écrit à l'AFNOR en fin d'année 2007.

Ces corrections ont été prises en compte par l'AFNOR, mais les nouvelles versions ne sont pas encore disponibles.

##### ✓ **Point sur le fascicule de documentation AFNOR sur les tubes passifs NO<sub>2</sub>**

T. Macé indique que la 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) a été soumise à enquête par l'AFNOR et que les remarques recueillies ont été examinées lors de la réunion de la commission X43D du 29 janvier 2008.

Cette partie va donc pouvoir être publiée sous forme de fascicule de documentation dans les semaines à venir.

##### ✓ **Point sur la partie 3 (Tubes passifs Benzène) et la partie 6 (Tubes actifs Benzène)**

Les remarques émises par le GT "Incertitudes" sur les parties 3 et 6 lors de la réunion du 9 janvier 2008 ont été prises en compte.

De nouvelles versions de ces documents ont été transmises aux membres du GT "Incertitudes" avec un délai d'un mois pour transmettre les commentaires.

Les remarques émises seront prises en compte, puis les documents seront transmis à l'AFNOR pour enquête en Commission X 43D.

□ Résumé des présentations

✓ **Présentation de F. Mathé**

F. Mathé a fait le point sur les recommandations nationales pour le traitement en temps réel des données PM.

Après avoir rappelé le contexte et fait un état des lieux des matériels utilisés en station, il a présenté les règles de calculs des ajustements des concentrations mesurées par les stations classiques à partir des résultats issus des stations de référence.

✓ **Présentation de D. Durant**

D. Durant indique que la fusion entre les 2 AASQA "ESPOL" et "AERFOM" est effective depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008.

Chacune des 2 AASQA avait deux stations de référence : l'une pour les jauges  $\beta$  et l'autre pour les TEOM. Pour l'instant, ceci n'est pas modifié : chaque réseau corrige avec sa station de référence indépendamment de la typologie des stations.

Tous les écarts négatifs entre le TEOM-FDMS et le TEOM-50°C de la station de référence sont remis à zéro. Ces écarts sont assez nombreux en raison d'une fraction volatile faible qui conduit les deux dispositifs à avoisiner les mêmes valeurs. Toutefois, les écarts négatifs jugés trop importants (ex : lors des phénomènes pluvieux) sont eux analysés et si nécessaire invalidés.

Enfin, D. Durand explique que pour fin 2008, l'objectif est que tous les TEOM soient équipés de module FDMS et les jauges  $\beta$  de module RST.

✓ **Présentation de S. Lucas**

S. Lucas indique qu'ATMO PC dispose de deux stations de référence et que tous les sites sont corrigés en ajoutant aux valeurs TEOM la moyenne des écarts calculés sur les 2 sites de référence.

Les écarts négatifs entre le TEOM-FDMS et le TEOM-50°C de la station de référence sont conservés lorsqu'ils sont compris entre -3 et 0, sont remis -3 lorsqu'ils sont compris entre -6 et -3 et sont invalidés lorsqu'ils sont inférieurs à -6.

A terme, S. Lucas explique que tous les TEOM seront équipés de module FDMS.

✓ **Présentation de M. Bobbia**

M. Bobbia indique qu'Air Normand dispose de trois stations de référence et qu'il n'y a pas de règles fixes pour la validation des écarts négatifs : en effet, ceux-ci sont examinés lors de réunion mensuelle.

✓ **Présentation de M. Duval**

M. Duval indique qu'AIR APS dispose de trois stations de référence.

Concernant la validation des données des stations de référence, si la donnée journalière FDMS est inférieure à celle du TEOM, la différence est ajoutée sur tous les ¼ horaires FDMS de la période considérée.

Pour les PM10 ajustées horaires compris entre 0 et -5, 2 les solutions sont appliquées : soit invalider les données TEOM ¼ horaires quand détectées comme aberrantes, soit augmenter les données ¼ horaires associées de façon à faire passer la moyenne horaire à 0.

Pour les PM10 ajustées horaires inférieurs ou égales à -6, les données TEOM correspondantes sont invalidées.

De plus, la cohérence de la forme des courbes entre PM10 et PM10 ajustée pour un même site est vérifiée.

✓ **Présentation de M. Charuel**

M. Charuel indique qu'AIR PL dispose de deux stations de référence de type urbain et que tous les autres sites (sauf 1 site industriel équipé lui-même d'un FDMS) sont corrigés en ajoutant aux valeurs TEOM-50°C, la moyenne des écarts lissés calculés sur les 2 sites de référence urbains.

Les valeurs négatives des TEOM-FDMS (sites de référence) sont invalidées. Les valeurs TEOM (autres sites) sont invalidées lorsque les valeurs TEOM ajustées sont négatives. Il n'y a en revanche pas de règle d'invalidation concernant les écarts négatifs entre le TEOM-FDMS et le TEOM-50°C des stations de référence (jugement au cas par cas : conservation des écarts négatifs pour la plupart (assez rares), invalidation des valeurs aberrantes). De plus, M. Charuel explique qu'AIR PL poursuit l'implantation de module FDMS sur ses TEOM-50°C, la volonté étant une instrumentation complète à terme.

✓ **Présentation de L. Gauvin**

L. Gauvin indique qu'AIRPARIF dispose de deux stations de référence et que tous les sites sont corrigés en ajoutant aux valeurs TEOM la moyenne des écarts calculés sur les 2 sites de référence.

L. Gauvin évoque 2 problèmes rencontrés :

- AIRPARIF a constaté que les concentrations PM<sub>2,5</sub>, du fait de la mesure avec des TEOM-FDMS, étaient parfois supérieures à celles des PM<sub>10</sub> mesurées avec des TEOM-50°C.
- Lorsqu'un TEOM-FDMS et un TEOM-50°C sont placés sur un site de proximité, il arrive couramment que la concentration fournie par le TEOM-FDMS soit inférieure à celle fournie par le TEOM-50°C en moyenne horaire. Par contre, en moyenne journalière, les 2 concentrations sont pratiquement égales.

Enfin, L. Gauvin informe que des mesures gravimétriques en parallèle avec des mesures TEOM-50°C vont être menées en 2008 pendant 1 an et sur 2 sites de proximité.

✓ **Présentation de C. Marzolf**

C. Marzolf indique que depuis 2008, AIR LR dispose de deux stations de référence.

En 2007, un seul couple TEOM-50°C/TEOM-FDMS a servi à ajuster tous les TEOM-50°C de la région Languedoc-Roussillon.

A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2008, les données des TEOM-50°C du Gard sont corrigées par le couple TEOM-50°C/TEOM-FDMS situé dans le Gard et tous les autres TEOM-50°C sont corrigés par le couple TEOM-50°C/TEOM-FDMS de l'Hérault.

✓ **Présentation de D. Loré**

D. Loré indique qu'ATMO Rhône Alpes dispose de 5 stations de référence, chaque station ayant une typologie particulière. Toutefois, il est constaté qu'une station par typologie ne permet pas toujours de disposer de données représentatives. En effet, les écarts sont liés à la typologie mais aussi à la géographie.

Les ajustements sont effectués par rapport aux données de la station de référence de même typologie. Quand les données de la station de référence sont invalidées, ce sont celles d'une autre qui sont appliquées.

Les concentrations ¼ horaires négatives sont acceptées : cependant, si la concentration horaire est négative, celle-ci est invalidée.

✓ **Présentation de F. Marty**

F. Marty indique qu'AIRFOBEP dispose de 2 stations de référence : toutefois, seule la station de référence de Miramas est utilisée pour ajuster les données. La seconde station de référence sert à valider les résultats de la première et à détecter d'éventuelles anomalies.

Dans le cas d'écarts négatifs, les données TEOM-FDMS, fraction solide, fraction volatile sont invalidées. Toutefois, si ces écarts négatifs sont jugés trop importants, ceux-ci sont analysés et si nécessaire invalidés. Si la fraction volatile est supérieure à zéro (jusqu'à 3), celle-ci est ramenée à zéro en jouant sur la fraction solide et le TEOM-FDMS.

F. Marty explique qu'AIRFOBEP n'a pas prévu pour l'instant un équipement de tous les TEOM-50°C avec le module FDMS.

✓ **Présentation d'A. Bouchain**

A. Bouchain indique qu'ils n'ont qu'une station de référence pour les 2 réseaux ASQAB et ARPAM, ce qui pose des problèmes de représentativité et des problèmes de correction quand le TEOM-FDMS est en dysfonctionnement.

A. Bouchain explique que la tendance n'est pas à l'équipement systématique de tous les TEOM-50°C avec le module FDMS.

✓ **Présentation de M. Garofalo**

M. Garofalo indique que l'ASPA dispose de 2 stations de référence (Strasbourg et Mulhouse) : toutefois, seule la station de référence de Mulhouse est généralement utilisée pour ajuster les données, l'appareil de Strasbourg étant utilisé comme redondance par rapport à la validation des données et comme suppléance en cas de maintenance ou dysfonctionnement.

Tous les ajustages négatifs entre le TEOM-FDMS et le TEOM-50°C de la station de référence sont remis à zéro.

□ Remarques :

- ✓ Lorsque l'AASQA dispose de plusieurs stations de référence : soit les corrections sont effectuées par rapport à la moyenne des stations de référence, soit les stations sont affectées à l'une ou l'autre des stations de référence. Le choix de l'une ou l'autre option est fonction notamment des caractéristiques géographiques de la région.  
Que l'AASQA dispose d'une seule station de référence ou de plusieurs, les AASQA se posent la même question de représentativité des stations de référence.
- ✓ Lorsqu'une seule station est disponible, se pose le problème de la correction quand le dispositif est en panne. De même quand plusieurs TEOM-FDMS sont disponibles mais qu'ils servent à corriger des stations définies.
- ✓ Le mode de traitement des écarts négatifs varie d'une AASQA à l'autre.

□ Définition du mesurande

Les présentations des AASQA ont montré qu'elles suivent les recommandations nationales détaillées par F. Mathé en termes de règles de calculs des ajustements des concentrations mesurées par les stations classiques à partir des résultats issus des stations de référence, à savoir :

- ✓ A partir des mesures de la "station de référence"
  - Calcul de l'écart ¼h inter-appareils (TEOM-FDMS – TEOM-50°C) → écart brut
  - Calcul de la moyenne sur 4 h consécutives (16 derniers ¼h) → écart lissé :  
Moyenne rafraîchie = moyenne précédente – [(¼h n°1)/16] + [(¼h n°17)/16]

Rq : Si plusieurs "stations de référence", calcul de la moyenne des écarts lissés (pour le même ¼ horaire)
- ✓ Sur la mesure ¼h de la "station classique"  
 $\frac{1}{4}h \text{ ajusté} = \frac{1}{4}h \text{ mesuré} + \text{écart lissé}$

□ Résumé des discussions

Les différents points actés lors de la réunion sont résumés ci-après :

- ✓ Concernant l'estimation de l'incertitude sur le TEOM-50°C

Dans l'actuelle partie 5 du guide d'estimation des incertitudes, l'incertitude de reproductibilité dans l'application numérique avait été déterminée à partir de données d'AIRPARIF sur une campagne de mesure menée en 2005. L'écart-type de reproductibilité est de 12,6 % pour une concentration moyenne de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (max  $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et min  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ce qui est relativement élevée.

Il est proposé de recalculer cette incertitude de reproductibilité en exploitant les résultats obtenus lors des campagnes d'équivalence des TEOM-FDMS à Marseille et Bobigny, en données horaires.

Le TEOM-FDMS fournit la concentration du « TEOM de base », du TEOM FDMS et de la fraction volatile. Si ces données sont disponibles, on pourrait prendre comme données pour le TEOM 50°C, les données du « TEOM de base ».

✓ Concernant l'estimation de l'incertitude sur le TEOM-FDMS

Dans la dernière version de la partie 5 du guide, la mesure du TEOM-FDMS a été décomposée en considérant les parties "volatile" et "non volatile".

Après discussion, il est décidé de reprendre le document en ne décomposant plus la mesure du TEOM-FDMS, mais en considérant la concentration mesurée comme une « boîte noire » et en prenant en compte directement la concentration « finale » (somme des parties "volatile" et "non volatile").

Pour effectuer l'application numérique du TEOM-FDMS, comme toute la partie "microbalance" est identique pour les 2 appareils (TEOM-FDMS et TEOM-50°C), on reprendra les mêmes valeurs d'incertitude que pour le TEOM-50°C (répétabilité, linéarité...) sauf celle de l'incertitude de reproductibilité qui sera calculée à partir des campagnes d'équivalence des TEOM-FDMS.

✓ Concernant l'ajustement des données

L'incertitude sur l'ajustement sera effectuée avec les formules explicitées par F. Mathé (cf. ci-dessus).

Il est clairement mis en évidence que la représentativité spatiale peut avoir une influence significative sur la valeur de la concentration et donc sur l'incertitude. Si cette représentativité n'est pas prise en compte dans le budget d'incertitudes, l'incertitude estimée sera une valeur à minima.

Toutefois, il est décidé d'essayer d'évaluer l'impact de cette représentativité spatiale pour différentes situations : dans des cas où les stations de référence sont placées dans des zones dont les caractéristiques géographiques sont très différentes et dans des cas où elles sont semblables :

- en exploitant les données des stations de référence d'AIRPARIF, d'AIR PL, d'ATMO PC et d'AIR NORMAND;
- en exploitant les données ajustées de 2 stations de mesure proches appartenant à 2 AASQA différentes, à savoir des stations d'ATMO Rhône Alpes et d'AIR APS;
- en exploitant des données ajustées de stations de mesure situées dans un bassin d'air homogène (il conviendra de contacter LIG'AIR).

**Poursuite des travaux :**

A partir des décisions prises en séance, le LCSQA :

- ✓ Reprend l'application numérique du TEOM-50°C en modifiant la valeur de l'incertitude de reproductibilité;
- ✓ Revoit l'estimation de l'incertitude sur le TEOM-FDMS en ne considérant plus que la concentration finale fournie par le TEOM-FDMS;
- ✓ Rédige le chapitre sur l'ajustement des données et effectue une application numérique.

En parallèle,

- ✓ L. Gauvin, M. Charuel, S. Lucas et M. Bobbia fournissent les données des stations de référence sur 1 an à T. Macé;
- ✓ D. Loré et M. Duval fournissent les données ajustées de leurs 2 stations de mesure les plus proches sur 1 an à T. Macé;
- ✓ T. Macé contacte LIG'AIR pour obtenir les données ajustées de leurs stations de mesure sur 1 an.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, T. Macé remercie les participants pour leurs présentations et la séance est levée.

10.5. ANNEXE 5 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 02/04/2008 (REUNION INTERNE « LCSQA »)



**COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 2 AVRIL 2008**  
**REUNION INTERNE « LCSQA » SUR LES CALCULS D'INCERTITUDE POUR**  
**LES AASQA**

**Participants :** C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
T. Macé, M.C. Schbath (LNE)

**Date :** Mercredi 2 avril 2008

**Destinataires :** C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
B. Lalere, M.C. Schbath, T. Macé, S. Vaslin-Reimann (LNE)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
M. Rico, N. Herbelot (MEEDDAT)  
E. Chambon (LCSQA)

**Rédacteur :** T. Macé (LNE)

**Ordre du jour :**

Dans le cadre du GT "Incertitudes", l'objectif de la réunion interne « LCSQA » du 2 avril 2008 est de :

- ✓ Poursuivre l'élaboration du guide d'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique en tenant compte des remarques et décisions prises lors des dernières réunions (GT « Incertitudes » du 25/02/08, CS « Particules » du 11/03/08 et CPT LCSQA du 13/03/08) ;
- ✓ De proposer un programme de formation à l'estimation des incertitudes pour les AASQA en s'appuyant sur les résultats de l'enquête menée auprès des AASQA fin janvier 2008 pour recueillir leurs besoins en termes d'estimation des incertitudes.

**Compte-rendu de la réunion :**

- Examen du guide d'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique

La version V6\_032008 du guide d'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique a été examinée en séance.

Les chapitres suivants modifiés suite aux conclusions de la réunion du GT "Incertitudes" du 25 février 2008 ont été plus particulièrement étudiés lors de la présente réunion :

- ✓ Le chapitre 3 portant sur l'estimation de l'incertitude élargie sur une concentration massique journalière de particules mesurée par microbalance à variation de fréquence avec module pour la fraction volatile de l'aérosol,
- ✓ Le chapitre 4 portant sur l'estimation de l'incertitude élargie sur l'ajustement des données PM par rapport aux données fournies par les stations de référence.

- Dépouillement de l'enquête concernant les sessions de formation des AASQA à l'estimation des incertitudes

Une enquête concernant les besoins des AASQA en matière d'estimation des incertitudes a été envoyée aux AASQA le 25 janvier 2008 (cf. fond de l'enquête en annexe 1).

Une synthèse des réponses obtenues est présentée par T. Macé.

- ✓ 25 des 35 AASQA ont répondu à l'enquête, soit 71 % de réponses.

Air LR	AIR APS	ATMOSFAIR
ATMO PC	COPARLY pour toute leur région (AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme Ardèche, Sup'air, COPARLY)	QUALITAIR Corse
ATMP NPDC	AIRLOR	AIRAQ
ORA Guyane	LIMAIR	LIGAIR
AIR COM	AIRFOBEP	ASPA pour toute leur région (ATMO Lorraine Nord, ARPAM, ASQAB, ATMO Champagne Ardennes, AIRLOR, ASPA)
AIR PL	-	-

- ✓ Les réponses aux 5 questions posées sont synthétisées dans les 2 tableaux ci-après.

	Air LR	AIRFOBEP	AIR APS	AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme Ardèche, Sup'air, COPARLY	Limair	LIGAIR	ATMOSFAIR	ATMP NPDC
1) Avez-vous besoin que vous soit dispensée une rapide présentation sur la traçabilité des mesures dans les AASQA ? Si oui, précisez vos attentes (chaîne d'étalonnage, raccordement...)?	NON	NON	NON	NON	OUI, très bref	NON	OUI	NON
2a) Avez-vous déjà pu prendre connaissance des guides ?	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI
2b) Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des guides (permettant de répondre aux questions que vous vous posez, le cas échéant) ?	NON	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
3) Avez-vous besoin de rappels statistiques ? Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des outils statistiques utilisés dans le cadre des guides (évaluation de la répétabilité, de la reproductibilité, de l'écart de linéarité...)?	NON	NON	OUI	NON	OUI	NON	OUI	NON
4) Avez-vous besoin d'un rappel des protocoles nécessaires pour l'obtention des données d'entrée du calcul d'incertitude décrit dans les guides ?	OUI	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
5) Pour la réalisation des calculs pratiques lors des sessions de formation, avez-vous des besoins plus particuliers sur un polluant et pourquoi ?	O3 + NOx	O3 + SO2	Pas de besoin spécifique	Pas de besoin spécifique	Pas de besoin spécifique	NOx	NOx	NOx

	AIRAQ	ATMO PC	AIRLOR	ATMO Lorraine Nord, ARPAM, ASQAB, ATMO Champagne Ardennes, AIRLOR, ASPA	APL	AIR COM	QUALITAIR Corse	ORA Guyane
1) Avez-vous besoin que vous soit dispensée une rapide présentation sur la traçabilité des mesures dans les AASQA ? Si oui, précisez vos attentes (chaîne d'étalonnage, raccordement...)?	OUI, très bref	OUI, très bref	OUI	OUI	NON	OUI	NON	OUI
2a) Avez-vous déjà pu prendre connaissance des guides ?	OUI	NON		OUI	NON	OUI	OUI	OUI
2b) Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des guides (permettant de répondre aux questions que vous vous posez, le cas échéant) ?	OUI	OUI	OUI	OUI		OUI	NON	OUI
3) Avez-vous besoin de rappels statistiques ? Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des outils statistiques utilisés dans le cadre des guides (évaluation de la répétabilité, de la reproductibilité, de l'écart de linéarité...)?	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI
4) Avez-vous besoin d'un rappel des protocoles nécessaires pour l'obtention des données d'entrée du calcul d'incertitude décrit dans les guides ?	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5) Pour la réalisation des calculs pratiques lors des sessions de formation, avez-vous des besoins plus particuliers sur un polluant et pourquoi ?	Pas de besoin spécifique	O <sub>3</sub> + NOx	O <sub>3</sub> + NOx	Pas de besoin spécifique	PM10, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> et CO			

En conclusion, on obtient :

	% OUI	% NON
1) Avez-vous besoin que vous soit dispensée une rapide présentation sur la traçabilité des mesures dans les AASQA ? Si oui, précisez vos attentes (chaîne d'étalonnage, raccordement...)?	52 (mais brève)	48
2a) Avez-vous déjà pu prendre connaissance des guides ?	83	17
2b) Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des guides (permettant de répondre aux questions que vous vous posez, le cas échéant) ?	62	38
3) Avez-vous besoin de rappels statistiques ? Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des outils statistiques utilisés dans le cadre des guides (évaluation de la répétabilité, de la reproductibilité, de l'écart de linéarité...)?	60	40
4) Avez-vous besoin d'un rappel des protocoles nécessaires pour l'obtention des données d'entrée du calcul d'incertitude décrit dans les guides ?	80	20
5) Pour la réalisation des calculs pratiques lors des sessions de formation, avez-vous des besoins plus particuliers sur un polluant et pourquoi ?	Quand les besoins sont exprimés, plutôt, O <sub>3</sub> et NO <sub>x</sub>	

✓ Résumé des commentaires des AASQA

**AIR LR**

Il sera intéressant de passer en revue les différentes sources d'erreur, en les classant des négligeables aux plus pénalisantes.

L'homogénéisation des stations (climatisation, position des têtes, longueur des tubes échantillon) devrait permettre aux AASQA de mettre au point des manipulations communes.

**ATMO NPDC**

Comment quantifier les incertitudes-types associées au NO<sub>x</sub> sachant que les différentes évaluations ont été effectuées pour le NO et le NO<sub>2</sub> ?

Comment choisir le type de donnée le plus pertinent (Ecart max, moyenne des écarts, EMT, moyenne...) pour estimer l'incertitude-type liée à un paramètre d'influence ?

Où se procurer les résultats des différents essais d'approbation de type et comment obtenir les évaluations des analyseurs anciens ?

**AIR COM**

Ils démarrent les calculs d'incertitudes et cette formation leur paraît indispensable pour la bonne mise en application des guides.

Les connaissances des personnes chargées de ce calcul sont certainement très différentes d'un réseau à l'autre (dans les petits réseaux, il n'y a pas de spécialiste).

**AIR APS**

Ils sont plus intéressés par les sessions de 2009.

Pour optimiser le temps, ils proposent une démarche de « Questions – Réponses ».

**LIMAIR**

Ces sessions de formation seront pour eux essentielles pour la prise en compte et la gestion des incertitudes : elles sont donc très attendues.

Ils sollicitent d'être pris en compte dès que possible pour les sessions qui vont s'ouvrir en 2008.

### **COPARLY**

Le laboratoire de métrologie du GIE ATMO-RhôneAlpes met en œuvre le calcul des incertitudes pour 5 des 6 AASQA de Rhône Alpes (AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme Ardèche, COPARLY, SUP'AIR) et n'a pas identifié de besoins de formation particuliers sur ce sujet.

Cependant, si la formation demandée par Air APS (niveau 3) est programmée en Rhône Alpes, il pourrait être envisagé qu'une personne du GIE, nouvellement embauchée au laboratoire de métrologie, suive cette formation.

### **AIRFOBEP**

Ils souhaiteraient que ces sessions de formation soient axées sur la validation et/ou l'amélioration des méthodes qu'ils ont mises en œuvre pour la détermination des incertitudes de mesure des polluants.

### **ATMOSF'AIR**

Ils sont très intéressés par ces sessions de formation et souhaitent disposer de toutes les informations utiles à la bonne mise en place de ces calculs.

### **AIRAQ**

Grand intérêt de leur part pour cette formation, pour des participants de niveaux différents (ingénieurs et techniciens) avec, au-delà de l'aspect théorique important, un rappel de l'intérêt du calcul des incertitudes et les manières de les mettre en pratique, ou quelques exemple dans des associations avancées.

### **ASPA**

Il ressort de la réunion métrologie Grand Est du 6-7 février 2008 un souhait majoritaire que le LNE fasse une formation d'une journée au LIM, si possible le 4 novembre 2008, jour précédant la session de raccordement Grand Est du 5-6 novembre.

Cette formation s'adresserait moins aux personnes ayant participé directement aux travaux du GT incertitudes et aux travaux Grand Est portant sur l'application du guide, mais plus particulièrement au personnel réseau de terrain afin de leur apporter une sensibilisation sur le calcul d'incertitude et ses finalités et notamment sur le travail réalisé sur le terrain et sur le protocole nécessaire aux données d'entrée.

### **LIGAIR**

Serait-il possible d'échanger sur un éventuel calcul d'incertitude concernant les BTEX?

### **AIR PL**

Comme évoqué en GT, AIR PL est disposé à accueillir une session de formation si les 2 autres réseaux de Grand Ouest sont demandeurs.

## □ Organisation des sessions de formation

### ✓ Organisation spatiale des sessions

Au vu des réponses, 5 sessions de formation seront proposées. Elles regrouperont:

- Les niveaux 3 d'AIR PL + le réseau ATMO NPDC
- Les niveaux 3 d'ORAMIP
- Les niveaux 3 d'AIRFOBEP + le réseau AIR APS + 1 personne du GIE COPARLY
- Les niveaux 3 d'ASPA
- Les niveaux 3 d'AIRPARIF

✓ Programme des sessions

Il est proposé le programme suivant pour les sessions de formation.

1 – Traçabilité des mesures effectuées dans le cadre Mathé de la surveillance de la Qualité de l'Air	30 min	François
2 – Présentation générale des guides d'estimation d'incertitude	15 min	Tatiana Macé
3 – Evaluation de l'ensemble des sources (*) d'incertitude dans le cas des mesures Raventos (*) automatiques (CO, SO <sub>2</sub> ...) - Diagramme des 5M - Détermination des contributions à l'incertitude finale	3 h	Tatiana Macé Cécile
4 – Application de la loi de propagation des Mathé incertitudes et expression du résultat de mesure	1 h	François
5 – Mise en application dans le cas de l'ozone Renseigner un tableur avec Raventos des données des participants Mathé (Faire des petits groupes de travail qui travailleront sur les différentes caractéristiques)	2h30	Tatiana Macé Cécile François
6 – Mise en application dans le cas des NO/NOx/NO <sub>2</sub> Renseigner un tableur avec Raventos des données des participants Mathé (Faire des petits groupes de travail qui travailleront sur les différentes caractéristiques)	2h30	Tatiana Macé Cécile François
7 – Clôture de la formation	30 min	Tous

(\*) Points à traiter :

- Par Tatiana Macé : Diagramme des 5M; gaz pour étalonnage; lecture des étalons; écart de linéarité; dérive sur site à long terme; reproductibilité sur site.
- Par Cécile Raventos : Ecart entre entrée "mesure" et entrée "gaz pour étalonnage"; erreur de moyennage; ligne de prélèvement; système d'acquisition; sensibilité à la température environnante, à la tension électrique d'alimentation, à la pression du gaz, à la température du gaz et aux interférents; facteur de conversion.

□ Conclusion

Les remarques émises sur la partie 5 lors de la présente réunion seront intégrées dans une nouvelle version.

Concernant les dates des sessions de formation (cf. CR du 16 janvier 2008), T. Macé contactera d'une part, les niveaux 3 d'AIR PL et le réseau ATMO NPDC et d'autre part, les niveaux 3 d'ORAMIP pour la session de formation prévue les 7 et 8 octobre 2008.

Par contre, il est décidé d'annuler la session de formation prévue les 12 et 13 novembre 2008 et de la remplacer par le 4 novembre 2008, de façon à pouvoir répondre à la demande de l'ASPA.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

## ANNEXE 1

### ENQUETE

#### CONCERNANT LES SESSIONS DE FORMATION DES AASQA

#### A L'ESTIMATION DES INCERTITUDES

**MERCI DE REpondre A CETTE ENQUETE POUR LE 11 FEVRIER 2008**

#### Contexte :

Les directives européennes relatives à la surveillance de la qualité de l'air fixent des seuils d'incertitude sur les concentrations mesurées par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air « au voisinage de la valeur limite appropriée ».

Pour répondre aux exigences des directives, le LCSQA a créé un groupe de travail « Incertitudes » qui a commencé à rédiger en 2005, un guide pratique en plusieurs parties pour l'estimation des incertitudes sur les mesures effectuées à l'air ambiant. Ce guide est basé sur les normes et documents existants, et en particulier sur les méthodes de calcul proposées dans les normes européennes rédigées par les groupes de normalisation CEN TC 264/WG12 et CEN TC 264/WG13.

En 2007, les représentants de l'ADER ont fait part au LCSQA, d'une demande des AASQA pour le programme de travail LCSQA 2008, d'organisation de sessions de formation à l'estimation des incertitudes pour :

- ✓ Une aide à la mise en application des différentes parties du guide ;
- ✓ Une harmonisation des pratiques d'estimation des incertitudes au sein des AASQA.

Cette demande est programmée dans l'étude n°3 « Rédaction de guides pratiques de calcul d'incertitude » du programme LCSQA pour 2008.

#### Objectif :

L'objectif de cette enquête est de préciser vos besoins en matière d'estimation des incertitudes, la démarche d'estimation des incertitudes de mesures pouvant être plus ou moins avancée selon les AASQA.

Cela permettra d'adapter et d'optimiser les sessions de formation afin de répondre au mieux à vos attentes.

#### Construction du programme des sessions de formation :

Les résultats de cette enquête feront l'objet d'une synthèse réalisée par le LCSQA, et seront présentés au GT « Incertitudes » lors de la réunion du 15 mai 2008, à la suite de laquelle sera défini le programme de ces sessions de formation.

Il sera communiqué aux AASQA fin mai 2008.

#### Premiers éléments de déroulement des sessions de formation :

Ces sessions de formation porteront sur les 2 premières parties du guide à savoir :

- ✓ 1<sup>ère</sup> partie : Généralités sur les incertitudes,
- ✓ 2<sup>ème</sup> partie : Estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site.

Il est envisagé d'organiser une session de formation dans chaque niveau 2 en présence des niveaux 3 respectifs. Le cas échéant si les besoins dans différents niveaux 2(+3) sont identiques, les formations pourraient être effectuées avec 2 niveaux 2(+3) simultanément.

Les sessions de formation se dérouleront sur 1 ou 2 jours selon les besoins.

Dans le programme LCSQA de 2008, il a été prévu de répartir ces sessions de formation sur 2 ans. Deux sessions de formation sont prévues en 2008 (les 7 et 8 octobre 2008 ainsi que les 12 et 13 novembre 2008) et les autres en 2009.

**ENQUETE**

**CONCERNANT LES SESSIONS DE FORMATION DES AASQA**

**A L'ESTIMATION DES INCERTITUDES (SUITE)**

***MERCI DE REpondre A CETTE ENQUETE POUR LE 11 FEVRIER 2008***

**Questions :**

1) Avez-vous besoin que vous soit dispensée une rapide présentation sur la traçabilité des mesures dans les AASQA ? Si oui, précisez vos attentes (chaîne d'étalonnage, raccordement...)?

2) Avez-vous déjà pu prendre connaissance des guides ? Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des guides (permettant de répondre aux questions que vous vous posez, le cas échéant) ?

3) Avez-vous besoin de rappels statistiques ? Si oui, souhaitez-vous une présentation générale des outils statistiques utilisés dans le cadre des guides (évaluation de la répétabilité, de la reproductibilité, de l'écart de linéarité...)?

4) Avez-vous besoin d'un rappel des protocoles nécessaires pour l'obtention des données d'entrée du calcul d'incertitude décrit dans les guides ?

**ENQUETE**

**CONCERNANT LES SESSIONS DE FORMATION DES AASQA**

**A L'ESTIMATION DES INCERTITUDES (SUITE)**

***MERCI DE REpondre A CETTE ENQUETE POUR LE 11 FEVRIER 2008***

5) Pour la réalisation des calculs pratiques lors des sessions de formation, avez-vous des besoins plus particuliers sur un polluant et pourquoi ?

**Commentaires :**

Nous vous remercions d'avoir pris le temps de répondre à cette enquête.

Bien cordialement,

Le LCSQA

10.6. ANNEXE 6 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 23/06/2008 DU GT "INCERTITUDES"



**COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 23/06/2008  
DU GT "INCERTITUDES"**

**Participants :**

C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
C. Marzolf (AIR LR)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
A. Bouchain (ASQAB)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Duval (AIR APS)  
M. Charuel (AIR PL)  
F. Mathé (EMD)  
C. Raventos (INERIS)  
T. Macé (LNE)

**Date :**

Lundi 23 juin 2008

**Destinataires :**

C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ESPOL)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
A. Bouchain (ASQAB)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Charuel (AIR PL)  
G. Clauss (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
T. Macé, S. Vaslin-Reimann (LNE)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
M. Rico (MEEDDAT)

**Rédacteur :**

T. Macé (LNE)  
C. Raventos (INERIS)

### **Ordre du jour :**

L'objectif de la réunion du 23 juin 2008 du GT « Incertitudes » était de :

- ✓ Faire le point sur les problèmes qui se sont présentés lors de la mise en application par les AASQA membres du GT « Incertitudes », de la partie 2 du guide portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages automatiques de SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO réalisés sur site,
- ✓ Définir des modes opératoires à minima et des règles communes d'estimation des incertitudes-types.

### **Compte-rendu :**

#### □ Points divers

##### ✓ **Publication des parties 1 et 2 par l'AFNOR**

La partie 2 a été révisée et republiée par l'AFNOR suite à des erreurs constatées dans le texte (FD X43-070-2).

Suite à cette nouvelle publication, le LCSQA a acheté des exemplaires des 2 parties FD X43-070-1 et FD X43-070-2 et les a envoyés à l'ensemble des AASQA début juin 2008.

##### ✓ **Publication de la partie 4 par l'AFNOR**

L'ANOR a demandé à T. Macé de vérifier l'épreuve portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de dioxyde d'azote réalisés sur site par tube à diffusion suivis d'une analyse spectrophotométrique en laboratoire : T. Macé a fait parvenir ses remarques à l'AFNOR le 20 juin 2008.

Cette nouvelle partie du guide (FD X43-070-4) devrait être publiée en septembre 2008.

##### ✓ **Publication des parties portant sur les mesurages du benzène par tubes passifs et actifs par l'AFNOR**

Les 2 parties portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de benzène réalisés sur site d'une part, par pompage et d'autre part, par tube à diffusion ont fait l'objet d'une enquête par l'AFNOR : aucune remarque n'a été recueillie.

Par conséquent, des épreuves devraient être envoyées dans les semaines à venir à T. Macé pour contrôle, comme pour la partie du guide portant sur les mesurages de dioxyde d'azote citée ci-dessus.

##### ✓ **Organisation des sessions de formation**

T. Macé rappelle que les sessions de formation de 2008 seront dispensées :

- Aux AASQA du Grand Sud Ouest (ORAMIP, LIMAIR, AIRAQ, ATMO Auvergne) les 7 et 8 octobre 2008,
- Aux AASQA du Grand Nord Est (ASPA, ATMO Lorraine Nord, ASQAB, ATMO Champagne-Ardenne, ARPAM, AIRLOR) le 4 novembre 2008.

T. Macé indique que lors du dernier CPT, il a été décidé que Francis Schweitzer (ASQAB) s'occuperait de l'organisation des 3 sessions de formation prévues pour 2009 et qu'elles auraient lieu au LNE à Paris.

T. Macé indique que les dates proposées sont les suivantes :

- 1<sup>ère</sup> session de formation les lundi 19 et mardi 20 janvier 2009,
- 2<sup>ème</sup> session de formation les lundi 16 et mardi 17 mars 2009,
- 3<sup>ème</sup> session de formation les mercredi 18 et jeudi 19 mars 2009.

Par ailleurs, C. Debert rappelle sa proposition de faire participer une AASQA avancée dans l'estimation des incertitudes, aux sessions de formation. Cette proposition est acceptée par l'ensemble des membres du GT « Incertitudes », ce qui conduit à la répartition suivante pour 2008 :

- S. Lucas participera à la session de formation organisée dans le Grand Sud Ouest,
- A. Bouchain participera à la session de formation organisée dans le Grand Nord Est.

C. Debert participera à l'une ou plusieurs des sessions de formation organisées en 2009 (en fonction des disponibilités des autres membres du groupe).

Un appel à participation est lancé pour les 2 autres sessions de formation de 2009 auprès des membres du GT « Incertitudes ».

□ *Document de synthèse sur l'application de la partie 2 du guide*

Une présentation des problèmes rencontrés par les AASQA membres du GT « Incertitudes » lors de l'application de la partie 2 du guide est faite par C. Debert et A. Bouchain.

C. Debert et A. Bouchain ont été chaleureusement remerciés pour le travail de synthèse conséquent effectué. Ce travail a permis de discuter d'un certain nombre de points portant principalement sur l'estimation des incertitudes-types liées aux différentes contributions de l'incertitude de mesure des polluants gazeux « classiques ».

A partir de ce travail et des conclusions des différentes discussions, un document de synthèse sera rédigé et complété à la suite des sessions de formation.

Par ailleurs, concernant le moyennage des résultats, il est mis en évidence que pour les polluants primaires CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, la formule proposée dans la norme ISO 11222 n'est pas robuste pour les moyennes horaires ...

Dans la partie 2 du guide, toutes les incertitudes ont été prises en tant que biais systématique. Mais en réalité, si certaines caractéristiques créent un biais systématique sur les valeurs quart-horaires ou les valeurs horaires, on peut par contre les considérer comme aléatoires à l'échelle du trimestre ou de l'année.

Ce travail de classement des contributions en composante aléatoire ou systématique pourrait être poursuivi dans les mois à venir dans le cadre du GT « Incertitudes » pour tendre vers une démarche homogène de l'ensemble des AASQA, pour l'évaluation de l'incertitude lors du moyennage des mesurages.

**Poursuite des travaux :**

Un document de synthèse sur l'application de la partie 2 du guide sera rédigé par le LCSQA.

Les participants sont remerciés pour l'important travail fourni avant et pendant la séance.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

10.7. ANNEXE 7 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 12/11/2008 DU GT "INCERTITUDES"



**RELEVÉ DE DECISIONS DE LA REUNION DU 12/11/2008  
DU GT "INCERTITUDES"**

**Participants :**

D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
M. Charuel (AIR PL)  
S. Cloteaux (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
T. Macé (LNE)

**Date :**

Mercredi 12 novembre 2008

**Destinataires :**

C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
A. Bouchain (ASQAB)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Charuel (AIR PL)  
S. Cloteaux, G. Clauss (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
T. Macé, S. Vaslin-Reimann (LNE)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
E. Chappaz, M. Rico (MEEDDAT)

**Rédacteur :**

T. Macé (LNE)

### **Ordre du jour :**

L'objectif de la réunion du 12 novembre 2008 du GT "Incertitudes" était d'examiner le projet de partie 5 du guide d'incertitude portant sur l'estimation des incertitudes sur les concentrations massiques de particules mesurées en automatique (Version 6).

### **Relevé de décisions :**

#### □ Points divers

##### ✓ **Publication des parties 3 et 6 par l'AFNOR**

Ces 2 parties sont toujours en cours de remise en forme au niveau de l'AFNOR.

##### ✓ **Organisation des sessions de formation**

Deux sessions de formation à l'estimation des incertitudes sur les mesures automatiques de NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO ont été organisées comme prévu au programme LCSQA 2008.

Une première session de formation a eu lieu les 7 et 8 octobre 2008 à Bordeaux dans les locaux du réseau de mesure AIRAQ pour les réseaux de mesure du grand Sud-Ouest.

Les participants étant déjà sensibilisés à l'estimation des incertitudes, ils ont posé de nombreuses questions, ce qui a conduit à un stage très vivant avec de nombreux échanges.

Une seconde session de formation a eu lieu le 4 novembre 2008 à Strasbourg dans les locaux du réseau de mesure ASPA pour les réseaux de mesure du Grand Est.

Ce stage sur une journée seulement avait pour objectif de sensibiliser les participants à l'estimation des incertitudes et de leur montrer comment pouvaient être exploités les essais qu'ils réalisent sur les analyseurs des stations de mesure.

#### □ Examen de la partie 5 du guide – Version 6

Les commentaires émis par les membres du GT « Incertitudes » sont donnés en annexe 1 et ont été examinés dans leur totalité.

Quelques points particuliers ont également été abordés lors de la présente réunion et sont résumés ci-après.

##### ✓ Faut-il détailler la méthode de référence gravimétrique dans le document ?

Après discussion, il est décidé de ne pas détailler cette méthode, car le document est axé sur les calculs d'incertitude et non sur la description des méthodes utilisées.

##### ✓ Il conviendra de revoir l'ensemble des définitions pour qu'elles soient homogènes avec la nouvelle version du Vocabulaire International de la Métrologie (VIM).

##### ✓ Au paragraphe 2.5.1, il est indiqué de prendre en compte la dérive de la masse du filtre étalon entre deux étalonnages pour le TEOM.

F. Mathé est chargé dans le cadre du programme annuel du LCSQA de peser des filtres étalons et de les mettre ensuite à disposition des AASQA. Par conséquent, il dispose d'un certain nombre de données qu'il se propose d'exploiter pour essayer d'estimer une erreur maximale tolérée pour cette dérive (⇒ **F. Mathé**).

- ✓ L'annexe A fournit une application numérique pour l'estimation des incertitudes dans le cas du TEOM. C. Debert indique que les valeurs données pour les fréquences du TEOM ne sont pas adaptées à des mesures horaires et journalières. Disposant d'exemples, C. Debert se propose d'envoyer un jeu de données à T. Macé (⇒ **C. Debert**).
- ✓ D. Durant souhaite mettre des formules théoriques d'estimation des incertitudes dues au moyennage, au dispositif de prélèvement, au milieu et à la matière dans le paragraphe 2.5.8.  
Ceci se révèle difficile, car on ne peut pas présager des jeux de données dont on disposera dans le futur pour estimer ces incertitudes. Par conséquent, il est décidé pour l'instant de ne pas mettre de formules et de réviser le guide dès que l'on disposera de nouvelles informations.  
Toutefois, pour tenir compte partiellement de cette remarque, le paragraphe 2.5.8 a été modifié.
- ✓ M. Bobbia indique que la formule (21) sous-estime le plus souvent l'incertitude sur la concentration massique journalière de particules mesurées par le TEOM. Il souhaite que les variables aléatoires et systématiques soient identifiées pour rendre la formule (21) plus précise. Il est donc décidé qu'une réunion en groupe restreint serait organisée en fin du premier trimestre 2009 chez Air Normand pour classer les incertitudes en variables aléatoires et systématiques et pour faire une application numérique sur une concentration massique journalière en annexe (⇒ **C. Debert, M. Bobbia, C. Raventos, T. Macé**).
- ✓ C. Debert souligne le fait que :
  - l'incertitude de reproductibilité pour le TEOM-FDMS sera différente en proximité et en rural ;
  - le TEOM et le TEOM-FDMS ont des conditions de fonctionnement différentes, qui ne devraient pas conduire à des incertitudes identiques (cf. annexes A et B).Cependant, en l'absence de données disponibles, il n'est pas possible d'affiner, pour l'instant, les données d'entrée utilisées dans les applications numériques en annexes A et B.
- ✓ M. Bobbia indique que les formules au paragraphe 4 ne rendent pas totalement compte de la procédure d'ajustement des données et de l'incertitude associée. M. Bobbia accepte de reprendre les formules et de faire une proposition au GT "Incertitudes" au cours du premier trimestre 2009 (⇒ **M. Bobbia, C. Raventos, T. Macé**).
- ✓ Suite à la remarque 13 explicitée lors de la présente réunion par D. Durant, F. Mathé reprendra le paragraphe 5.1. pour tenir compte de cette remarque (⇒ **F. Mathé**).
- ✓ M. Bobbia indique qu'en page 52, la formule n'est pas basée sur une régression orthogonale, mais linéaire. Le texte est modifié en ce sens. Par ailleurs, M. Bobbia fera parvenir au groupe de travail une norme sur la régression orthogonale (⇒ **M. Bobbia**).

#### **Poursuite des travaux :**

Au regard des remarques émises lors de la présente réunion, une nouvelle version de la partie 5 sera rédigée par le LCSQA et soumise de nouveau au GT "Incertitudes" courant 2009.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

<b>Formulaire pour commentaires</b>			<b>ANNEXE 1</b>		Date : 12/11/08	Document : partie 5 v6 de juin 2008
1	2	3	4	5	6	7
N°	Article (ex : 3) Paragraphe (ex : 3.1) Annexe (ex : A ou A.1)	Alinéa Figure/ Tableau/Note (ex : Alinéa 2 Tableau 1)	Type commentaire (ge, te, ed) (1)	Vos commentaires	Votre proposition de texte modifié	Ne rien inscrire dans cette colonne qui sera utilisée pour donner suite à vos commentaires
1	Version	-	Ed	Je n'ai pas trouvé de version V5. La précédente que je possédais était la V4 du 11/10/07. Normal ?	V5 au lieu de V6 si c'est effectivement le cas	
2	Introduction p.3	5è et 6è alinéas	Ge	Incohérence avec le sommaire	Introduire « chap 4 » -> TEOM ajusté Remplacer « chap 4 » par « chap 5 » -> jauge $\beta$ Remplacer « chap 5 » par « chap 6 » -> EIL	
3	2.4	Note 1	Ge	Est ce possible d'utiliser les 2 débits par rapport à la démonstration d'équivalence ?		
4	2.5.1	Page 13 dernier tiret	Te	Pour ceux qui passent par les cales TEOM EMD comment avoir cette dérive (pb pas toujours la même cale) ?		
5	2.5.1	Page 14 3 <sup>ème</sup> tiret	ed	A quand l'écart est sup à 2.5% : enlever contact du fournisseur	Evaluer le problème (action corrective)	
6	2.5.2	2 <sup>ème</sup> paragraphe	ed	Pb de phrase manque d'une partie (...avec un filtre étalon, car la valeur...)		
7	2.5.5	1 <sup>er</sup> paragraphe	Ed	Fonctionne normal	normalement	
8	2.5.5		Te	Calcul de l'incertitude type possible également sur la base des résultats de vérification des débits (écart max)	Idem tableau page 20	
9	2.5.5	1ère ligne	ed	L'appareil fonctionne <del>normal</del> à un débit nominal fixe quelques soient les conditions ....	Supprimer normal et ajouter un "s" à quelques soient ...	

<b>Formulaire pour commentaires</b>			<b>ANNEXE 1</b>		Date : 12/11/08	Document : partie 5 v6 de juin 2008
1	2	3	4	5	6	7
N°	Article (ex : 3) Paragraphes (ex : 3.1) Annexe (ex : A ou A.1)	Alinéa/ Figure/ Tableau/ Note (ex : Alinéa 2 Tableau 1)	Type commentaire (ge, ed) (1)	Vos commentaires	Votre proposition de texte modifié	Ne rien inscrire dans cette colonne qui sera utilisée pour donner suite à vos commentaires
10	4.3.1	Equation 31	ge	Détailler $\sigma$		
11	4.3.1 p.33	Formule (31)	Te	Définir $\sigma$	$\sigma$ = écart-type des écarts bruts	
12	4.3.1 p.33	Dernière ligne	Te	Hypothèse à justifier ? le cycle FDMS étant de 12 min, peut-on affirmer cela ?		
13	5.1	Page 36 note 2	te	Selon le modèle de MP 101M il n'est pas toujours possible de récupérer la valeur 24h	Préciser dans le cas des MP 101M nouvelle version LCD	
14	5.5.2	Formule 39	te	Calcul de l'incertitude type possible également sur la base des résultats de vérification (écart max)	Idem tableau page 46	
15	5.5.4	Formule 42	te	Calcul de l'incertitude type possible également sur la base des résultats de vérification (écart max)	Idem tableau page 47	
15	5.5.5	1ère ligne	ed	L'appareil fonctionne <del>normal</del> à un débit nominal fixe quelques soient les conditions ....	Supprimer normal et ajouter un "s" à quelques soient ...	
17	5.5.5	Equation 42	ed	Détailler les termes de l'équation		
18	6.3.1 p.53	Formule (57)	Te	Quelle est l'origine de cette formule ?		
19	Fichier excel « exemple inc données ajustés-V1 »	Colonnes « G » et « H »	Te	Le « 0.17 » correspond t'il bien au 16.7% et 16.8% de l'exemple de calcul figurant dans le guide ?		

10.8. ANNEXE 8 : COMPTE-RENDU DE LA REUNION DU 27/11/2008 DU GT "INCERTITUDES"



**RELEVÉ DE DECISIONS DE LA REUNION DU 27/11/2008  
DU GT "INCERTITUDES"**

**Participants :** D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
M. Charuel (AIR PL)  
A. Scheid (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
A. Bouchain (ASQAB)  
C. Raventos (INERIS)  
L. Alleman (EMD)  
G. Labarraque, B. Lalere, T. Macé (LNE)

**Date :** Jeudi 27 novembre 2008

**Destinataires :** C. Marzolf (AIR LR)  
D. Durant (ATMO Lorraine Nord)  
D. Loré (ATMO Rhône-Alpes)  
C. Debert (AIRPARIF)  
S. Lucas (ATMO PC)  
A. Bouchain (ASQAB)  
M. Bobbia (AIR NORMAND)  
F. Marty (AIRFOBEP)  
M. Charuel (AIR PL)  
A. Scheid, G. Clauss (ASPA)  
M. Duval (AIR APS)  
C. Raventos (INERIS)  
F. Mathé (EMD)  
T. Macé, S. Vaslin-Reimann (LNE)  
E. Chambon (LCSQA)  
R. Stroebel, C. Phillips (ADEME)  
E. Chappaz, M. Rico (MEEDDAT)

**Rédacteur :** T. Macé (LNE)

### Ordre du jour :

Les objectifs de la réunion du 27 novembre 2008 du GT "Incertitudes" était d'examiner :

- ✓ le projet de partie 7 du guide d'incertitude portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de B[a]P réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub> (Version 1) ;
- ✓ le projet de partie 8 du guide d'incertitude portant sur l'estimation des incertitudes sur les mesurages de plomb, cadmium, arsenic et nickel réalisés sur site dans la fraction PM<sub>10</sub> (Version 1).

### Relevé de décisions :

#### □ Examen de la partie 7 du guide – Version 1

Les commentaires émis par les membres du GT « Incertitudes » sur la partie 7 (Version 1) du guide qui sont donnés en annexe 1, ont été examinés dans leur totalité.

Quelques points particuliers ont également été abordés lors de la présente réunion et sont résumés ci-après.

- ✓ Les discussions montrent que pour obtenir des résultats fiables, il est recommandé de placer le préleveur dans une salle climatisée.
- ✓ Des mesurages n'étant pas effectués tous les jours, il est abordé le problème de la représentativité temporelle des mesurages. De ce fait et au vu des discussions, il est décidé **de n'estimer l'incertitude que sur les concentrations massiques journalières et non pas sur les concentrations massiques annuelles**.
- ✓ Il est convenu de rajouter une annexe pour expliquer l'estimation de l'incertitude sur une dilution de l'extrait avant analyse comme cela est déjà réalisé dans la partie 8 du guide.
- ✓ C. Debert indique qu'un facteur de correction de débit est rentré dans le programme informatique du préleveur par le fabricant (⇒ **C. Debert envoie ce facteur à T. Macé**).
- ✓ C. Raventos montre pendant la présente réunion un tableau faisant état des différentes étapes de calcul du DA80 en prenant en compte les différentes conversions de température. Après mise en forme, ce tableau sera envoyé à l'ensemble du GT "Incertitudes" (⇒ **C. Raventos**).

#### □ Examen de la partie 8 du guide – Version 1

Les commentaires émis par les membres du GT « Incertitudes » sur la partie 8 (Version 1) du guide qui sont donnés en annexe 2, ont été examinés dans leur totalité.

### Poursuite des travaux :

Au regard des remarques émises lors de la présente réunion, de nouvelles versions des parties 7 et 8 seront rédigées par le LCSQA et soumises de nouveau au GT "Incertitudes" courant 2009.

Par ailleurs, l'agrégation des données est apparue comme une préoccupation des membres du GT "Incertitudes". Il est convenu d'essayer d'organiser une réunion sur ce sujet fin juin ou début juillet 2009.

L'ordre du jour ayant été traité dans sa totalité, la séance est levée.

<b>ANNEXE 1</b>		Date : 27/11/08	Document : partie 7 v1 d'octobre 2008
-----------------	--	-----------------	---------------------------------------

**Formulaire pour commentaires**

1	2	3	4	5	6	7
N°	Article (ex : 3) Paragraphe (ex : 3.1) Annexe (ex : A ou A.1)	Alinéa Figure/Tableau/Note (ex : Alinéa 2 Tableau 1)	Type commentaire (ge, ed) (1)	Vos commentaires	Votre proposition de texte modifié	Ne rien inscrire dans cette colonne qui sera utilisée pour donner suite à vos commentaires
1	3.1.1 p5		ge	Faire référence au doc LCSQA INERIS d'EVA mise à jour d'avril 2008 en ce qui concerne les préconisations techniques (utilisation HVS)		
2	Page 6	3 <sup>ème</sup> paragraphe dernière phrase	te	Le débit avec le débitmètre n'est forcément donné à 288K (dépend du débitmètre utilisé)		
3	Page 8	Tableau 1	ge	Pour quel débit est donnée la valeur haute de la gamme de mesure	Précisé HVS même si déjà indiqué en page 5	
4	5.2 p9		ge	Pour le stockage et transport /contamination il faudrait rappeler de respecter le guide HAP afin de minimiser ces influences		
5	8.4.2 p 27		Te	Cas ou le capteur ne peut pas être retiré : le calcul ne tient pas compte alors des caractéristiques dans le temps du capteur	Indiqué que dans ce cas une vérification régulière des caractéristiques du capteur doit être effectuée par exemple en 1 point de T° avec un capteur étalon placé à côté.	
6	8.4.3 p28		te	Idem que remarque 5		
7	Paragraphe 8.4.3	Avant formule 37	ed	Ce dernier donne une valeur de justesse du capteur de température pression	Remplacer température par pression	
8	Paragraphe 11.3	Equation 58	te	Manque le terme $u^2(R)/R^2$		

<b>Formulaire pour commentaires</b>			<b>ANNEXE 2</b>		Date : 27/11/08	Document : partie 8 v1 d'octobre 2008
1	2	3	4	5	6	7
N°	Article (ex : 3) Paragraphe (ex : 3.1) Annexe (ex : A ou A.1)	Alinéa Figure/Note Tableau/Note (ex : Alinéa 2 Tableau 1)	Type commentaire (ge, te, ed) (1)	Vos commentaires	Votre proposition de texte modifié	Ne rien inscrire dans cette colonne qui sera utilisée pour donner suite à vos commentaires
1	3.1 p5		ge	Faire référence au doc LCSQA EMD nov 2006 en ce qui concerne les préconisations techniques (utilisation LVS+ filtre...)		
2	4 p7	Tableau 2	Te	Pourquoi un exemple avec un débit de 2.3m3/h et pas 1m3/h qui est le plus utilisé		
3	5.1.2 p8		ge	Pour le stockage et transport /contamination il faudrait rappeler de respecter le guide Métaux Lourds afin de minimiser ces influences		
4	5.3.2.5 p17		te	En page 21 on dit de négliger la sélectivité en faisant réf au 5.2.3.5. Dans ce paragraphe on parle de réduire	Remplacer réduire par négliger	
5	5.4.2 p21		ge	Indiquer pour la formule 20 qu'on se met en conformité avec la norme au niveau des notations		
6	Texte entre formule 22 et 23 p23		ed	Notations du 5.3 ou du 5.4.2 ??		
7	Formule 23 p23		ed	Si on respecte les notations du 5.4.2 $u^2$ (xétalons)/xétalon <sup>2</sup> se note $u^2(CE)/n*CE$		
8	Formule 23 p 23		ed	Enlever le lié à la sélectivité si on le néglige		
9	Tableau 3 p25		ed	L'incertitude type sur le volume de la solution de minéralisation est de la responsabilité du labo d'analyse et pas du fabricant (le labo d'analyse utilise les données du fabricant)		