



Normalisation & Réglementation

Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l’Air

**Programme financé par la
Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC)**

2014

NORMALISATION & REGLEMENTATION

F. MATHE, N. LOCOGE, S. CRUNAIRE, S. SAUVAGE
*(MINES DOUAI - DEPARTEMENT SCIENCES DE L’ATMOSPHERE ET GENIE DE
L’ENVIRONNEMENT)*

A.ALBINET, O. FAVEZ, E. LEOZ, S. VERLHAC
(INERIS – DIRECTION DES RISQUES CHRONIQUES)

T. MACE
(LNE – DEPARTEMENT METROLOGIE DES GAZ ET DES AEROSOLS)



LE LABORATOIRE CENTRAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué des laboratoires de Mines Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches à la demande du Ministère chargé de l'environnement, et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces travaux en matière de pollution atmosphérique ont été financés par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (Bureau de la Qualité de l'Air) du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE). Ils 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 au MEDDE et 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.

TABLE DES MATIERES

RESUME	7
REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS	9
1. INTRODUCTION	10
1.1 Normalisation française (AFNOR)	11
1.1.1 Commission X43A.....	11
1.1.2 Commission X43D.....	11
1.2 Normalisation européenne (CEN)	13
1.2.1 GT 11 « Echantillonneurs par diffusion pour la détermination de gaz et de vapeurs – exigences et méthodes d’essais »	13
1.2.2 GT 12 « Méthodes de référence pour la détermination du SO ₂ , NO/NO ₂ , O ₃ , CO et benzène dans l’air ambiant »	13
1.2.3 GT 15 « Méthode de mesurage de référence pour la détermination des PM ₁₀ et PM _{2,5} »	14
1.2.4 GT 21 « Méthode de mesurage pour le B[a]P »	14
1.2.5 GT 32 « Détermination de la concentration du nombre de particules dans l’air ambiant ».....	14
1.2.6 GT 34 « Méthode normalisée pour le mesurage de NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , Cl ⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ et Ca ²⁺ recueillis sur filtres ».....	15
1.2.7 GT 35 « EC/OC dans les PM »	15
1.2.8 GT 39 « Prélèvement et analyse des grains de pollen et spores fongiques en suspension dans l’air »	15
1.3 Association des Laboratoires Nationaux de Référence dans le domaine de la qualité de l’air (AQUILA).....	15
1.4 Participation au groupe de travail FAIRMODE.....	16
1.5 Futur schéma d’homologation des appareils de mesure de la qualité de l’air	16
2. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	17
3. GLOSSAIRE.....	19
4. LISTE DES ANNEXES	21

Le cadre régalien et normatif de la surveillance de la qualité de l'air en France est en cours d'évolution, notamment en raison du processus de révision des 2 Directives européennes en vigueur (prévu à partir de 2015) et de la mise en œuvre (suite à leur révision en 2013) de plusieurs méthodes de référence normalisées (ex : SO₂, NO/NO_x, CO, O₃, PM₁₀ & PM_{2,5}...). De même, des décisions prises par la Commission Européenne concernant le processus de rapportage ou le traitement des contentieux (en cours pour les PM₁₀ et pour le NO₂) vont impacter le travail quotidien des AASQA. Cette évolution va influencer la stratégie nationale de surveillance de la qualité de l'air, dont un cadrage général va être établi avec le 1^{er} Plan National de la Surveillance de la Qualité de l'Air (PNSQA) et sa déclinaison au plan régional via les PRSQA des AASQA dont la 3^{ème} version est prévue à partir de 2016. En tant que Laboratoire de Référence dans le domaine de la Qualité de l'Air notifié par le Ministère en charge de l'environnement, le LCSQA a pour missions l'aide à l'application correcte des textes de référence ainsi que l'assurance de la qualité des mesures dans le respect des exigences des Directives. Pour cela, il participe aux travaux de normalisation nationale (AFNOR – Association Française de Normalisation) et européenne (CEN – Comité Européen de Normalisation) et assure la transmission de l'information auprès des acteurs du Dispositif National de Surveillance, notamment au travers des Groupes de Travail et des Commissions de Suivi. Il contrôle la correcte application des exigences techniques et législatives lors des audits de vérification technique.

Les travaux décrits dans le présent rapport permettent au LCSQA d'apporter au Dispositif National de Surveillance les éléments d'une vision d'ensemble des activités de surveillance de la qualité de l'air sur tout le territoire, et d'assurer leur cohérence avec les contraintes régaliennes, techniques en tenant compte de la réalité du terrain :

Dans la continuité des années précédentes, les travaux du LCSQA en 2014 ont permis:

- d'assurer une application homogène des textes de référence sur le territoire national en vue de leur respect,
- de contribuer aux choix stratégiques & économiques du Dispositif National,
- de valoriser la position française au niveau européen.

Ainsi, en 2014, les travaux du LCSQA en matière de normalisation & réglementation ont été les suivants :

- participation aux travaux de normalisation européenne, nationale et internationale:
 - ↳ normalisation européenne (8 GT du CEN TC 264 sur l'air ambiant extérieur et intérieur impliquant 9 experts du LCSQA),
 - ↳ normalisation nationale (3 Commissions de l'AFNOR impliquant tous les experts du LCSQA). Il est à noter que l'année 2014 a vu la réactivation de 2 GT Ad Hoc dans le cadre de la révision de normes AFNOR (Normes sur les pesticides et sur l'étalonnage, impliquant 4 experts du LCSQA),
 - ↳ normalisation internationale (3 GT de l'ISO TC 158 sur l'analyse des gaz, en lien avec la Commission AFNOR E29EG « Préparation et utilisation de mélanges de gaz en analyse » impliquant 2 experts du LCSQA)

- la participation aux groupes d'expertise européens (AQUILA sur le plan technique et FAIRMODE sur le plan de la modélisation) mandatés par la Commission Européenne, impliquant 5 experts du LCSQA. Ces travaux vont dans la logique de convergence des approches métrologiques et par modélisation souhaitée par la Commission Européenne pour la surveillance de la qualité de l'air et dans le cadre du processus de révision des 2 Directives « qualité de l'air » qui devrait être lancé en 2014,
- la participation aux échanges avec la Commission Européenne (ex : Contentieux en cours sur les PM₁₀ et probable pour le NO₂, suivi de l'IEM...),
- la mise en application effective (ou par anticipation) des exigences ou recommandations découlant des points précédents, associées à l'arrêté du 21/10/11 et à la lettre annuelle de cadrage du MEDDE, etc ...), se traduisant par :
 - ↳ l'apport d'un appui technique pour l'élaboration des recommandations nationales pour le dispositif national (note de cadrage, guide méthodologique...) et des propositions de résolutions faites dans le cadre des Commissions de Suivi,
 - ↳ la vérification de leur application effective, au travers des actions de contrôle sur le terrain que les experts des équipes du LCSQA effectuent en audit chez les AASQA (5 audits en 2014),

Tous ces travaux s'effectuent en collaboration avec les acteurs du Dispositif national de surveillance (MEDDE, LCSQA, AASQA), notamment dans le cadre des études menées par le LCSQA et de ses missions de coordination. L'ensemble des actions d'appui à la surveillance, à la planification et aux politiques territoriales est décrit sur le site du LCSQA (<http://www.lcsqa.org/>)

REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS

Le LCSQA remercie l'ensemble des membres des Commissions de Suivi et Groupe de Travail mentionnés ci-après, pour leur collaboration et leur contribution via la remontée de leur retour d'expérience sur les normes européennes en vigueur ou en cours d'élaboration.

- Commission de Suivi « Mesures automatiques (NO/NO₂, SO₂, O₃, CO, particules) »
- Commission de Suivi « Particules en suspension »
- Commission de Suivi « Benzène, HAP, Métaux lourds »
- Groupe de Travail « Sites ruraux "4^{ème} Directive" » (ayant évolué fin 2014 en Commission de Suivi « Sites Ruraux Nationaux »)
- Groupe de Travail « Caractérisation chimique et études de sources des particules »

1. INTRODUCTION

L'arrêté du 29 juillet 2010 a confié la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air au LCSQA depuis le 1^{er} janvier 2011. Depuis l'arrêt des travaux de l'ADEME fin mai 2011, le LCSQA apporte son aide au dispositif national de surveillance au travers de ses nouvelles missions: la coordination et l'animation technique du dispositif, l'appui stratégique et technique sur les évolutions de la surveillance, la gestion des données (production, centralisation, dissémination, valorisation), l'appui au rapportage européen, l'appui au financement des AASQA, le développement d'études de connaissances.

En tant que Laboratoire de Référence dans le domaine de la Qualité de l'Air notifié par le Ministère en charge de l'environnement, le LCSQA joue un rôle actif dans les instances normatives et réglementaires nationales et européennes, lui permettant d'assurer son action d'expertise au niveau national concernant l'application des directives. Sur le plan normatif, dans le cadre du processus de révision de normes EN existantes, de l'application de normes révisées ou lors de l'élaboration de nouvelles normes par le CEN, l'action du LCSQA s'effectue à deux niveaux :

- en Commission AFNOR X43D « Air ambiant » dont le LCSQA assure la présidence
- dans les Commissions de Suivi (CS) ou Groupes de Travail (GT) concernés tels que la CS « Particules en Suspension », la CS « Mesures automatiques » ou le GT « Caractérisation chimique des Particules »).

Une valorisation des travaux du LCSQA est effectuée au travers de la participation aux divers workshops et groupes de travail européens et nationaux en vue de l'application de la réglementation européenne sur le territoire.

L'objectif est d'assurer une présence active de la France lors de la préparation des normes, la participation d'experts français aux groupes de travail européens et internationaux est donc indispensable. Par ailleurs, l'association des laboratoires de référence (AQUILA - **Air QUALITY** Laboratories Association) ainsi que le comité d'experts sur les modèles (FAIRMODE - **Forum for AIR** quality **MODELLing**), se révèle un bon moyen de défendre la position française auprès de la DG Environnement, et le LCSQA doit y être actif. La volonté de la DG Environnement de faire converger les aspects « métrologie » et « modélisation » en vue de la révision des textes réglementaires actuels (Directives 2004/107/CE et 2008/50/CE) est un point positif pour le LCSQA qui est un des seuls Laboratoires Nationaux de Référence à disposer des 2 compétences en une seule et même structure. Cependant, le processus de révision s'avère lent, il n'a concerné pour le moment que la Directive 2001/81/CE fixant des plafonds d'émission nationaux pour certains polluants atmosphériques (SO₂, les NO_x, les COV et NH₃). Les échanges actuels entre la Commission Européenne et les Etats Membres permettent d'envisager une révision effective des Directives Qualité de l'air à l'horizon 2018, soit une application effective en 2020. Le processus va démarrer en fin d'année 2014.

1.1 Normalisation française (AFNOR)

2 Commissions agissent dans le domaine de la qualité de l'air ambiant (au sens de l'air ambiant extérieur hors mesures à l'émission)

- la Commission X43D « Qualité de l'Air – Atmosphères ambiantes »
- la Commission X43A « Groupe de Coordination Qualité de l'Air » qui coordonne les actions de toutes les Commissions AFNOR.

Il convient de rappeler que certains experts du LCSQA participent également aux travaux de normalisation nationale et européenne portant sur les émissions industrielles. Certaines informations peuvent avoir un impact sur Dispositif National de Surveillance de la Qualité de l'Air (ex : avec la Directive révisée sur les Plafonds Nationaux d'Emissions). Les Commissions AFNOR associées sont :

- la Commission X43B « Emissions de sources fixes »¹
- la Commission X43E « Qualité de l'air – aspects généraux »¹.

1.1.1 Commission X43A

La commission X43A s'est réunie le 28 avril 2014 afin de faire un point d'avancement des travaux des diverses commissions et de préparer la réunion plénière annuelle du CEN TC 264 qui s'est tenue à Verneuil-en-Halatte (dans les locaux de l'INERIS) les 21 & 22 mai 2014. Ce meeting fait le bilan des différents GT européens et propose de nouveaux axes de travail sur le thème de la qualité de l'air (cf. § 1.2). La composition de la Commission X43A est rappelée en Annexe 1.

1.1.2 Commission X43D

Les travaux de normalisation dans le domaine de l'air ambiant sont effectués au niveau français au sein de la commission X43D « Qualité de l'Air – Atmosphères ambiantes » qui se réunira le 25 février 2015. François Mathé du LCSQA - Mines de Douai assure la présidence de cette Commission. La composition de la Commission X43D est rappelée en Annexe 2. Cette réunion effectuera un point sur les travaux des Groupes de Travail du CEN/TC 264 suivis par la Commission X 43 D. Un point sera également fait sur les différentes consultations relatives à l'examen systématique des normes françaises. Les Groupes de Travail européens suivis par la Commission X43D sont les suivants :

- GT 11 « Echantillonneurs par diffusion pour la détermination de gaz et de vapeurs – exigences et méthodes d'essais »
- GT 12 « Méthodes de référence pour la détermination du SO₂, NO/NO₂, O₃, CO et benzène dans l'air ambiant »
- GT 15 « Méthode de mesurage de référence pour la détermination des PM₁₀ et PM_{2,5} »
- GT 21 « Méthode de mesurage pour le B[a]P »
- GT 32 « Détermination de la concentration du nombre de particules dans l'air ambiant »
- GT 34 « Méthode normalisée pour le mesurage de NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Mg²⁺ et Ca²⁺ recueillis sur filtres »
- GT 35 « EC/OC dans les PM »

¹ le LCSQA assure la présidence de cette Commission

- GT 39 « Sampling and analysis of airborne pollen grains and fungal spores »

Un point sur l'avancement actuel (à la date du présent document) des travaux de ces GT est fait au § 1.2.

L'autre point abordé en réunion sera le résultat des différentes consultations relatives à l'examen systématique des normes françaises. Il comme de rappeler qu'annuellement, afin d'améliorer la qualité et la pertinence de la collection nationale des normes, l'AFNOR organise l'examen systématique des documents français de normalisation issus de la filière française. L'objectif est de confirmer, réviser ou annuler les normes publiées ou confirmées 5 ans auparavant en tenant compte des évolutions du marché, des pratiques actuelles, de la technique et de la réglementation ou en signalant des difficultés d'application. Pour rappel fin 2013, la Commission X43D avait décidé :

- De confirmer la norme NF X 43-007 « Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination de la masse des retombées atmosphériques sèches – Prélèvement sur plaquettes de dépôts – Préparation et traitement »
- De demander l'annulation des 4 normes suivantes :
 - NF X 43-009 « Pollution atmosphérique – Teneur de l'air atmosphérique en dioxyde d'azote – Méthode de Griess-Saltzman »
 - NF X 43-018 « Pollution atmosphérique – Dosage des oxydes d'azote par chimiluminescence »
 - NF X 43-019 « Pollution atmosphérique – Dosage du dioxyde de soufre dans l'air ambiant – Méthode par fluorescence UV »
 - NF X 43-025 « Qualité de l'air ambiant – Air ambiant – Détermination des hydrocarbures aromatiques polycycliques – Dosage par chromatographie liquide haute performance et par chromatographie gazeuse »
- De demander la révision des 7 normes suivantes :
 - NF X 43-014 « Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyse »
 - XP X 43-022 « Qualité de l'air – Air ambiant – Concepts relatifs à l'échantillonnage des matières particulaires »
 - NF X 43-027 « Qualité de l'air – Air ambiant – Détermination du plomb dans les aérosols – Spectrométrie de fluorescence X »
 - NF X 43-055 « Air ambiant – Métrologie appliquée au mesurage des polluants atmosphériques gazeux – Prélèvement d'air ambiant et mise en œuvre des gaz d'étalonnage »
 - XP X 43-056 « Air ambiant – Métrologie appliquée au mesurage des polluants atmosphériques gazeux – Raccordement des résultats de mesurage aux étalons »
 - XP X 43-058 « Air ambiant – Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant – Prélèvement actif »
 - XP X 43-059 « Air ambiant – Dosage des substances phytosanitaires (pesticides) dans l'air ambiant – Préparation des supports de collecte – Analyse par méthodes chromatographiques »

Un appel à participation a été lancé en 2014 et sera réitéré début 2015. Des experts du LCSQA participent aux GT associés.

1.2 Normalisation européenne (CEN)

Les thèmes relatifs à l'air ambiant sont traités par le Comité Technique CEN TC 264 « Air Quality » et impliquent les Groupes de Travail indiqués au § 1.1.2.

La liste des différents experts français (dont ceux du LCSQA) participant aux travaux du CEN TC 264 est donnée en annexe 3.

1.2.1 GT 11 « Echantillonneurs par diffusion pour la détermination de gaz et de vapeurs - exigences et méthodes d'essais »

La norme NF EN 16339 « Air ambiant - Méthode pour la détermination de la concentration du dioxyde d'azote au moyen d'échantillonneurs par diffusion » relative à l'échantillonnage par diffusion de NO₂ » a été publiée en septembre 2013.

Ce Groupe s'est réuni en février 2014. Cette réunion a été l'occasion d'effectuer un examen des références bibliographiques relatives aux échantillonneurs par diffusion pour NH₃. Il a également été évoqué des projets de recherche liés à la mesure de l'ammoniac, notamment le projet EMRP "Métrologie relative à l'ammoniac dans l'air ambiant". L'European Metrology Research Programme (EMRP) est un programme de Recherche & Développement européen axé sur la métrologie et financé par la Commission Européenne ainsi que par les membres du programme EURAMET (European Association of National Metrology Institutes) tels que le LNE.

La prise en compte de ce projet permettra en partie de valider les échantillonneurs diffusifs pour NH₃. Le document constituera le point de départ pour la préparation d'une norme sur ce sujet.

1.2.2 GT 12 « Méthodes de référence pour la détermination du SO₂, NO/NO₂, O₃, CO et benzène dans l'air ambiant »

Ce Groupe de travail s'est réuni deux fois : en mars et en octobre 2014.

La révision de la norme NF EN 14662-3 « Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en benzène - Partie 3 : prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site » a été soumis à l'enquête CEN et les commentaires formulés ont été examinés au cours de la réunion du mois de mars 2014. Le texte modifié compte tenu des décisions prises sera soumis au vote formel avant la fin de l'année pour une publication envisagée au 1^{er} trimestre 2015.

Le GT 12 a également discuté du projet de norme sur la méthode de mesurage des précurseurs d'ozone mentionnés dans la Directive 2008/50/CE et préparé un programme de validation avec financement associé. Ces éléments ont été transmis à la Commission européenne pour décision. Enfin, le GT a étudié une proposition de nouveau sujet de travail sur les micro-capteurs de gaz (« Capteurs de gaz pour la détermination Gde polluants gazeux dans l'air ambiant – exigences générales, méthodes d'essai, sélection, utilisation et maintenance »). Ce sujet soutenu par le CEN devrait être traité dans le cadre du GT 11. Il s'appuiera entre autres sur les travaux du Joint Research Center (JRC) et le LCSQA sera actif au sein du GT.

1.2.3 GT 15 « Méthode de mesurage de référence pour la détermination des PM₁₀ et PM_{2,5} »

La norme NF EN 12341 « Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP₁₀ ou MP_{2,5} de matière particulaire en suspension » est parue en juin 2014. La spécification technique XP CEN/TS 16450 « Qualité de l'air ambiant – Systèmes automatiques continus pour le mesurage de la concentration en matières particulaires (PM₁₀ – PM_{2,5}) » (reprise par l'AFNOR en norme expérimentale) fait l'objet de travaux de validation financés par la Commission Européenne et qui ont démarré en juillet 2013. Il est cependant rappelé qu'une spécification technique, même citée dans la réglementation européenne, n'a pas de caractère obligatoire car ce n'est pas une norme. L'objectif est d'obtenir une norme au 2^{ème} semestre 2017 pour être synchrone avec la révision des Directives. Ce texte est important dans la mesure où il conditionne des travaux nationaux sur le suivi de l'équivalence.

1.2.4 GT 21 « Méthode de mesurage pour le B[a]P »

La spécification technique XP CEN/TS 16645 « Air ambiant - Mesurage pour la mesure de benz(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(j)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, dibenz(a,h)anthracène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(ghi)pérylène » est parue en mai 2014. Le GT 21 souhaite combiner ce texte avec la norme NF EN 15549 « Qualité de l'air - méthode normalisée pour le mesurage de la concentration du benzo[a]pyrène dans l'air ambiant » afin d'obtenir une seule référence normative européenne. Ce travail est justifié pour des raisons d'harmonisation de texte, d'intégration de retours d'expérience et d'avancée technologique (nouvelles méthodes d'extractions disponibles). Des propositions de travaux de validation seront faites, incluant des essais sur site et des analyses en laboratoire. Enfin, le projet de rapport technique TR "Nitro- and oxy-HAPs – Origine, toxicité, concentrations et méthodes de mesurage" va être prochainement diffusé. Il convient de mentionner que le savoir-faire français est mis en avant dans ce GT, permettant à la France d'être particulièrement motrice sur le sujet.

1.2.5 GT 32 « Détermination de la concentration du nombre de particules dans l'air ambiant »

La spécification technique « WI 00264119 – Air quality – Determination of the particle number concentration » est toujours en phase de rédaction. Ce texte précise les caractéristiques de performance et les procédures d'essais pour l'échantillonnage et le système de conditionnement. Des éléments sont également fournis sur les procédures de mesurage. Le GT32 rédige également une autre spécification technique « Determination of the particle number size distribution » (WI00264130) basé sur le programme EUSAAR (European Supersites for Atmospheric Aerosol Research). Ce projet financé dans le cadre du programme FP6-I3 avait pour objectif l'intégration de mesures de propriétés de l'aérosol atmosphérique dans un réseau étendu de 20 stations de mesure multi-instrumentées. Les données obtenues étaient destinées aux problématiques de qualité de l'air, de transport à longue distance et de changement climatique. Ce projet terminé en 2011 a continué au travers du programme de recherche ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure network).

1.2.6 GT 34 « Méthode normalisée pour le mesurage de NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} et Ca^{2+} recueillis sur filtres »

Le Fascicule de Documentation FD CEN/TR 16269 (« Air ambiant - Guide pour le mesurage des anions et des cations dans la fraction $\text{PM}_{2,5}$ ». Le GT34 a obtenu un financement de la Commission Européenne pour transformer ce document en norme européenne, les travaux sont en cours.

Il y a de fortes probabilités pour que la révision des directives s'appuie sur ce rapport technique et par conséquent, il y a des enjeux, tant sur le plan de la surveillance (AASQA) que sur le plan industriel (fabricants de matériels).

1.2.7 GT 35 « EC/OC dans les PM »

Le Fascicule de Documentation FD CEN/TR 16243 « Qualité de l'air ambiant - Guide pour le mesurage du carbone élémentaire (EC) et du carbone organique (OC) déposés sur filtre » est paru en Septembre 2011. Comme pour le GT34, un financement a été accordé par la Commission Européenne pour transformer ce document en norme européenne, les travaux sont en cours.

Ce rapport décrit quatre protocoles (NIOSH 5040, une version normalisée de « quartz », IMPROVE et EUSAAR_2) qui malheureusement donnent des résultats différents pour le Carbone élémentaire et le Carbone Organique, d'où la nécessité des travaux de validation. Les enjeux sont similaires à ceux évoqués pour le GT 34 (exigences pour les utilisateurs et les concepteurs de matériel). Il convient de noter que le CEN/TC 264 souhaite désormais le Black Carbon dans le champ d'investigation du GT35 ainsi que l'automatisation de la mesure de EC et OC. Ce souhait est à relier à la révision des textes réglementaires qui pourraient mettre davantage l'accent sur ces paramètres.

1.2.8 GT 39 « Prélèvement et analyse des grains de pollen et spores fongiques en suspension dans l'air »

Le GT s'est réuni deux fois en 2014 et un document (sous la forme d'une spécification technique) devrait être soumis pour avis au CEN/TEC 264 et lancement d'enquête. Il convient de rappeler que l'animation du GT est assurée par Mr Michel Thibaudon du RNSA (Réseau National de Surveillance Aérobiologique)

1.3 Association des Laboratoires Nationaux de Référence dans le domaine de la qualité de l'air (AQUILA)

2 réunions se sont tenues en 2012 (juin et novembre) à ISPRA (Italie). Le LCSQA-MD a quitté le bureau exécutif d'AQUILA en juin mais reste impliqué en tant qu'ancien président de l'association pour l'établissement de l'ordre du jour, permettant ainsi de suggérer des sujets à aborder en réunion. AQUILA sert de point d'expertise à la Commission Européenne et son avis est reconnu, notamment dans les Groupes de Travail européens du CEN. L'ordre du jour est généralement composé :

- d'un point d'information (de la part du représentant de la Commission Européenne) sur la réglementation européenne en cours ou à venir ;

- de la présentation des travaux normatifs CEN en cours ;
- de la présentation des résultats des exercices d'intercomparaison européens organisés par le JRC/IES ;
- de la présentation des futurs exercices envisagés
- de sujets proposés par les membres d'AQUILA.

L'année 2014 a été consacrée principalement :

- aux incertitudes de mesure (un document a été rédigé par AQUILA pour le calcul d'incertitude en vue de son rapportage, cf. document en Annexe 4),
- à la gestion au niveau européen de l'approbation de type du matériel de mesure ainsi de la démonstration d'équivalence de méthodes de mesure des PM
- à la représentativité des sites de mesure.

1.4 Participation au groupe de travail FAIRMODE

FAIRMODE (Forum for AIR quality MODElling) est un comité d'experts sur les modèles (concepteurs & utilisateurs) dont le but est l'aide et la promotion sur l'utilisation harmonisée des modèles pour l'évaluation de la qualité de l'air dans les Etats Membres, en cohérence avec les demandes de la Directive Européenne sur la Qualité de l'Air.

Ce comité d'experts a 2 thématiques d'actions

- l'élaboration de guides de référence sur la mise en œuvre des modèles,
- l'établissement de recommandations portant sur l'Assurance-Qualité des modèles (validation des sorties de modèle, incertitudes associées, contrôle des données d'entrée)

1.5 Futur schéma d'homologation des appareils de mesure de la qualité de l'air

Un nouveau processus d'homologation des appareils de mesure des polluants atmosphériques réglementés et utilisés par les AASQA est prévu pour le 1^{er} trimestre 2015. Elaboré par le LCSQA, ce schéma est plus exigeant que le précédent et ne s'appuiera plus uniquement sur les préconisations de la Directive 2008/50/CE et une simple acceptation des documents attestant la performance métrologique des appareils (principe de reconnaissance mutuelle des données). Le schéma envisagé sera basé sur un cahier des charges précis impliquant davantage le constructeur (prévoyant notamment la fourniture d'un dossier technique complet indiquant les coûts d'investissement et de fonctionnement ainsi qu'un prêt d'appareils au LCSQA). Il prend également plus en compte le retour d'expérience des AASQA sur le fonctionnement des analyseurs homologués. Dans une première phase sont concernés les dispositifs de la liste actuelle (cf. annexe 5) : analyseurs automatiques, préleveurs (gaz et/ou particules) commerciaux ou « faits maison », collecteurs de précipitation. A terme, l'objectif est de couvrir tout dispositif (électrique ou non) utilisé pour la surveillance de la qualité de l'air qui constituent les éléments clés de la « chaîne de mesure » (du prélèvement au rapatriement de données en Poste Central). Ainsi, il est prévu à moyen terme d'homologuer les Systèmes d'Acquisition de Mesure. L'annexe 6 résume sous forme de logigramme le futur schéma envisagé.

2. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

En tant que Laboratoire National de Référence dans le domaine de la Qualité de l'Air notifié par le Ministère en charge de l'environnement, le LCSQA joue un rôle actif dans les instances normatives et réglementaires nationales et européennes :

- application des directives (garantie des méthodes et des données associées),
- révision de normes EN existantes et élaboration de nouvelles normes par le CEN,
- valorisation de la capacité d'expertise au travers de la participation aux divers workshops et groupes de travail européens et nationaux en vue de l'application de la réglementation européenne sur le territoire.

Au niveau européen, les GT et Comités impliquent 12 experts membres du LCSQA

Les principales informations associées aux différents documents normatifs et réglementaires sont les suivantes :

- le processus de révision des Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE démarrera fin 2014 au plus tôt. Pour le moment, seule a été révisée la Directive relative aux plafonds d'émissions nationaux pour les polluants à l'origine des phénomènes d'acidification, d'eutrophisation et de pollution photochimique (cf. directive n°2001/81/CE dite « NEC » pour SO₂, les NO_x, les COV et NH₃)
- le processus de sortie de normes EN (révision ou nouveau texte) est en cours de stabilisation. L'enjeu reste la correcte application des référentiels nécessitant un travail collaboratif au sein du Dispositif National de Surveillance de la Qualité de l'Air, dont les acteurs spécifiques sont les Commissions de Suivi. Les principaux enjeux sont
 - ↳ le référentiel normatif sur le mesurage de la concentration massique de fractions de particules (PM₁₀, PM_{2.5}) par méthode automatique qui conditionnera les actions qu'un Etat Membre devra assurer pour suivre un appareillage qu'il aura accepté comme équivalent (le texte ne devrait voir le jour qu'en 2017 avec une mention dans la réglementation européenne en 2018). La logique adoptée pour les PM pourra d'ailleurs être reprise pour d'autres polluants réglementés.
 - ↳ la mise en place du schéma d'homologation des matériels utilisés pour la surveillance de la qualité de l'air (en lien direct avec le point précédent)

3. GLOSSAIRE

Abréviations	Libellés
AFNOR	Association Française de NORmalisation
CEN	Comité Européen de Normalisation
AQUILA	Air QUality Laboratories Association
FAIRMODE	Forum for AIR quality MODElling

4. LISTE DES ANNEXES

Annexes	titres
Annexe 1	Liste des membres de la Commission AFNOR X43A
Annexe 2	Liste des membres de la Commission AFNOR X43D
Annexe 3	Liste des experts français participant aux travaux du CEN TC 264
Annexe 4	Document AQUILA « <i>Reporting of measurement uncertainties for gaseous air pollutants under Directive 2008/50/EC</i> »
Annexe 5	Liste des appareils pouvant être utilisés en AASQA pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air (mise à jour du 27/03/14)
Annexe 6	Description du nouveau schéma d'homologation des appareillages pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air

ANNEXE 1 : LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION AFNOR X43A

Nom	Rôle	Société d'appartenance	Société représentée
Alliot, Alain	Membre	S.K. AUTOMATES	S.K. AUTOMATES (France)
BERHO, Florence	Membre	DGEC - DIRECTION GENERALE ENERGIE CLIMAT	DGEC - DIRECTION GENERALE ENERGIE CLIMAT (France)
BERTRAND, WILLIAM	Membre	EUROFINS ANALYSES ENVIRON FRANCE	EUROFINS ANALYSES ENVIRON FRANCE (France)
BRINGER-GUERIN, Charlotte	Membre	DION GENERALE DE LA SANTE	DION GENERALE DE LA SANTE (France)
Bussac, Rémi	Membre	EDF - DPI	EDF - DPI (France)
Carre, Martine	Membre	AIR LIQUIDE CRCD	AIR LIQUIDE CRCD (France)
DEL CERRO, CORINNE	Membre	AFNOR	AFNOR (France)
DUBOST, JACQUES	Membre	GDF SUEZ	GDF SUEZ (France)
DUCLAY, Edwige	Membre	DGEC - DIRECTION GENERALE ENERGIE CLIMAT	DGEC - DIRECTION GENERALE ENERGIE CLIMAT (France)
FIANI, EMMANUEL	Membre	ADEME	ADEME (France)
LOUIS ROSE, SEBASTIEN	Membre	AFNOR	AFNOR (France)
MATHE, FRANCOIS	Membre	ECOLE DES MINES DE DOUAI	ECOLE DES MINES DE DOUAI (France)
OUIN, JEAN-PAUL	Membre	UNICLIMA	UNICLIMA (France)
POTTEVIN, MONIQUE	Secrétaire	AFNOR	AFNOR (France)
POULLEAU, JEAN	Membre	INERIS	INERIS (France)
RAVENTOS, CÉCILE	Membre	INERIS	INERIS (France)
THIEBAUD, HERVE	Membre	ARKEMA FRANCE - CRR	ARKEMA FRANCE - CRR (France)
Tonnelier, Thierry	Membre	ENVIRONNEMENT SA	ENVIRONNEMENT SA (France)
VICARD, JEAN-FRANÇOIS	Membre	STRATENE	STRATENE (France)

ANNEXE 2 : LISTE DES MEMBRES DE LA COMMISSION AFNOR X43D

Nom	Prénom	Organisme représenté	Rôle
GALVEZ	Christophe	ECOLOGICSENSE	Evaluateur
CHARISSOU	Anne Marie	LECES	Evaluateur
MALHERBE	Laure	INERIS	Support technique
BERHO	Florence	DGEC (Direction Générale Energie Climat)	Autorité réglementaire
Lebrun	Grégoire	TECORA	Fournisseur (amont)
DIAZ	Thierry	MICROPOLLUANTS TECHNOLOGIE	Evaluateur
VERLHAC	Stéphane	INERIS	Support technique
BARRAL	Sophie	VILLE DE PARIS - LABORATOIRE D'HYGIENE	Utilisateur ou destinataire
LOCOGE	Nadine	ECOLE DES MINES DE DOUAI	Support technique
MOITRY	Hervé	LECES	Evaluateur
HUPIN	Aurélié	SNCF (Agence d'essais ferroviaires)	Utilisateur ou destinataire
PUECH	Gilles	MAPE	Evaluateur
DUCLAY	Edwige	DGEC (Direction Générale Energie Climat)	Autorité réglementaire
FRANCO	Noé	LECES	Evaluateur
EL KHATTARI	Mostapha	COFRAC	Evaluateur
PETINGA	Priscilla	CYLERGIE (Centre de Recherche COFELY)	Utilisateur ou destinataire
ALBINET	Alexandre	INERIS	Support technique
DALIBERT	Emilie	VILLE DE PARIS - LABORATOIRE D'HYGIENE	Utilisateur ou destinataire
QUERON	Jessica	INERIS	Support technique
ROBERT	Michel	AIRMOTEC AG	Fournisseur (amont)
BELFORT WOOD	Clotilde	DGT (Direction Générale du Travail)	Porteur de politique publique
CHAIGNEAU	Thomas	DEPARTEMENT DE PARIS (LEPI)	Evaluateur
FREJAFON	Emeric	INERIS	Support technique
SAUVAGE	Stéphane	ECOLE DES MINES DE DOUAI	Support technique
AFLALO	Serge	ENVIRONNEMENT SA	Utilisateur ou destinataire
ALLEMAN	Laurent	ECOLE DES MINES DE DOUAI	Support technique
CODDEVILLE	Patrice	ECOLE DES MINES DE DOUAI	Support technique
FAVEZ	Olivier	INERIS	Support technique
DEBERT	Christophe	AIRPARIF	Support technique
BRINGER-GUERIN	Charlotte	DIRECTION GENERALE DE LA SANTE	Liaison
THAURY	Claire	ENVIRONNEMENT SA	Utilisateur ou destinataire
USTACHE	Aurélien	INERIS	Support technique
RAVELOMANAN	Hanitriniata	VILLE DE PARIS - LABORATOIRE D'HYGIENE	Utilisateur ou destinataire
BERTRAND	William	EUROFINS ANALYSES ENVIRON FRANCE	Evaluateur
TONNELIER	Thierry	ENVIRONNEMENT SA	Utilisateur ou destinataire
TONDATO	Luigi	ENVIRONNEMENT SA	Utilisateur ou destinataire
BOSSOUTROT	Valérie	AIR LIQUIDE CRCD	Utilisateur ou destinataire
MARLIERE	Fabrice	INERIS	Support technique
KERAUTRET	Marie-Aude	VILLE DE PARIS - LABORATOIRE D'HYGIENE	Utilisateur ou destinataire
PLAISANCE	Hervé	ECOLE DES MINES D ALES	Support technique
FROMAGE-MARI	Anne	AIR LANGUEDOC-ROUSSILLON	Support technique
BEX	Valérie	VILLE DE PARIS - LABORATOIRE D'HYGIENE	Utilisateur ou destinataire
AYMOZ	Gilles	ADEME	Support technique
THIBAUDON	Michel	RNSA LABORATOIRE	Evaluateur
FRABOULET	Isaline	INERIS	Support technique
AMPE	Christophe	AIRPARIF	Support technique
CLAUSS	Guy	ASPA	Support technique
FAURE	Eddie	LCPP - LABO CENTRAL PREFECTURE DE POLICE	Evaluateur
CARRE	Martine	AIR LIQUIDE CRCD	Utilisateur ou destinataire
THOMAS	Patrick	EUROFINS IPL NORD	Evaluateur
CALABRESE	Daniel	LNI SCHMIDLIN SA	Support technique
MARFAING	Hélène	AIRPARIF	Support technique
MARCHIONINI	Christian	ISEO	Evaluateur
MATHE	François	ECOLE DES MINES DE DOUAI	Support technique
LEOZ	Eva	INERIS	Support technique
BALACEY	Jean-François	SNCF (Agence d'essais ferroviaires)	Utilisateur ou destinataire
SLOIM	Michel	LCPP - LABO CENTRAL PREFECTURE DE POLICE	Evaluateur
GSTALDER	Marie-Eve	CYLERGIE (Centre de Recherche COFELY)	Utilisateur ou destinataire
HALLER	pascal	EUROFINS LEM SAS	Evaluateur
LAFARGUE	Paul-Eric	ACN (Analyse Contrôle et Nutrition)	Evaluateur
POULLEAU	Jean	INERIS	Support technique
BUSSAC	Rémi	EDF - DPI	Utilisateur ou destinataire
GRAND	Catherine	TOTAL (Centre de Recherche de Solaize)	Utilisateur ou destinataire
VICARD	Jean-François	STRATENE	Support technique
RAVENTOS	Cécile	INERIS	Support technique
BALLOT	JEAN-CLAIR	HORIBA FRANCE	Utilisateur ou destinataire
LE BIHAN	Olivier	INERIS	Support technique
DURIF	MARC	INERIS	Support technique
BARZYKOWSKI	ELISABETH	AFNOR	Secrétaire
POTTEVIN	MONIQUE	AFNOR	Secrétaire

ANNEXE 3 : LISTE DES EXPERTS FRANÇAIS PARTICIPANT AUX TRAVAUX DU CEN TC 264

**Représentation des experts français
dans les groupes de travail du CEN/TC 264 « Qualité de l'air »**

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax mail	Commissions françaises
GT 1	France	Dioxines – Emissions	M. DIEU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 F : 03 44 55 63 02 Sebastien.dieu@ineris.fr	X 43 B
			M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 35 F : 03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	
			M. FAROT	GIE des laboratoires 1, place de Turenne Immeuble Le Dufy 94117 SAINT MAURICE CEDEX	T : 01 49 76 52 69 F : 01 49 76 52 42 olivier.farot@veoliaeau.fr	
			M. VICARD	STRATENE Tour Crédit Lyonnais 129, rue Servient 69431 LYON CEDEX 03	T : 04 78 38 44 35 F : 04 78 38 44 36 Vicardjf@stratene.fr	
GT2	Pays-Bas	Odeurs	M. RIBEIRO	IRSN Site CEA Saclay BP 68 91129 GIF SUR YVETTE	T : 01.69.08.44.82 F : 01.69.08.71.18 nicolas.ribeiro@irsn.fr	X 43 F
GT 3	France	HCl – Emissions – Méthode manuelle <i>Groupe ad hoc</i>	M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 35 F : 03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	X 43 B
			M. TONNELIER	ENVIRONNEMENT SA 111, Bd Robespierre – BP 4513 78304 POISSY CEDEX	T : 01 36 22 38 00 F : 01 39 65 38 08 t.tonnellier@environnement-sa.com	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 4	Royaume- Uni	Carbone organique total	MME RAVENTOS	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 5565 225 F :03 44 55 63 02 Cecile.raventos@ineris.fr	X 43 B
			Mme DEL GRATTA	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 F : 03 44 55 63 02 Florence.del-gratta@ineris.fr	
			M. FIANI	ADEME BP 90406 49004 ANGERS CEDEX 01	T : 02 41 20 41 20 F : 02 41 87 23 50 Emmanuel.fiani@ademe.fr	
GT 5	France	Emissions de poussières à basse concentration	Mme KNOCHE	STRATENE Tour Crédit Lyonnais 129, rue Servient Cedex 03 69431 LYON	T :04 78 38 44 35 F :04 78 38 44 36 knochem@stratene.fr	X 43 B
			M. PERRET	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 54 F :03 44 55 63 02 remi.perret@ineris.fr	
			Mme RAVENTOS	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 65 68 22 cecile.raventos@ineris.fr	
GT 6	Allemagne	Matières particulaires < 10 µm	M. HOUDRET	Ecole des Mines de Douai 941 rue Charles Bourseul BP 383 59508 DOUAI CEDEX	T :03 27 71 26 13 F :03 27 71 25 25 houdret@ensm-douai.fr	X 43 D
GT 7	Suède	Air intérieur Doit être remplacé par le GT 26	M. COCHET	CSTB 84 avenue Jean Jaurès BP 02 CHAMPS SUR MARNE 77421 MARNE LA VALLEE CEDEX 02	T :01 64 68 82 66 F :01 60 05 70 37	X 43 I
			M. MAUPETIT	CSTB 84 avenue Jean Jaurès BP 02 CHAMPS SUR MARNE 77421 MARNE LA VALLEE CEDEX 02	T :01 64 68 82 66 F :01 60 05 89 05 f.maupetit@cstb.fr	
			M MASSE	TARKETT SOMMER SA 2 avenue François Sommer BP 40333 08203 SEDAN CEDEX	T :03 21 29 83 87 03 24 29 84 82 pascal.masse@tarsom.com	
			Mme FAVAT	CTBA 10 avenue de Saint Mandé 75012 PARIS	T :01 40 19 49 19 01 44 74 65 22	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 8	Pays-Bas	Mesurage du mercure total	M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 35 F :03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	X 43 B
GT 9	Danemark	Assurance qualité des systèmes de mesure automatique	M. MARTINIERE	ENVIRONNEMENT SA 111, Bd Robespierre – BP 4513 78304 POISSY CEDEX	T : 01 36 22 38 00 F : 01 39 65 38 08 f.martiniere@environnement-sa.com	X 43 B
			M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 35 03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	
			M. FAYOLLE	ENVIRONNEMENT SA 111, Bd Robespierre – BP 4513 78304 POISSY CEDEX	T : 01 36 22 38 00 F : 01 39 65 38 08 p.fayolle@environnement-sa.com	
			M. MARCHIONINI	ISEO 320, avenue Archimède 13290 LES MILLES	T :05 59 31 44 44 Christian.marchionini@iseo.fr	
GT 10	Allemagne	Eléments spécifiques	M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 35 F :03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	X 43 B
GT 11	Pays-Bas	Echantillonneurs par diffusion Prescriptions et méthodes d'essais	Mme Sabine CRUNAIRE	Mines Douai 941, rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T :03 27 71 26 01 F :03 27 71 29 14 sabine.crunaire@mines-douai.fr	X 43 D
			Mme FROMAGE MARIETTE	Air Languedoc Roussillon 3 place Paul Bec Les Echelles de la Ville – Antigone 34000 MONTPELLIER	T : 04 67 15 96 60 F : 04 67 15 96 69 afromage@air-lr.org	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 12	Pays-Bas	Méthode de référence SO ₂ /NO _x /O ₃ /CO/C ₆ H ₆	M. FAVEZ	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 Olivier.favez@ineris.fr	X 43 D
			M. MATHE	Mines Douai 941, rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 10 F : 03 27 71 29 14 francois.mathe@mines-douai.fr	
			Mme LOCOGE	Mines Douai 941, rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 19 F : 03 27 71 29 14 nadine.locoge@mines-douai.fr	
			Mr ROBERT	CHROMATOTEC / airmotec ag 15 rue d'Artiguelongue 33240 St Antoine	T : 05 57 94 04 75 F : 05 57 94 06 20 michel.robert@chromatotec.com	
GT 13 (GT définitivement dissous, thème de travail repris par le GT 12)	Danemark	Méthode de référence – Benzène	Mme EUDES	LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE 39 bis, rue de Dantzig 75015 PARIS	T :01 55 76 22 69 F :01 55 76 27 18 veronique.eudes@interieur.gouv.fr	X 43 D
			M. GODET	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 66 77 F :03 44 55 63 02 yves.godet@ineris.fr	
			M. GONZALEZ	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 57 F :03 44 55 63 02 norbert.gonzalez-flesca@ineris.fr	
			M. MOULENE	ENVIRONNEMENT SA 111 Bd Robespierre 78300 POISSY	T :01 39 22 38 02 F :01 30 65 88 70 d.moulene@environnement-sa.com	
GT 14	Allemagne	Méthode de référence – Pb/Cd/As/Ni	M. THOMAS	Institut Pasteur de Lille 1, rue du Pr Albert Calmette BP 245 59019 LILLE CEDEX	T :03 20 87 72 33 F :03 20 87 73 83 patrick.thomas@pasteur-lille.fr	X 43 D
			Mme. COURSIMAUULT ou Mme EUDES	Préfecture de Police Labo Central 39 Bis Rue de Dantzig 75015 PARIS	T :01 55 76 22 59 F :01 55 76 27 17 annie.coursimault@interieur.gouv.fr veronique.eudes@interieur.gouv.fr	
			M. ALLEMAN	Ecole des Mines de Douai 941, rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 24 F : 03 27 71 29 14 laurent.alleman@mines-douai.fr	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 15	Pays-Bas	PM10 & PM2,5	M. MATHE	Mines Douai 941 rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 10 F : 03 27 71 29 14 francois.mathe@mines-douai.fr	X 43 D
			M. VERLHAC	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 69 86 F : 03 44 55 62 02 stephane.verlhac@ineris.fr	
GT 16	France	SO ₂ /NO _x /CO/O ₂ /H ₂ O à l'émission	M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 35 F : 03 44 55 63 02 jean.poulléau@ineris.fr	X 43 B
			Mme RAVENTOS	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 68 22 F : 03 44 55 63 02 cecile.raventos@ineris.fr	
			M. MOULENE	ENVIRONNEMENT SA 111 Bd Robespierre 78300 POISSY	T : 01 39 22 38 02 F : 01 30 65 88 70 d.moulene@environnement-sa.com	
			M. REYNAUD	CETIAT 25 avenue des Arts Domaine scientifique de la Douai BP 2042 69603 VILLEURBANNE CEDEX	T : 04 72 44 49 52 serge.reynaud@cetiat.fr	
GT 17	Belgique	Emissions fugitives	M. DURIF	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 54 F : 03 44 55 63 02 Marc.durif@ineris.fr	X 43 B
			Mme BENASSY	TOTAL FINA ELF FRANCE – CRES CH DU CANAL BP 22 SOLAIZE 69360 ST SYMPHORIEN D OZON	marie-france@benassy@totalfinaelf.com	
			M SOWA	SECHAUD ENVIRONNEMENT DOMAINE DE L IRSID VOIE ROMAINE BP 40223 57282 MAIZIERES LES METZ CEDEX	T : 03 87 70 42 09 F : 03 87 70 41 07 lucien.sowa@sechaud.fr	
			M. LEYGUE	ECS RN 96 – 90 avenue des Logissons 13770 VENELLES	T : 04 42 54 21 96 F : 04 42 54 20 15 direction.ecs@wanadoo.fr	
			Mme COUZINIE	ALUMINIUM PECHINEY Rue Sainte Claire Deville BP 114 73303 ST JEAN MAURIENNE CEDEX	T : 04 79 20 12 50 F : 04 79 20 12 34 elisabeth.couzinie@pechiney.com	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 18	Allemagne	Mesure à long trajet optique	M. FREJAFON	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	Emeric.frejafon@ineris.fr	X 43 D
			M. AFLALO	Environnement SA 111 Bd Robespierre 78300 POISSY	T : 01 36 22 38 00 F : 01 39 65 38 08 s.aflalo@environnement-sa.com	
			M. NICOLAS	Environnement SA 111 Bd Robespierre 78300 POISSY	T : 01 36 22 38 00 F : 01 39 65 38 08 Jc.nicolas@environnement-sa.com	
GT 19	Royaume Uni et Allemagne	Stratégie de surveillance	M. VICARD	STRATENE 129, rue Servent 69326 LYON	T :04 78 38 44 35 F :04 78 38 44 36 vicardjf@stratene.fr	X 43 B
			M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 54 F :03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	
			Mme BENASSY	TOTAL FINA ELF FRANCE – CRES CH DU CANAL BP 22 SOLAIZE 69360 ST SYMPHORIEN D OZON	marie-france@benassy@totalfinaelf.com	
GT 20	Norvège	Métaux lourds dans les particules sédimentables	M. MATHE	Ecole des Mines de Douai 941 rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T :03 27 71 26 10 F :03 27 71 29 14 francois.mathe@mines-douai.fr	X 43 D
			M. ALLEMAN	Ecole des Mines de Douai 941 rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 24 F : 03 27 71 29 14 laurent.alleman@mines-douai.fr	
GT 21	Italie	Mesurage HAP	Mr ALBINET	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 64 85 F :03 44 55 63 02 alexandre.albinet@ineris.fr	X 43 D
			M. SLOIM	PREFECTURE DE POLICE 39 bis rue de Dantzig 75015 PARIS	T:01 55 76 23 95 F: 01 55 76 27 05 michel.sloim@neuf.fr	
GT 22	Royaume Uni	Certification des instruments de surveillance	M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T :03 44 55 65 54 F :03 44 55 63 02 jean.poulleau@ineris.fr	X 43 B – D – E

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 22 (suite)			M. TONDATO	ENVIRONNEMENT SA 111, Bd Robespierre – BP 4513 78304 POISSY CEDEX	T :01 39 22 38 00 F :01 30 65 88 70 l.tondato@environnement-sa.com	
			M. LACHENAL	LNE 1, rue Gaston Boissier 75724 PARIS CEDEX 15	T :01 40 43 38 31 F :01 40 43 37 37 jacques.lachenal@lne.fr	
			M. MATHE	Ecole des Mines de Douai 941 rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T :03 27 71 26 10 F :03 27 71 29 14 francois.mathe@mines-douai.fr	
GT 23	Danemark	Débit volumétrique	M REYNAUD	CETIAT 25 avenue des Arts – BP 2042 69603 VILLEURBANNE CEDEX		X 43 B
			M. POULLEAU	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 35 F : 03 44 55 63 02 Jean.poulleau@ineris.fr	
			Mme RAVENTOS	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 68 22 F : 03 44 55 63 02 cecile.raventos@ineris.fr	
GT 24	Royaume-Uni	Quantification des gaz à effet de serre	M. VICARD	STRATENE 129, rue Servent 69326 LYON	T :04 78 38 44 35 F :04 78 38 44 36 vicardjf@stratene.fr	X 43 B
			M. FONTELLE	CITEPA 10 RUE DU FAUBOURG POISSONNIERE 75010 PARIS	T :01 44 83 68 83 F :01 40 22 04 83 jean-pierre.fontelle@citepa.org	
GT 25	Italie	Mercure	M. MARLIERE	INERIS Parc Technologique Alata BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 75 F : 03 44 55 63 02 fabrice.marliere@ineris.fr	X 43 D
GT 26	France	Emissions des substances dangereuses dans l'air intérieur	M. MAUPETIT	CSTB 84 av Jean Jaurès Champs sur Marne 77447 MARNE LA VALLEE CEDEX 2	T:01 64 68 82 58 F: 01 64 68 88 23 f.maupetit@cstb.fr	X 43 I
			M. VICARD	STRATENE 129, rue Servent 69326 LYON	T :04 78 38 44 35 F :04 78 38 44 36 vicardjf@stratene.fr	
			M. SLOIM	LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE 39 bis rue de Dantzig 75015 PARIS	T:01 55 76 23 95 F: 01 55 76 27 05 michel.sloim@neuf.fr	

Les cases bleutées signalent les groupes de travail qui ont été dissous mais pouvant être réactivés le cas échéant.

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 27	Allemagne	Measurement of odour impact by field inspection	M. GUILLOT	Mines Alès 6 avenue de Clavières 30319 ALES CEDEX	T : 04 66 78 50 00 F : 04 66 78 50 34 Jean-michel@ema.fr	X 43 F
			M. KUNZ	KTT IMA SARL 20, impasse des Fauvettes 57460 BEHREN LES FORBACH		
GT 28	Allemagne	Measurement of airborne microorganisms in ambient air	Mme DELABRE	GIE des laboratoires 1, place de Turenne Immeuble Le Dufy 94117 SAINT MAURICE CEDEX	T : 01 49 76 58 40 F : 01 49 76 58 75 Karine.delabore@veoliaeau.fr	X 43 D
GT 29	Allemagne	Monitoring of genetically modified organisms – Pollen monitoring – Technical pollen sampling using pollen mass filter and Sigma-2 sampler	M. FAURE	LABORATOIRE CENTRAL DE LA PREFECTURE DE POLICE 39 bis rue de Dantzig 75015 PARIS	T : 01 55 76 21 53 F : 01 55 76 27 05 eddie.faure@interieur.gouv.fr	X 43 D
GT 30	Allemagne	Biomonitoring methods with flowering plants	M. CLAVERI	BIOMONITOR 27, rue de Verdun 54800 JARNY	T : 03 82 33 81 56 biomonitor@wanadoo.fr	T 95 AIR
			M. CASTELL	INAPG Centre de Grignon 78850 THIVERVAL GRIGNON	T : 01 30 81 55 48 castell@grignon.inra.fr	
			M. CUNY	UFR de Pharmacie 3, rue du Professeur Laguesse 59006 LILLE CEDEX	T : 03 20 96 43 69 Damien.cuny@univ-lille2.fr	
GT 31	France	Biomonitoring methods with mosses and lichens	M. DENAYER	Institut lillois d'ingénierie de la santé Université Lille 2 Droit et santé 42, rue Ambroise Paré 59120 LOOS	T : 03 20 62 37 43 Franck-olivier.denayer@univ-lille2.fr	T 95 AIR
			Mme COMBERT	Université Michel de Montaigne Domaine universitaire 33607 PESSAC CEDEX	T : 05 57 12 10 28 Sandrine.gombert@egid.u-bordeaux.fr	
			Mme VAN HALUWYN	UFR de Pharmacie 3, rue du Professeur Laguesse 59006 LILLE CEDEX	T : 03 20 96 43 69 Chantal.vanhaluwyn@univ-lille2.fr	
			M. LEBLOND	Muséum National d'Histoire Naturelle 12, rue Buffon 75005 PARIS	sleblond@mnhn.fr	

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 31 (suite)			M. LALLEMANT	AAIR LICHENS 17, rue des Chevrettes 44470 CARQUEFOU	T : 02 40 43 61 84 rlallemant@9online.fr	
			M. SIGNORET	Air Lorraine 20, rue Pierre-Simon de Laplace 57070 Metz	T : 03 87 74 56 04 Jonathan.signoret@air-lorraine.org	
GT 32	Allemagne	Determination of the particle number concentration and particle size distribution	M. USTACHE	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 F : 03 44 55 62 02 aurelien.ustache@ineris.fr	X 43 D
			M. LE BIHAN	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 65 88 F : 03 44 55 62 02 olivier.le-bihan@ineris.fr	
GT 33	Allemagne	Green House Gases	M. VICARD	STRATENE 129, rue Servent 69326 LYON	T : 04 78 38 44 35 F : 04 78 38 44 36 vicardjf@stratene.fr	X 43 D
			M. BUSSAC	EDF – DPI 1, place Pleyel Site Cap Ampère 93282 SAINT DENIS CEDEX	T : 01 43 69 35 49 F : 01 43 69 34 87 Remi.bussac@edf.fr	
			M. DELORT	ATILH 7, place de la Défense 92974 PARIS LA DEFENSE CEDEX	T : 01 55 23 01 37 F : 01 49 67 10 46 m.delort@atilh.fr	
			M. FIANI	ADEME BP 90406 49004 ANGERS CEDEX 01	T : 02 41 20 41 20 F : 02 41 87 23 50 Emmanuel.fiani@ademe.fr	
			M. BOISSE	BN ACIER 5, rue Luigi Cherubini 93212 SAINT DENIS LA PLAINE CEDEX	T : 01 71 92 20 02 Frederic.boisse@bnacier.fr	
GT 34	Pays-Bas	NO₃⁻, SO₄²⁻, CL⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺ dans les PM_{2.5}	M. SAUVAGE	Mines Douai 941 rue Charles Bourseul BP 838 59508 DOUAI Cédex	T : 03 27 71 26 16 F : 03 27 71 29 14 stephane.sauvage@mines-douai.fr	X 43 D
			M. FAVEZ	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 Olivier.favez@ineris.fr	
GT 35	Allemagne	EC/OC déposé sur filtre	M. FAVEZ	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL EN HALATTE	T : 03 44 55 66 77 Olivier.favez@ineris.fr	X 43 D

CEN/TC 264	Animateur	Titres	Noms	Sociétés – adresses	Téléphone Fax email	Commissions françaises
GT 39	France	Prélèvement & analyse des pollens	M. THIBAUDON	RNSA 11 Chemin de la Creuzille Le Plat du Pin 69690 BRUSSIEU	Tél : 06 80 02 48 33 michel.thibaudon@wanadoo.fr	X 43 D

**ANNEXE 4 : DOCUMENT AQUILA « REPORTING OF
MEASUREMENT UNCERTAINTIES FOR GASEOUS AIR POLLUTANTS
UNDER DIRECTIVE 2008/50/EC »**

The Reporting of Measurement Uncertainties for Regulated Gaseous Air Pollutants and for Particulate Matter and its Constituents in Ambient Air, in Conformance with Directives 2008/50/EC and 2004/107/EC

1. Introduction

The EU Directives 2004/107/EC [Ref.1] and 2008/50/EC [Ref.2] require that data sets are reported for the range of EU-regulated gaseous and particulate based air pollutants in ambient air, together with their measurement uncertainties. These requirements are supported by the Commission Implementing Decision as regards the exchange of reciprocal information and reporting of ambient air quality (Decision 2011/850/EU) [Ref.3], and the subsequent Guidance on the Commission Implementing Decision [Ref.4]. These address in detail all the requirements for data quality and traceability that are laid down in Directive 2008/50/EC Annex I and Directive 2004/107/EC Annex IV, and which are directly applicable to the assessment procedures that must be implemented and reported by the Member States.

This Guidance, prepared by AQUILA at the request of the European Commission DG Environment, provides detailed technical information and clarifications on how to determine the measurement uncertainties required to support the above Directives - as stated in [Ref.4 P39]

Specific CEN standard methods have been published and *these are designated as the reference methods for monitoring specific ambient air pollutants when used for fixed measurements in these Directives*. Subsequently some of these have been revised since the publication of these Directives [Refs.5-9 and Ref.12]. These latter provide detailed and robust methodologies for calculating the uncertainties of the measurement results. *These CEN standard methods shall be followed in combination with the Guidance given below in this document.*

It is required that these measurement uncertainties are to be reported annually, together with the calendar year annual time series of the resulting data, for each limit value and/or target value specified in the Directives, and for all those pollutants with specified data quality objectives for measurement uncertainty. *Uncertainty estimations are not required for atmospheric pollutants that do not have these data quality objectives.*

A number of questions/issues have arisen from the wording of parts of the current text in Directives 2008/50/EC AND 2004/107/EC, and these are listed first in Section 2 below. Section 2 then also lists examples of additional questions that have been raised concerning how and when the measurement uncertainties should be reported.

Section 3 provides recommendations for all of these, with a justification given for each recommendation. These recommendations are intended to ensure a more uniform approach to the Directives' requirements across all the Member States of the European Union.

This Guidance *also* gives recommendations for the expression and reporting of the uncertainties for the results of measurements of:

- (a) Regulated gaseous atmospheric pollutants that are measured by automated continuous monitors (nitrogen dioxide and nitrogen monoxide (reported as NO_x), ozone, sulphur dioxide, carbon monoxide, and benzene). These are all specified in European CEN Standards that are made mandatory [Refs.5-9], and these are as referenced in Directive 2008/50/EC.
- (b) Particulate matter mass measurements obtained by applying manual reference methods [Refs.10-11, revised as Ref.12], as referenced in Directive 2008/50/EC, or by applying "equivalent" methods [Refs. 13-14].
- (c) The concentrations of certain constituents of particulate matter (heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons) [Refs.16 & 17] that are determined by the analysis of particulate matter that is sampled on filters by one of the manual methods referred to in Ref. 10 above, and as specified in the Directive 2004/107/EC;
- (d) Uncertainties in the determination of the Average Exposure Indicator (AEI): The requirement to determine an Average Exposure Indicator for each Member State is given in Directive 2008/50/EC. This is required for selected sites in the EU monitoring the mass concentrations of

particulate matter PM_{2.5}. (Directive 2008/50/EC Article 15 and Annex XIV Section A). The AQUILA Group has already produced a Guidance Document on the AEI [Ref. 15], which has been circulated. That AQUILA Guidance stated that a methodology for determining its measurement uncertainty would be produced subsequently. This is included in this Guidance document at Annex A. A general discussion on whether there are actual requirements for a measurement uncertainty of the AEI, and its related metrics, is given in this Guidance document in Section 6.

The recommendations are given in Sections 3 – 6 below.

2. Information Currently Available within the Directives

The ambient air quality Directive 2008/50/EC gives requirements for the provision of the measurement uncertainties of the regulated gaseous components. This also gives some general guidance on how to assess these uncertainties and how to interpret them (as given in the footnote to Annex I of the Directive, see below).

2008/50/EC [Ref.2]

The uncertainty (expressed at a 95 % confidence level) of the assessment methods will be evaluated in accordance with the principles of the CEN Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (ENV 13005-1999), the methodology of ISO 5725:1994 and the guidance provided in the CEN report 'Air Quality — Approach to Uncertainty Estimation for Ambient Air Reference Measurement Methods' (CR 14377:2002E). The percentages for uncertainty in the above table are given for individual measurements averaged over the period considered by the limit value (or target value in the case of ozone), for a 95 % confidence interval. The uncertainty for the fixed measurements shall be interpreted as being applicable in the region of the appropriate limit value (or target value in the case of ozone).

Almost identical wording is given in the previous Directive 2004/107/EC [Ref.1 Annex IV Section 1], relating to the monitoring of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs):

2004/107/EC [Ref.1]

The uncertainty (expressed at a 95 % confidence level) of the methods used for the assessment of ambient air concentrations will be evaluated in accordance with the principles of the CEN Guide to the expression of uncertainty in measurement (ENV 13005-1999), the methodology of ISO 5725:1994, and the guidance provided in the CEN Report, 'Air quality — Approach to uncertainty estimation for ambient air reference measurement methods' (CR 14377:2002E). The percentages for uncertainty are given for individual measurements, which are averaged over typical sampling times, for a 95 % confidence interval. The uncertainty of the measurements should be interpreted as being applicable in the region of the appropriate target value. Fixed and indicative measurements must be evenly distributed over the year in order to avoid skewing of results.

The **wording** of the above footnotes to the tables of data quality objectives in these two Directives has led to a range of discussions - because some of the statements in the above provide room for different interpretations, mainly concerning the use of:

1. The term "individual measurement"
2. The phrase "averaged over the period considered by the limit value or target value"
3. The phrase "interpreted as being applicable in the region of the appropriate limit value or target value".

These issues are discussed in Section 3 below, together with recommendations for clarifying the points listed above, together with justifications for the recommendations.

It is important to note that the terms "reference measurement method" or "reference method" are used in this document to mean the complete description of the total operation of the specified equipment, its operating procedures, data collection and storage including all the hardware, all the software/firmware, and all the quality-assurance and quality-control procedures, and the maintenance, that together make up the measurement method, and that produce specified measurement results of defined quality. The term "instrument" is used to describe mainly the hardware. This is consistent with the definitions in international vocabulary guidelines, and with their use in the Directives discussed here.

*It is also important to recognise that **one "type" of reference measurement method or other measurement method** is considered to be that having a specific measuring principle (e.g. chemiluminescence) for a specific air pollutant (e.g. NO_x) with a defined set of model numbers that have been tested and an acceptable and bespoke type-approval report provided - the report containing all tests should be carried out in full conformance with the relevant CEN standard, and conforming to all the performance requirements in that CEN standard [e.g. EN 14211 for NO_x Ref.5]. This means that in this Guidance document (as in these Directives) that "types" of measurement method are considered to be different implementations of the same reference method (from different*

manufacturers or with different model numbers etc.) for the same ambient air pollutant specified in these Directives.

Additional related issues and questions have arisen, however, as to which measurement uncertainties shall be reported, and how these uncertainties should be reported. Examples of additional questions that have arisen concerning the reporting of the measurement uncertainties of the reported data are:

4. Should measurement uncertainties be reported for all, or for some, of the actual measured concentrations? If so, should each reported result be accompanied with an uncertainty statement?
5. Should uncertainties be reported for each monitoring site?
6. Can there be a single uncertainty that is assigned to different types of reference methods (e.g. different manufacturers' brands, or different models of the same manufacturer brand) that all conform to the requirements of the reference methods specified in these Directives?
7. Is it permissible to report a single value of the measurement uncertainty for a given air quality network, or part of a network, or a group of sites, where this group is made up of the same (one) type of measurement method for a given legislated air pollutant?
8. How should the measurement uncertainties of the results obtained by *equivalent measurement methods* be determined and presented?
9. There are requirements in Directive 2004/107/EC for reporting measurement uncertainties for pollutant species that do not have target or limit values (mainly measured in deposition). This makes the determination of their uncertainties at the limit or target value difficult.
10. How should rounding of the reported measurement uncertainty be applied? And how should results below the detection limit of the method be treated?

3. Recommendations of this Guidance Document

This Guidance first gives recommendations regarding the above issues in bullets 1-3 that are taken from text published within these Directives. Guidance is then given on the areas of concern exemplified in the bullets 4 – 10 above.

It should be noted, however, that all the discussions and recommendations provided in this document are for guidance. **Any Member State may adopt other procedures for any or all of the issues discussed in this document, providing these are comprehensive and well documented.** (However, it should be noted that the CEN standards that are referred to in this document are used as the basis for the AQUILA Group's recommendations on measurement uncertainties given here, and these should have already been adopted for use in Member States in many cases.)

➤ Point 1: the term "individual measurement"

Using the rules given for aggregation of measurement data in Annexes VII and XI of Directive 2008/50/EC, it is generally understood that an "individual measurement" for the gaseous components is a measurement with an averaging period of one hour, where applicable - i.e. for continuous measurements listed in bullet (a) above. *This period coincides with the smallest reference time period for which limit or target values are given. For these types of reference monitoring methods this one hour period shall be considered as an individual measurement.*

For the measurement of particulate matter mass, using the requirements of the relevant EN standards for PM mass measurements, and the requirements of the Directive 2008/50/EC, it is taken that an "individual measurement" is a measurement over a period of 24 hours (one calendar day). *This means that a 24-hour sampling period for particulate matter mass measurement constitutes an individual measurement.*

For arsenic, cadmium and nickel 24-hour sampling is "advisable" in Directive 2004/107/EC. Hence: *For heavy metals, a 24-hour PM₁₀ sampling period constitutes an individual measurement, where this is available. Where a longer sampling period is used to determine the heavy metals' concentrations, this longer period constitutes an individual measurement. However, it is also known that in some Member States the metal samples are bulked together over a longer period, and then one analysis is carried out on this bulked sample, in order to increase the accuracy and sensitivity of the results, and for cost reasons. In this case there is only one result for this analysis of the average metal content over the time duration of these bulked samples. In this case the individual measurement can only be the time period over which the*

bulk samples are obtained, and the measurement uncertainty should be determined for this and documented comprehensively. Further clarification is given in [Ref.4 P40]

For polycyclic aromatic hydrocarbons, 24-hour sampling of PM₁₀ is **mandatory** (Annex VI Section 1 2004/107/EC. However, see [Ref.4 P41]. *This means that for PAHs a 24-hour PM₁₀ sampling period should constitute an individual measurement. Nevertheless, it is also known that in some Member States the PAH samples are bulked together over a longer period and one analysis is then used for all of these, in order to increase the accuracy and sensitivity of the results, and for cost reasons. In this case there is only one result for the analysis of these bulked samples that are analysed together, and the individual sample can then only be the time period over which the bulked samples are obtained. The measurement uncertainty should be determined for this. (It is noted that this 24-hour sampling is mandatory in the current Directive 2004/107/E. Where a Member State chooses a longer sampling period and/or samples are bulked together over a longer period, the reasons for these shall be documented, and the measurement uncertainties for this longer period determined and documented comprehensively). Further clarification is given in [Ref.4 P40]*

➤ **Point 2: The phrase “averaged over the period considered by the limit value or target value”**

For a number of regulated atmospheric pollutant components more than one limit or target value exists, specified for different reference time periods (e.g., 1 hour, 8 hours, 24 hours, 1 year). *The requirement in these cases is for all of the pollutant components that have more than one reference time period stated, the measurement uncertainties must be assessed for all of these different reference time periods. (See also Point 3 below.)*

➤ **Point 3: The phrase “interpreted as being applicable in the region of the appropriate limit value or target value”.**

It has not been quantified as to what is defined by the phrase “interpreted as being applicable in the region of the appropriate limit value or target value”. It may be interpreted as being “above the upper assessment threshold” because the phrase is stated in the context of discussing fixed measurements. However, it may also be interpreted as “at the (concentration value) level of the limit value or target value”, and the normative annexes of the EN standards for gaseous components have interpreted this phrase in this manner. This is practically sensible since the measurement uncertainties of the results obtained will vary only slightly above and below the relevant limit value or target value, and this is therefore a good approximation to being “being applicable *in the region* of the appropriate limit value or target value”. *Therefore, in this Guidance, measurement uncertainties shall be reported as they would be at the concentrations of all the appropriate limit value(s) or target value(s).* (Note: the term “level” is also used in these Directives to indicate statistical percentage confidence levels and also to indicate “concentration levels” and this latter point is clarified where necessary in this Guidance document)

Thus measurement uncertainties are not generally required to be calculated specifically at actual measured values, but instead as they would be numerically at the concentrations of the limit/target value(s). However, measurement uncertainties are required for all limit or target values including the longer-term limit values or target values, and the long-term measured values that are to be compared to these long-term limit or target values - these latter are generally calculated from the shorter term measurements. *It is therefore necessary to estimate or know the uncertainties of these shorter term measurements that are added up and averaged to produce the long-term measured value(s), in order to determine whether the results for the measurement uncertainties of the long term values are valid. This should preferably be the uncertainties of the “individual measurements” as defined above. There should also be a suitable averaging methodology to be applied in each case, which is documented by the Member State. It is to be noted in the discussion of Section 2 above that the averaging methodology of EN ISO 11222 [Ref.18] is referred to in these Directives. These issues are discussed further below*

The questions/issues of Section 2 bullets 4-9 above are addressed next, some of which are already effectively addressed by the previous points:

➤ **Point 4: Should measurement uncertainties be reported for all, or some, of the actual measured concentrations?**

No - *It is not necessary to report measurement uncertainties for some or all of the actual measured concentrations.* It is only necessary to report the measurement uncertainties that are determined at the concentration levels of all the limit values or target values for all the relevant reference time periods that are specified in the Directives. However, as noted above, where the long term average limit or target values are generally each made up as the averages from a set of the short term measurements, and it is then necessary for these short term measurements to have estimated measurement uncertainties, which are then combined together with an appropriate averaging method if required. (e.g. for PAHs where daily individual values, or other values, are averaged together to form the annual average concentration value in order to compare with the annual limit value, it is necessary for the measurement uncertainties daily values to be known - see Sections 4&5). These estimated measurement uncertainties of the short term measurements may be estimated individually as they each have different concentrations, or the estimate of the average measurement uncertainty may be applied. (There are a number of different valid methods of defining the measurement uncertainties of a group of reference methods in order to achieve these long-term average values, and this is acceptable as long as these are comprehensively documented.)

➤ **Point 5: Should uncertainties be reported for each monitoring site?**

Yes - *It is necessary to report the measurement uncertainties for each monitoring site and each type of measurement method* (i.e. manufacturer, model number, measuring principle, and having an acceptable and bespoke type-approval test report that conforms to all the requirements of the relevant CEN standard – see also the description of “type” in Section 2 above). For all sites that use the same type of method the same measurement uncertainty may be reported.

The measurement uncertainties of the results at all sites should be declared, even if they are not close to, and smaller than, any limit value or target value. The measurement uncertainties that are reported should be those that would occur as if the results obtained at the sites were at the concentration(s) specified by the relevant limit or target value(s). More details of this requirement are given in Sections 4 & 5 below.

It is expected that the measurement uncertainties of the type of reference measurement method **for the gaseous pollutants (and in some cases for particulate mass monitoring)**, will be derived from the results of the type-approval testing procedures given in those relevant CEN standards [Refs.4-9 & Ref.14], most of which are listed as reference measurement methods within the Directives 2008/50/EC and 2004/107/EC. *Clearly the results of a type-approval procedure should be derived using all of the type approval test procedures specified in the relevant CEN standard [e.g. Ref.5 Section 8 for NO_x] and reported in an acceptable type-approval test report dedicated to the specific type of reference measurement method tested.* Where there are other reports later than the type approval reports that assess the performance of these methods, these may be used in combination with the type approval reports if relevant. It is also important to note that whenever there are more recent and revised versions of these CEN standards, then these shall be used to determine the measurement uncertainties of these types of reference measurement method. This is discussed in more detail below.

This use of the results of the type-approval testing means that generally all reference monitoring methods that are of same **type** should have a very similar measurement uncertainty assigned to them - at least initially unless there are circumstances where the type-approval conditions are deemed not to be appropriate. This is correct however, provided that they are then being subjected to the same degree of on-going quality control and quality assurance in the field, the same maintenance and calibration regimes, and with the same quality of calibration artefacts. Another exception to this is where there are circumstances where the conditions at the monitoring site(s) are not encompassed by the scope of the type approval tests (e.g. very low ambient temperatures or low ambient atmospheric pressures, or significantly different quality of calibration artefacts). In this latter case, these extreme conditions that are outside of the scope of the type-approval tests on that type of reference method should have already been taken account of, and their measurement uncertainty assessed, using the procedures given in the relevant CEN standard [e.g. Ref 5 Section 9.2]. *The results of this latter measurement uncertainty assessment then shall be used in these cases.*

However, in most cases and particularly for the gaseous pollutants, the tests specified in the relevant CEN standards for type approval encompass the range of values that should be encountered by the monitoring in the field, and the results of this type-approval should then be acceptable.

For the case of manual measurements of particulate matter mass involving filter sampling in the field followed by laboratory weighing [Refs.10-12], the procedures for estimating the measurement uncertainties of the results are given in Section 5 of this Guidance document, which utilises the methodology given in those CEN standards

For the case of heavy metals and PAH sampling and analyses [Refs.16 & 17] the discussion on the measurement uncertainties is given in Section 5.3 of this document, utilizing the methodologies given in these CEN standards. The discussion on individual measurements in Point 1 above should be noted. It should also be noted that the dominant measurement uncertainties for these particulate components are generally related to the analytical procedures.

➤ **Point 6: Can there be a single uncertainty that is assigned to the different types of measurement methods so long as they all conform to the relevant data quality requirements of the reference methods specified in these Directives?**

No - Different types (e.g. different manufacturers and/or different model numbers) of a reference measurement method that are used for a specific ambient atmospheric pollutant must be type-approved separately. This is because these will each have different magnitudes of the individual components that make up the overall measurement uncertainty of that type of method. Thus the overall uncertainties of the different types of reference measurement methods for a given air pollutant will be different, although they all may comply with the Directive's data quality objective for the maximum measurement uncertainty. Thus the different types of measurement method should generally each have their own assigned overall measurement uncertainty that is derived from their particular type-approval tests, and these should be used when the measurement uncertainties of the results obtained from these methods are reported - unless it is decided by the Competent Authority in a Member State that at particular sites and site conditions different measurement uncertainties need to be determined and reported - as exemplified in [Ref. 5 Section 9] –see also point 7 below. This should then be documented

➤ **Point 7: Is it permissible to report a single value of the measurement uncertainty for a given air quality network or part of a network, or a group of sites, if this is made up of the same (one) type of monitoring method for a given legislated air pollutant?**

Yes - This may be permissible, but there are a number of relevant caveats to this decision that should be taken into account:

- The group of monitoring sites must have the same type (manufacturer, model number etc.) of the reference measurement methods, and all be covered by a suitable type-approval testing report, that covers all the reference methods in use and also that conforms to all the significant requirements of the relevant CEN standard for that reference method.
- The group of sites must be covered by the same quality assurance and quality control regime, using calibration artefacts that are traceable to national standards;
- There are no sites with extremes of test conditions that exceed those that are specified in the relevant CEN standard, as discussed in Point 5 above;
- It is expected that all the sites of the group will be defined in a similar manner (urban, suburban, traffic, industrial, rural). For the gaseous pollutants the type-approval conditions will generally be the same for all these types of monitoring sites, with possible exceptions as indicated in Point 5;
- For particulate monitoring systems it is expected that it may not always be practical to define the same measurement uncertainty for monitoring sites with different ranges of pollutant concentrations, and/or with different particulate pollution climates.

➤ **Point 8: How should the measurement uncertainties of the results obtained by equivalent measurement methods be determined and presented?**

An equivalent method is one that has been demonstrated to be equivalent to a specified reference method given in the Directives by the test and calibration procedures that are specified in the EC Guide to the Demonstration of Equivalence (GDE) of Ambient Air Monitoring Methods [Ref.13]. (At present this GDE Document has mainly been used to test and demonstrate the equivalence of monitoring methods that measure the particulate mass for PM₁₀ and P_{2.5} monitoring methods. However, there have also been some tests on passive samplers for NO₂, O₃ and benzene using the GDE methodology e.g. see [Refs.23 &24]). The results from these tests provide a measurement uncertainty for the equivalent method that is determined over the duration of a set of at least four field tests each comprising a set of at least 40 valid test results that compare the results of the equivalent method to those of the reference method. Thus there are about 160 individual daily results available

that are used to determine the measurement uncertainty of the equivalent method over the complete test period. These locations of these tests have been selected to be representative of the field measurement sites where the PM monitors will be operated subsequently in the field. *The results from these tests shall therefore be used in the determination of the measurement uncertainties of the reported results. Subsequent results obtained from on-going verifications of PM monitoring methods should also be used.* The methodology for doing this combination of results for PM₁₀ and PM_{2.5} particulate measurement methods is discussed in Section 5.

➤ **Point 9: There are requirements in Directive 2004/107/EC for reporting measurement uncertainties for pollutant species (mainly measured in deposition) that do not have target or limit values.**

Some of the metals that are required to be monitored in deposition in Directive 2004/107/EC, and the polycyclic hydrocarbon benzo(a)pyrene (BaP), and total gaseous mercury in ambient air, do not have any target or limit values assigned to them, and thus it is difficult if not impossible to report the measurement uncertainty at a target or limit value. Thus, for the purposes of evaluation and reporting of uncertainty for total gaseous mercury concentrations and the deposition of metals and PAHs the following "nominal" values are recommended for use:

- 50 ng/m³ annual mean for total gaseous mercury.
- 4 µg/m² per day for As
- 2 µg/m² per day for Cd
- 15 µg/m² per day for Ni
- 100 µg/m² per day for Pb
- 0,5 µg/m² per day for BaP.

The measurement uncertainty values obtained using these nominal concentration values shall be compared with the data quality objectives for measurement uncertainty set in the Directives. The above numerical values were proposed in previous consultations within AQUILA as part of its recommendations for the review of Directive 2008/50/EC. Should a Member State decide that there are more appropriate values to be used instead of the nominal values listed above, this is permissible but should be documented.

➤ **Point 10: How should rounding of the reported measurement uncertainty be applied? And how should data below the detection limit of the method be treated?**

There are requirements on how rounding of all the data and their measurement uncertainties are applied in the IPR Decision Annex 1 part A(2) [Ref.3]. This is explained further in the Guidance Document to this IPR Decision [Ref.4] pages 10 -11. The handling of measured air pollutant values that are below the detection method is given in the Guidance Document for the IPR Decision [ref.4] pages 41-47. (These requirements are drawn from discussions within the AQUILA Group)

4. Reporting of the Measurement Uncertainties for Gaseous Pollutants under Directive 2008/50/EC

4.1 Background and requirements

This Section discusses the reporting of the measurement uncertainties of the regulated gaseous atmospheric pollutants that are measured by automated continuous reference measurement methods (nitrogen dioxide, and nitrogen monoxide and nitrogen dioxide together as NO_x), ozone, sulphur dioxide, carbon monoxide, and benzene) as the reference methods in the Directive. These methods are all specified in European CEN Standards that are made mandatory. It should be noted that these five CEN standards have been revised and updated from the dated versions that are referenced within Directive 2008/50/EC. Current versions of these standards are given [Refs.5-10], with the previous versions referenced in Directive 2008/50/EC. It is recommended that these latest published versions should be used for the assessment of the type approval results, where for example, very minor corrective modifications have been made to these type approval requirements, whilst for the determination of the measurement uncertainties significant improvements have been made in the latest versions.

Under the above recommendations for the reporting of uncertainty, for the gaseous components the uncertainties that are required to be reported are:

- For each reference method defined by the limit or target values of the gaseous component;
- Assessed at the concentration (level) of the associated limit or target value.

As recommended above, these measurement uncertainties will generally differ between the different types of automated continuous monitors that are used as reference methods that may be employed for

each component, and thus the uncertainties should be reported for each type of (reference) measurement methods separately when more than one type of measurement method is used for measuring that component.

It is further recommended that where more than one procedure is employed for on-going quality assurance and quality control whilst the method is being operated in the field (e.g. by different regional organizations) to provide data that is supplied to the EC, then the impacts of these different quality assurance regimes should be reviewed, and account should be taken of the effects of these regimes on the measurement uncertainties, if their effects are significant.

Measurement uncertainties shall be reported with 2 or 3 significant digits, whichever is more suitable following the rounding procedure given in [Ref.4].

An example is given in the Table below of a *possible* format for reporting measurement uncertainties, **at all the limit/target values**. This format refers to the recommended sources for the calculation of the measurement uncertainties. These are explained in more detail in the next paragraph 4.2.

Component	Reference period	Expanded relative measurement uncertainty (% , k=2)	Source for the determination of measurement uncertainty	Remarks
SO ₂	1 h	10,6 %	EN 14212: 2012	<ul style="list-style-type: none"> - This is a numerical example of the measurement uncertainty for a specific type of reference method. Other types will differ as stated in Point 6 above; - The uncertainty requirement at the concentration level of the yearly limit value of 15% <i>is generally exceeded because of the interference when NO_x is present, when this interference is determined using the CEN standard;</i>
	24 h	9,5 %		
	1 y	(~40 %)		
NO ₂	1 h	10,0 %	EN 14211: 2012	<ul style="list-style-type: none"> - This is a numerical example of the measurement uncertainty for a specific type of reference method. Other types will differ as stated in Point 6 above
	1 y	9,1 %		
NO _x	1 y	8 %		
O ₃	1 h	8,1 %	EN 14625: 2012	<ul style="list-style-type: none"> - This is a numerical example of the measurement uncertainty for a specific type of reference method. Other types will differ as stated in Point 6 above;
	8 h	8,1 %		
		AOT40	Variable	EN 14625: 2012
CO	8 h	10,7 %	EN 14626: 2012	<ul style="list-style-type: none"> - This is a numerical example of the measurement uncertainty for a specific type of reference method. Other types will differ as stated in Point 6 above;
C ₆ H ₆	1 y	12,5 %	prEN 14662-3 rev: 2013	<ul style="list-style-type: none"> - This is a numerical example of the measurement uncertainty for a specific type of reference method. Other types will differ as stated in Point 6 above;

4.2 Assessment of the Measurement Uncertainties for the Gaseous Air Pollutants

4.2.1 Measurement uncertainties determined for the short term limit values

Measurement uncertainties for the short term limit values in the Table above (i.e. 1 hour for SO₂, NO₂, and O₃ and 8 hours for CO) should be determined as given in this Section.

European Standards have been published for all these gaseous pollutant components, and since revised and re-published [Refs.5-7]. These latter all contain (normative) annexes that provide very detailed and comprehensive information on how to calculate measurement uncertainties based on:

- Results of type-approval tests for automated continuous measurement methods, that were obtained in the laboratory and in the field;
- Specific extreme conditions that may occur at the monitoring sites, if relevant.
- Input of an operator's own data for uncertainty sources such as calibration gases, monitor span and zero drift, converter efficiencies etc.

It should be noted that the approach used in all of these standards is based on the addition of ALL significant contributions derived from individual uncertainty sources (indirect approach). (Other (direct) approaches to the assessment of measurement uncertainties are available. For these, we refer to, e.g., EN-ISO 20988:2008.)

It is recommended in this Guidance document that the method described in detail in the CEN standards is used [Refs.5-7 – each normative Annex E]. A similar approach is given for the

determination of the measurement uncertainty for benzene at the annual limit value is given in [Ref.8], and it is recommended that this method should also be used.

In order to facilitate the calculations described in these standards, calculation workbooks have been constructed in Microsoft Excel™ that calculate the required measurement uncertainties based on the input of the three sets of information required (see above). These workbooks may be provided to the National Reference Laboratories members of AQUILA on request, and to other organizations where necessary. These workbooks are straightforward to implement and to achieve the required measurement uncertainty results, and they may be reviewed simply by another scientist if required. All these workbooks (apart from that of the prEN 14662-3 rev for benzene) have currently been validated by an external expert technical reviewer.

4.2.2 Measurement uncertainties determined for the long term limit values

As discussed above, there are five CEN standards that have recently been published and these contain detailed calculations of the method for determining the measurement uncertainties of the results based on the three types of input parameters listed above. The method for determine the long-term uncertainties from the data is presented in these published CEN standards [Refs. 5 – 7 Annex G], and it is recommended that this method should be used. There are data quality requirements in Directive 2008/50/EC for high data capture (≥90%), and it is believed that there is therefore generally no requirement to take account of missing data in the determination of the measurement uncertainties for these regulated gaseous pollutants located at fixed sites.

5. Reporting the Measurement Uncertainties for the Monitoring of Particulate Matter (mass of PM₁₀ and PM_{2.5}) and Regulated PM₁₀ Constituents, under Directives 2008/50/EC and 2004/107/EC

The general discussions above in Sections 2 & 3 and the consequent recommendations that are produced apply also to the subjects of this Section. This Section gives recommendations for the expression and reporting of uncertainties specifically for the results of measurements of:

- Particulate matter mass measurements of ambient PM₁₀ and PM_{2.5} that are determined by applying the reference methods [Refs. 10-12];
- Particulate matter measured by applying “equivalent” methods (using automated continuous measurement methods or discontinuous methods that have been demonstrated to be equivalent) within the requirements of [Ref.13];
- The concentrations of some of the speciated constituents of particulate matter that are specified with data quality objectives in Directive 2004/107/EC, and are determined by analysis of filter samples obtained by one of the methods referred to in [Refs.10-11].

5.1 Reporting the measurement uncertainty of particulate mass monitoring using the reference methods

As discussed above in Section 3, the requirements for individual measurements given in the EN Standards for the measurement of particulate matter [Refs.10-12], consider that an “individual measurement” for particulate matter is a measurement over a period of 24 hours (one calendar day). It is therefore also recommended that this period is used for lead monitoring, and 24-hour sampling constitutes an “individual measurement”.

For the mass monitoring of PM₁₀ particulates, two limit values exist, for reference time periods of 24 hours and for one calendar year. This requires that for PM₁₀ mass monitoring, the measurement uncertainties shall be assessed and reported for both these reference time periods. Thus the measurement uncertainties of the measured data calculated for these two reference time periods should be reported. Measurement uncertainties should follow the Guidance of [Ref.3] and be determined with sufficient digits to avoid errors due to rounding. For these measured results that use the reference method, only one measurement uncertainty is required for each reference time period, *provided that all the measurement uncertainty requirements specified in Ref.12 are met. If not the data should be flagged, as specified in [Ref.4 P41].*

The CEN standard [Ref.12] gives a comprehensive list of the measurement uncertainty sources, provides methods for determining these, and provides default values to be used where there is no valid data available for the reference measurement methods used. These default values are:

Component	Reference period	Limit /Target Value ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Expanded relative uncertainty (% , k=2)
PM ₁₀	24 hours	50 (not to be exceeded more than 35 days per calendar year)	7.7 at 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM ₁₀	1 year	40	6,2
PM _{2,5}	1 year	25	9,4
PM _{2,5}	1 year	20	11

When actual values are known for the performance characteristics of the reference measurement methods, these may be used instead of the default input values presented in the CEN standard [Ref.12].

It is important to note that a further (separable) issue exists in that the 24-hour limit value for PM₁₀ mass monitoring has also to be expressed as a number of exceedance days per calendar year. The uncertainty given for the measurement results for PM₁₀ at the concentration of the 24-hour limit value is NOT that of the uncertainty of the number of exceedances.

5.2 Reporting the measurement uncertainty of particulate mass monitoring results when using equivalent methods

For particulate mass monitoring methods, that have been tested successfully for equivalence with the relevant PM reference method [Refs. 13 & 14], and are therefore deemed to be equivalent, then the measurement uncertainty obtained from these initial equivalence tests, (supplemented by on-going test results after calibration of the method where a calibration is applied, should be reported.) The results from these first tests provide a measurement uncertainty for the equivalent method that is determined over the duration of a set of at least four field tests each comprising a set of at least 40 valid test results that are used to compare the results of the equivalent method to those of the reference method. Thus there are about 160 individual daily results available that are used to determine the measurement uncertainty of the equivalent method over the complete test period. These locations of these tests have been selected to be representative of the field measurement sites where the PM monitors will be operated subsequently in the field.

It should also be noted that for equivalent methods, it is recommended that a contribution should be added to represent the bias between the equivalent method and the reference method [Ref. 13 Annex B], and the actual contributions are given in that Annex.

It must also be emphasised that since measurement uncertainties generally differ for different types of automated continuous methods, which have been evaluated as equivalent, the uncertainty must be reported for each "type" of measurement method separately whenever more than one type of measurement method is used to report the PM data to the European Commission (where each type will anyway have a separate report giving the results of the equivalence tests for that type.)

It should also be recognised that, as specified in the GDE [Ref.13] and in CEN TS 16450 [Ref.14], there is a requirement for the regular subsequent testing of these equivalent methods (with a frequency defined by the measurement uncertainty obtained in the first equivalence test programme – e.g. see GDE [Ref.13 Section 9.9]. It is then subsequently specified in CEN TS 16450 that the results obtained over three years from these subsequent testing shall be pooled in order to improve the measurement uncertainty elements that relate to fluctuations in meteorology during this testing. This is also recommended in this Guidance document. In addition, the results from the first few of these on-going tests should be combined with the original initial equivalence test results to obtain the most current and robust measurement uncertainty for use with the results.

It is also recommended that, for simple and practical reasons, this measurement uncertainty obtained during the equivalence testing should be utilised for both the reference time periods of 24 hours and of one year, when reporting the PM₁₀ mass data.

5.3 Reporting the measurement uncertainty of particulate mass monitoring results using automated monitoring systems tested according to CEN Technical Specification (TS) 16450

CEN Technical Specification 16450, which has been published [2013, Ref.14], brings in all of the requirements of the (non-mandatory) EC Guidance on the Demonstration of Equivalence [GDE, Ref.13] for automated measuring systems (AMSs) for monitoring the particulate mass of PM₁₀ and PM_{2,5}. This subsequently published TS also extends these requirements to cover the implementation

and verification of these particulate mass AMSs in the field that are to be used in monitoring networks to provide results and reports to the EC. This CEN TS is intended to be developed into, and published as, a complete CEN standard in future - once the validation work is completed.

The accuracy and traceability of the measurement results for an AMS for the measurement of PM, and, consequently, any measurement uncertainty statement for an AMS, is related to the results of comparative reference measurements of PM.

This CEN TS 16450 requires that before an AMS for the measurement of PM₁₀ or PM_{2.5} is put into practical operations it must have undergone:

- A **type-approval test** consisting of four comparisons with the relevant reference method, each with a minimum of 40 valid data pairs, at a minimum of two sites – as per the GDE [ref.13];
- A monitoring network-related **suitability test** consisting of four comparisons with the relevant reference method, each with a minimum of 40 valid data pairs, at a minimum of two sites other than those used for equivalence testing.

Hence, the initial (first) uncertainty evaluation of any particulate AMS for a particular network is based on a total of ≥ 320 data pairs of results between the AMS and the relevant PM₁₀ or PM_{2.5} reference method. This is more than the minimum number of data required to be collected during a calendar year in order to fulfil the requirement of 90% data capture for a single site for fixed measurements (in the IPR Guidance [Ref.4] the percentage data capture is set for a calendar year to 85%).

Following this, the requirement to further demonstrate equivalence with the reference method is maintained by ongoing comparisons at a number of sites, and all the valid data is pooled together and evaluated for a period of three consecutive years.

However, the measurement results used for the measurement uncertainty assessment have not been obtained for one single site only. They will nevertheless represent the uncertainty of long-term average results, rather than that of an individual 24-hour (averaged) measurement result.

The uncertainty obtained from the datasets listed above is therefore considered to be a good approximation to that of an annual average result for particulate PM₁₀ or PM_{2.5} monitoring for the specific type of AMS - rather than that of an individual 24-hour (average) measurement. It is therefore recommended that the results of all the datasets listed above are processed as specified in CEN TS 16450 to obtain an overall measurement uncertainty and it is recommended that these results be applied as the measurement uncertainty of the annual results for the reporting of particulate PM₁₀ and PM_{2.5}.

It is not possible to obtain the measurement uncertainties that can be ascribed to the 24-hour (average) measurement results directly from the results of the equivalence plus the suitability tests listed above. When the methodology of EN ISO 11222 is considered, it may be concluded that the uncertainty for an individual 24-hour (average) measurement result of an AMS can never be smaller than that of a long-term averaged result.

It is therefore recommended that the measurement uncertainty of an individual 24-hour measurement result, where required for reporting PM₁₀ short term limit values, is the same as that obtained from the processing of the above-mentioned test results. This is the same procedure as that described in Section 5.3 above.

5.4 Reporting the measurement uncertainties of results for the EC-regulated constituents of particulate matter

This Section deals with those *constituents within the collected particulate matter* that are regulated within Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC, and that have data quality objectives for measurement uncertainty. The concentration levels of these constituents of particulate matter are determined by analysis of samples obtained by using reference or equivalent methods. Then for these constituents, the measurement uncertainty is constructed from contributions from the sampling of the particulate constituent, the subsequent sample storage, and then for the sample analysis.

CEN Standards that are published for the measurement of constituents of particulate matter [Refs.16 & 17] give recommendations for the storage of the samples that, when followed, will eliminate any significant contribution of sample storage to the measurement uncertainty.

Consequently, the relative measurement uncertainty for an individual 24-hour measurement is given by:

$$\frac{u(c)^2}{c^2} = \frac{u(V)^2}{V^2} + \frac{u(m)^2}{m^2}$$

Where

- u(c) = uncertainty of the measured concentration in units of mass per volume
- c = concentration of the constituent in air in units of mass per volume
- u(V) = uncertainty of the sampled volume of air in units of volume
- V = volume of sampled air in units of volume
- u(m) = uncertainty of the mass of the constituent determined by analysis in units of mass
- m = the mass of the constituent determined on the filter in units of mass.

The relative uncertainty of the sampled volume of air is calculated in the same way as for the measurement of particulate matter using the reference method or equivalent methods. Its default value, derived from information in [Ref.12] is 2,7%. (Normally this is significantly smaller than the laboratory analysis uncertainty)

The uncertainty of the analytical determination at the concentration level of the target value of the constituents of the particulates should be already be determined robustly, and be available from the analytical laboratory based on the assumption that the laboratory holds an EN ISO 17025 accreditation for the specific determinations.

The mass concentration levels of the regulated constituents are given below for the uncertainty expression of the analytical determination, calculated at the nominal sample volume of 55,2 m³ for a 24-hour sample,.

<i>Constituent</i>	<i>Limit / target value (ng/m³)</i>	<i>Target level (µg per sample)</i>
Lead	500	27,6
Arsenic	6	0,33
Cadmium	5	0,28
Nickel	20	1,10
Benzo[a]pyrene	1	0,055

By combining the specific analytical uncertainties with the uncertainty of the sample volume according to the above equation, the measurement uncertainty at the concentration level of the limit/target value for a 24-hour individual measurement sample is obtained.

This is not, however, the measurement uncertainty for the required averaging period of one year. The calculation of the measurement uncertainty for a period of one year is made more much complex by a number of requirements/possibilities that are given in Directive 2004/107/EC:

- a) There are requirements for the minimum time coverage for the measurements of heavy metals and benzo[a]pyrene that are given as 33% and 50%, respectively. The calculation of the uncertainties then requires the application of the appropriate equations from EN ISO Standard 11222 [Ref.17].
- b) Time coverage may be reduced further to 14% provided that the measurement uncertainties still fulfill the requirements of 2004/107/EC. In order to check this, the methodology given in EN ISO Standard 11222 shall be used.

The methodology within the standard EN ISO 11222 increases the measurement uncertainty of the averaged data, and more significantly increases this the greater the amount of missing data there is [Ref.17]. Thus to allow this with 33% or 14% data capture, places a severe requirement on the method of assessing the valid uncertainties of the missing data. The application of this standard for these purposes requires the knowledge of the standard deviations of the concentrations of the individual measurements of these constituents over a long time period - preferably over several years to develop robust statistical data. Because of this complicating factor it is recommended that, until sufficient and reliable uncertainty data is accumulated, that the measurement uncertainties for a 24-hour period should be reported. Critiques on the application of this standard have also been published [e.g. see Refs.19 & 20]

6 Determination of the Measurement Uncertainty of the Monitoring Data used to Assess the Average Exposure Indicator for PM_{2.5}

Section 1 of this Document stated that guidance on the measurement uncertainty of the assessment of the Average Exposure Indicator (AEI) would be given (following Ref.15), and this should ideally be accompanied by a similar discussion on the the national exposure reduction target (NERT) given in Directive 2008/50/EC Annex XIV, and the exposure concentration obligation (ECO) given in the Directive Annex XIV C. However, there is no specific requirement in Directive 2008/50/EC (or clearly in Directive 2004/107/EC or elsewhere) for a determination of the measurement uncertainty for this AEI and the related parameters.

The previous document produced by the AQUILA Group on the AEI [Ref.15], was circulated by EC DG Environment, and provided guidance on ONE means of determining the AEI by any given Member State (although any Member State can adopt a different methodology if it so chooses).

An excerpt from this previous Report [Ref.15] is presented below to clarify the AQUILA Group's view on why it is believed that there are no specified requirements in the Directives for the determination or the reporting of a measurement uncertainty for the AEI, the NERT and the ECO:

"The assessment of a Member State's compliance with the national exposure reduction target is obtained by the subtraction of the two three-year-averaged measured AEI values of the PM_{2.5} concentrations – The AEI obtained in the 2010 monitoring period subtracted from the AEI obtained in the 2018-2020 period. As such it is subject to a numerical value of measurement uncertainty that may be greater than or equal to the required national exposure reduction target, and thus the results obtained for the AEI and the NERT may not be statistically robust.

*However, AQUILA take the view on this that the measured AEIs and the derived NERT **are similar with respect to their measurement uncertainty assignments as those already considered in the Directive's specifications for all of the limit values and target values that must be achieved** – the data quality objectives associated with these limit values or target values each have measurement uncertainty requirements in the directives, but these uncertainties are not taken into account when Member States report any exceedances of these values, and there is **no tolerance applied that arises from this measurement uncertainty when deciding whether there is an exceedance**. A similar argument may be applied in the case of the AEIs and the NERT:*

*Specifically, the exceedances of all the limit/target values given in the Directives arise from the measured air quality data that has agreed limit or target values, but there will be significant measurement uncertainties, **BUT in all these cases the measured values are compared with exact and stated numerical values of limit/target values in these Directives, and these limit values or target values clearly have no uncertainties assigned to them**. Thus, a quoted exceedance of a limit/target value could be by a few per cent, whilst the measurement uncertainty of the data quality objective would usually be larger than this. **This is nevertheless considered an exceedance**. In the view of AQUILA Group, therefore, the numerical values of the AEI and the NERT should be reported similarly derived from the requisite calculations with no account taken of a measurement uncertainty in these.*

in the case of these ambient air measurements, it is essential to obtain the most robust value for these AEI values and the consequential NERT value, both in terms of their representativeness across the Member State, and in terms of the robustness and accuracy of the results obtained."

The AQUILA Group nevertheless considers that the measurement uncertainties of the AEI, the NERT and the ECO, could be important to some Member States, and the previous AQUILA Group document undertook to present a view on this. The discussion in Annex A of this current Guidance document therefore indicates a method as to how these uncertainties might be determined, if required, by a Member State.

Annex A: Guidance on the Determination of the Measurement Uncertainty by a Member State of the Average Exposure Indicator for Particulate Matter PM_{2.5}

A1. Measurements using the PM reference method

In this Annex a method is presented on how to assess the uncertainty of the AEI for PM_{2.5} for results obtained using the reference method on the basis of a combination of the GUM-approach and guidelines provided by EN ISO 11222.

This GUM-approach is taken from the latest draft of EN 12341 [Ref.12], but is adapted because of a re-evaluation of some uncertainty contributions. The averaging process is as follows (Ref.3):

1. Averaging results for a single site for the period of one year
2. Averaging the results for all sites within the AEI network for the same year
3. Averaging the yearly mean results for the 3 consecutive yearly periods.

The approach assumes that for each site the data capture fulfils the 90% requirement, i.e., the number of daily samples in a year is $\geq 0,9 * 365$. Where this requirement is not fulfilled for all the chosen sites the approach can be altered by introducing weighting factors for each site that are related to data capture [Ref.15], or possibly to supplement the measured data by modelling (this Annex makes no further attempt to discuss this latter option).

When weighting according to data capture is used [Ref.15], the calculations made in equations (A7) and (A8) below should be made separately for each site, and the variances for each site be summed, introducing the weighting factors, and the sum divided by the number of sites.

A1.1 Recommended method for determining the measurement uncertainty using the reference method

The uncertainty for the result of a 24-hour filter sample is based on the measurement equation:

$$c = \frac{m_{sample} - m_{blank}}{V_{ATP}} \quad (A1)$$

Where:

- c = concentration of PM at ambient temperature and pressure (ATP) in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- m_{sample} = mass of the filter after sampling
- m_{blank} = mass of the filter (blank) before sampling
- V_{ATP} = volume of air sampled expressed at ambient temperature and pressure.

In its simplest form the uncertainty equation derived from this is:

$$\frac{u^2(c)}{c^2} = \frac{u^2(m_{sample}) + u^2(m_{blank})}{(m_{sample} - m_{blank})^2} + \frac{u^2(V_{ATP})}{V_{ATP}^2} \quad (A2)$$

Table A1 below, gives two left hand columns with the individual component contributions to these uncertainties - together with the maximum permitted values that are specified in the standard EN 12341 rev [Ref.12].

Table A1. Example of Contributions to uncertainty of PM measurement from EN 12341 [Ref. 12]

Mass measurement	Performance criterion	Type of uncertainty component	Frequency (y ⁻¹)
Balance calibration	≤ 25 µg	Non-random	1
Balance zero drift	≤ 10 µg	Random	= nr of weighing sessions
Balance mass reading drift	≤ 25 µg	Random	= nr of weighing sessions
Mass blank – Weighing room humidity – Buoyancy	≤ 40 µg ≤ 3 µg	– Random – Random	= nr of filters = nr of weighing sessions
Mass sample – Weighing room humidity – Buoyancy – Exposure effects (lack of complete desorption of water or water trapped) <i>Filter</i> <i>PM</i>	≤ 60 µg ≤ 3 µg – Depends on filter type and differences between exposure conditions and weighing room conditions.	– Random – Random – See discussion below	= nr of filters = nr of weighing sessions
Flow measurement	Performance criterion	Type of uncertainty component	Frequency (y ⁻¹)
Flow meter calibration	0,5 %	Non-random	= nr of calibrations
Flow measurement	≤ 2%	Random	= nr of calibrations
Flow drift	≤ 4%	Random	= nr of calibrations
Flow conversion to ATP	0,5%	Non-random	= nr of calibrations
Time measurement	Negligible		
Between-method variations	≤ 1,5 µg/m ³	Random	= nr of sites

Substitution of these component contributions into equation (A1) yields the following uncertainty equation for the determination of the mass difference required for the AEI:

$$u^2(m_{sample} - m_{blank}) = u_{bcal}^2 + 2 \cdot u_{dz}^2 + 2 \cdot u_{dr}^2 + 2 \cdot u_{buoy}^2 + u_{hb}^2 + u_{hs}^2 + u_{exp s}^2 \quad (A3)$$

where

- u_{bcal} = uncertainty of the calibration of the balance, in µg
- u_{dz} = uncertainty due to zero drift of the balance, in µg
- u_{dr} = uncertainty due to reading drift of the balance, in µg
- u_{buoy} = uncertainty due buoyancy effects on the filter, in µg
- u_{hb} = uncertainty due to variations in weighing room relative humidity on the blank filter, in µg
- u_{hs} = uncertainty due to variations in weighing room relative humidity on the sample filter, in µg
- u_{exp s} = uncertainty due the effect of exposure of the sampled filter to ambient air in the measurement method on the mass of PM, in µg.

The uncertainty contributions of all but the last parameter, u_{exp s}, of the mass contributions, may be obtained by using the requirements given in Table A1. Evaluation of the last contribution requires a discussion of the (potential) effects of exposure of a sampled filter to ambient air in the instrument, and this is presented below:

A1.2 Discussion of the effects of exposure to humidity in the atmosphere and in the weighing area.

Before sampling, the PM filters are conditioned at 20 °C and at a relative humidity of about 50 %. After sampling, the filters are exposed to temperatures and relative humidities in the storage compartment of the field instrument for a period of 1 to 14 days (or longer when different sampling times are used, e.g., every 2 days). After storage filters are again conditioned at 20 °C and a relative humidity of 50 % nominally.

This procedure may lead to the irreversible adsorption of water onto the sample filter. These effects of irreversible adsorption of water vapour are most prominent for inorganic filter materials, and almost non-existent for organic materials and for PTFE-coated inorganic materials. Some practical experiences of these irreversible adsorption and possible hysteresis effects that have been derived from long-term use may be summarised as:

- Known to be prominent for Whatman QM-A quartz-fibre filters
- Known to be irreproducible between batches of QM-A filters
- Known to be nearly non-existent for Teflon (Pall) and Teflon-coated glass fibre (Emfab)
- Little or no knowledge for frequently used glass-fibre filters, e.g., Whatman GF-10, or other quartz-fibre filters.

These conclusions are derived from research studies [Refs.21 & 22] that form part of the validation programme for the CEN standard 12341 rev [Ref.12];

In the past, a (tacit) assumption was made that the field blank used would reveal whether there was excessive irreversible adsorption effects of water on filters, and that a requirement of a maximum of 60 µg change would cover this phenomenon (for 47-mm diameter filters). However, EN 12341 rev [Ref.12] recognises that field blanks may not behave in a similar way to filter samples:

“Field blanks shall not be used for the correction of the measured masses of PM on a filter, since the assumption that the processes affecting the field blank and the sample filter are the same is unlikely to be valid, due to the fact that a flow of air is passed through the sampled filter.”

Because of the diversity of filter materials used it is impractical to specify a single figure for the uncertainty contribution due to the irreversible adsorption on this filter mass. For this, experiments would be needed to be carried out on filters that have sampled ambient “zero” air in the same way as the particulate laden air is sampled, e.g., ambient air sampled through a pre-filter.

Instead, since this conditioning procedure is impractical with routine measurements, a maximum of 60 µg will be used as an approximation for the assessment of the uncertainty contribution of this effect in the discussion in this Annex.

In addition, some constituents of the particulates that are sampled are hygroscopic and may adsorb water when exposed to relative humidities above their deliquescence points (about 75 % relative humidity). Then, when conditioned at 50 % relative humidity only part of the water will be desorbed; the remaining water will contribute to the mass of PM.

The mass of the remaining water may differ as a function of variations in weighing room relative humidities (EN 12341;1998 [Ref.10] gives a range of 10% for a range of 45 % to 55 % relative humidity, and EN 12341 rev [Ref.12] gives a 5% range for a range of 45 % to 50 % relative humidity);

This difference makes a contribution to the measurement uncertainty of the particulate mass of the sampled filter. This issue of the adsorption and partial desorption of hygroscopic components may be summarised as follows:

- In typical non-Mediterranean conditions the vast majority of daily samples will be exposed to high amounts of atmospheric humidity, that lead to partially irreversible adsorption of water vapour onto the filter;
- The mass contribution of water vapour adsorbed will depend on the mass and composition of the particulate matter present on the filter..

A set of experiments has been performed by running a full cycle of relative humidities from 20 % up to 90 % and back again. In these experiments blank and sampled filters of Whatman QM-A and Pall Teflon were tested. This research was carried out and reported [Ref.21], as part of the research work to validate the revised EN 12341 standard. *As expected the Teflon **blank** filters showed no significant irreversible water vapour retention and/or hysteresis of water adsorption. Consequently, the mass change of the Teflon filters that had been sampled with particulate matter gives an indication of the magnitude of the effect of weighing room relative humidity on mass of sampled particulate matter.*

- The mean mass change between a relative humidity of 45 % and 50 % is about 79 µg for decreasing relative humidity with a particulate mass range of between 35 µg to 120 µg; for increasing relative humidity the mean mass change is about 36 µg for a particulate mass range from 15 µg to 75 µg;

- For a single filter sample the criterion for the differences between subsequent weighings with a maximum of 60 µg difference, is recommended as a satisfactory compromise.
- The mean mass change between a relative humidity of 45 % and 55 % is much larger (250 µg for decreasing relative humidity, and 150 µg for increasing relative humidity). This confirms the benefit of the reduction of the weighing room relative humidity range between Ref.10 and Ref.12. In the case of using the humidity conditions specified in Ref.10, and not using the conditions specified in the new and revised form, the 60-µg criterion is not strict enough to cover the variations in the weighing room conditions. A figure of 200 µg as a maximum would be more appropriate.

A1.3 Measurement uncertainty in the mass of a single 24-h sample

Taking into account the above considerations, the measurement uncertainty for the mass of particulate matter (PM_{2.5}) on a single filter may be expressed numerically:

$$u^2(m_{\text{sample}} - m_{\text{blank}}) = \frac{25^2}{3} + 2 \cdot \frac{10^2}{3} + 2 \cdot \frac{25^2}{3} + 2 \cdot \frac{3^2}{3} + \frac{40^2}{3} + \frac{60^2}{3} + \frac{60^2}{3} \quad (3)$$

The resulting overall standard measurement uncertainty is 60 µg for a weighing room regime with a relative humidity range of 45% to 50 %. For a relative humidity weighing range in the weighing room of 45% to 55%, the 60 µg in the furthest right-hand term of equation (A3) above should be replaced by approximately 200 µg, resulting in an overall standard measurement uncertainty of 126 µg.

A1.4 Measurement uncertainty in the sampled volume of air

The standard measurement uncertainty in the sampled volume of air may be expressed as:

$$\frac{u^2(v_{ATP})}{v_{ATP}^2} = \frac{u_{f_{cal}}^2}{f_{cal}^2} + \frac{u_{df}^2}{f_{cal}^2} + \frac{u_{conv}^2}{k_{ATP}^2} + \frac{u^2(t)}{t^2} \quad (A4)$$

where

- $u_{f_{cal}}$ = uncertainty of the flow calibration, in m³/h
- u_{df} = uncertainty due to flow drift, in m³/h
- u_{conv} = uncertainty due to conversion of the flow rate to ATP, in m³/h
- f_{cal} = nominal flow rate at calibration (2,3 m³/h at ATP for a LVS)
- k_{ATP} = conversion factor from set flow to flow at ATP
- $u(t)$ = uncertainty of the measurement of the sampling period, in minutes
- t = the sampling period, in minutes.
- ATP = ambient temperature and pressure.

Based on the requirements of EN 12341 rev [Ref.12] that assumes that the contribution of the uncertainty of the measurement of the sampling period is negligible, the resulting relative standard uncertainty is determined as:

$$\frac{u^2(v_{ATP})}{v_{ATP}^2} = (0,005)^2 + \frac{0,02^2}{3} + \frac{0,04^2}{3} + 0,005^2 \quad (A5)$$

The relative standard uncertainty calculated as above, and associated with the sampled volume of air, for a single particulate filter sample is thus 2,7%.

EN 12341 rev [Ref. 12] further stipulates that for a single filter sample, a contribution shall be added for differences that may exist between individual measurement methods. This difference has a maximum requirement of 1,5 µg/m³.

A1.5 Overall standard measurement uncertainty of a single 24-hour sample

The combined relative standard measurement uncertainty of the concentration for a single 24-hour sample may be determined:

$$\frac{u^2(c)}{c^2} = \frac{60^2}{(m_{PM})^2} + 0,027^2 + \frac{1,5^2}{3 \cdot c^2} \quad (\text{A6a})$$

or

$$\frac{u^2(c)}{c^2} = \frac{126^2}{(m_{PM})^2} + 0,027^2 + \frac{1,5^2}{3 \cdot c^2} \quad (\text{A6b})$$

Where:

m_{PM} = the mass of particulate matter on the single filter.

At a concentration of $PM_{2.5}$ of $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ for the calculation of the AEI, with a nominal sample volume of $55,2 \text{ m}^3$, the relative standard uncertainty is 7,5 %, or 12,5% respectively, for relative humidity regimes in the weighing room of 45% to 50 % [Ref.12] or 45% to 55% [Ref.10]

A1.6 Yearly averaged measurement uncertainty for particulate matter measurement using the reference method

When calculating the uncertainty of a yearly average result for a single site, the measurement uncertainty must be split into random and non-random contributions (EN ISO standard 11222 [Ref.18]). The random contributions may then be divided by the number of observations of the parameter involved made within a year. In Table A1 above, in columns 3 and 4, this division has been made with indications of the numbers of observations that should be involved for the random contributions.

It should be noted the random contributions may be identified simply, but where there are non-random (systematic) effects from the sampling of the reference method it can be argued that these are effectively included intrinsically in its specified operations. However, where such non-random contributions depend on the atmospheric and other conditions (e.g. the irreversible adsorption of water vapour discussed above) then these are accounted for by considering the extreme values of their effects.

The uncertainty in the (hypothetical) mass for a yearly average then reduces to:

$$u^2\left(\overline{m_{\text{sample}} - m_{\text{blank}}}\right) = \frac{u_{\text{bcal}}^2}{n_{\text{bcal}}} + \frac{2 \cdot u_{\text{dz}}^2 + 2 \cdot u_{\text{dr}}^2 + 2 \cdot u_{\text{buoy}}^2}{n_{\text{session}}} + \frac{u_{\text{hb}}^2 + u_{\text{hs}}^2}{n_{\text{filter}}} + u_{\text{exp s}}^2 \quad (\text{A7})$$

where

n_{bcal} = number of calibrations of the balance in a year (≥ 1)
 n_{session} = number of weighing sessions in a year (assumption: 100)
 n_{filter} = number of filter samples collected for a single site ($\geq 0,9 \times 365$).

When applying equation (A7) with the above assumptions, the standard uncertainty of the mass is 38 μg both for a weighing room regime of 45% to 50% relative humidity, and for a weighing room regime of 45% to 55%.

The same may be applied to the uncertainty of the (hypothetical) sample volume for a yearly average:

$$\frac{u^2(\overline{V_{\text{APT}}})}{V_{\text{APT}}^2} = \frac{u_{\text{fcal}}^2}{n_{\text{fcal}} f_{\text{cal}}^2} + \frac{u_{\text{df}}^2}{f_{\text{cal}}^2} + \frac{u_{\text{conv}}^2}{n_{\text{sca}} k_{\text{APT}}^2} + \frac{u^2(t)}{n_{\text{filter}} t^2} \quad (\text{A8})$$

Where

n_{fcal} = number of calibrations of the flow meter in a year (≥ 1)

n_{scal} = number of calibrations of the sample flow in a year (≥ 4).

When applying equation (A8) with the above assumptions, the relative standard uncertainty of the volume is 1,4 %.

Combining the contributions from equation (A6) leads to the following equation:

$$\frac{u^2(c)}{c^2} = \frac{38^2}{(m_{PM})^2} + 0,014^2 + \frac{1,5^2}{3 \cdot c^2} \quad (A9)$$

At a yearly averaged concentration of $PM_{2.5}$ of $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and for a nominal sample volume of $55,2 \text{ m}^3$, the relative standard uncertainty for one site is then determined as 5,7 %.

NOTE: The uncertainty due to the time coverage being $< 100\%$ is ignored in this derivation because the data capture is required to be high. If required to be taken into account this may be added by using the relevant equations from EN ISO 11222.

When the yearly average for all sites specified for the determination of the AEI is calculated, this will require the effect of the contribution that arises from the between-method measurement uncertainty. This may then be reduced through the use of a number of sites:

$$\frac{u^2(c)}{c^2} = \frac{38^2}{(m_{PM})^2} + 0,014^2 + \frac{1,5^2}{3 \cdot n_{site} \cdot c^2} \quad (A10)$$

Where: n_{site} = number of sites used in the calculation of the yearly average for the AEI.

At a yearly average concentration of $PM_{2.5}$ of $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and for a nominal sample volume of $55,2 \text{ m}^3$, for 10 sites this would lead to a reduction of the relative standard uncertainty of the yearly network average to 4,0%.

NOTE: The possibility to apply weighting factors for the measurement uncertainties of individual sites based, e.g., on data capture, is not discussed here [see Ref.15].

For the 3-year averaged concentration, the standard measurement uncertainty is obtained by summing the three standard measurement uncertainties for individual years in quadrature and dividing by the square root of three. The relative standard measurement uncertainty is obtained through division by the numerical value obtained for the AEI.

A2. When Using an Equivalent Measurement Method for the AEI Determination

It is assumed here that the equivalent methods that are used to for the monitoring of $PM_{2.5}$ particulate matter, in order to provide data for the AEI, is an automated measurement system (AMS) to provide continuous results over the three year period. This is discussed in [Ref.15]. **When applying an equivalent AMS**, it may be proposed to take the "random" uncertainty from the complete equivalence test programme (expressed as a percentage), and divide this by the square root of the number of stations ($PM_{2.5}$ measurement methods used). This approach may be questionable:

- a) It assumes that this uncertainty is built up only of random contributions from the equivalent method.
- b) the random uncertainty of the equivalence testing results is expressed in units of mass per volume rather than in percentage and may not be independent of PM concentration.

In the equivalence tests for a particular type of AMS, a minimum of four field comparisons between reference method and the candidate methods are performed at a minimum of two locations. Each comparison shall also involve two candidate methods. After this initial demonstration of equivalence further comparisons shall be performed to substantiate the original equivalence claim. Again, this involves field comparisons but at a minimum number of locations and monitoring periods.

Therefore, in order to apply the approach proposed above with validity:

- o The uncertainty remaining after the initial and ongoing demonstrations of equivalence should be truly random in nature. It should be verified that all the measurement methods that are specified for use in the AEI determination should give unbiased results after calibration, under whichever conditions that they are used in (e.g. PM climate; meteorology).
- o Where biases exist in these equivalent AMSs, the exact number to be used in the divisor for the reduction of the measurement uncertainty should be evaluated carefully, considering that the

random equivalence uncertainty is calculated based on the results of more than one measurement method of the same type, which should lead to some averaging out of these biases.

The final fundamental question therefore is:

Would using the results of more equivalent measurement methods at more locations in Member States actually lead in practice to a reduction in the scatter of the relationship between the results of the reference method and that of these equivalent methods?

The AQUILA Group is unable to answer this question with robust and valid experimental evidence. AQUILA therefore refer to its view presented in Section 6 of this document - taken from Ref. 15. However, we wish to re-iterate that this is a Guidance document prepared by AQUILA, for use by Member States if required.

Draft (for internal use only)

References

1. Directive 2004/107/EC of the European Parliament and the council of 15 December 2004 relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air, Official Journal of the European Union. 26.1.2005, L23/3.
2. Directive 2008/50/EC of the European Council and Parliament of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe, Official Journal of the European Union L152/1, 11.6.2008
3. Commission Implementing Decision 2011/850/EU: Commission Implementing decision of 12 December 2011 laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality, 2011
4. Guidance on the Commission Implementing decision of 12 December 2011 laying down rules for Directives 2004/107/EC and 2008/50/EC of the European Parliament and the Council as regards the reciprocal exchange of information and reporting on ambient air quality, July 2013
5. EN 14211:2012. Ambient air quality – Standard method for the determination of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence.
6. EN 14212:2012. Ambient air quality – Standard method for the determination of the concentration of sulphur dioxide by UV fluorescence.
7. EN 14625:2012. Ambient air quality – Standard method for the determination of the concentration of ozone by UV photometry.
8. EN 14626:2012. Ambient air quality – Standard method for the determination of the concentration of carbon monoxide by non-dispersive infrared spectrometry.
9. prEN 14662-3 rev:2013 – Standard method for the determination of benzene in ambient air – Part 3: Method with automated gas chromatographs
10. EN 12341:1998. Air quality – Determination of the PM₁₀ fraction of suspended particulate matter – reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods.
11. EN 14907:2005 Ambient Air Quality – Reference gravimetric measurement method for the determination of the PM_{2.5} mass fraction of suspended particulate matter in ambient air.
12. prEN 12341 rev 2013. Ambient air – Standard gravimetric method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2.5} mass concentration of suspended particulate matter.
13. GDE:2010.EC Guidance on the Demonstration of Equivalence(GDE) of Ambient Air Monitoring Methods, 2010
14. TS 16450:2013. Ambient air – Automated continuous methods for the measurement of the mass concentration of particulate matter (PM₁₀; PM_{2.5}), May 2013.
15. AQUILA – Procedures for determining a national Average Exposure Indicator for assessment of National Exposure Reduction Target, requirements for Quality Assurance /Quality Control, and requirements for the estimation of their uncertainty, 2012.
16. EN 14902:2005. Ambient air quality – Standard method for the measurement of Pb, Cd, As and Ni in the PM₁₀ fraction of suspended particulate matter.
17. EN 15549:2008. Ambient Air Quality – Standard method for the measurement of the concentration of benzo[a]pyrene in ambient air.
18. EN ISO 11222:2002. Air quality - Determination of the uncertainty of the time average of air quality measurements.
19. Brown R.J.C., Harris P. M., and Cox M. G., Improved strategies for calculating the annual averages of ambient air pollutants in the case of incomplete data coverage, Environmental Science: Processes and Impacts, 15, 904-911, 2013.
20. Brown R. J. C., Harris P. M., and Cox M. G., Assessing the performance of standard methods to predict the standard uncertainty of air quality data having incomplete time coverage, Environmental Science: Processes and Impacts, doi:10.1039/c4em00189c, 2014.

21. CEN/Technical Committee 264/Working Group 15 Report N639: Literature review on the interactions of filters used for reference measurements of particulate matter in ambient air with atmospheric water vapour
22. CEN/Technical Committee 264/Working Group 15 Report N394, P. Quincey and D. Butterfield, A study of the effects of atmospheric humidity on the mass of PM samples, March – May 2009, carried out for the EC JRC Ispra on behalf of CEN TC 264 WG15.
23. U Pfeffer et al, Calibration of diffusive samplers for nitrogen dioxide using the reference method – Evaluation of measurement uncertainty, Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, Volume 70, pp500 - 506, 2010
24. Buzica D et al, The equivalence of diffusive samplers to reference methods for monitoring O₃, benzene and NO₂ in ambient air, J. Environ. Monit., V10 1052 – 1059, 2008

Draft (for internal use only)

**ANNEXE 5 : LISTE DES APPAREILS POUVANT ETRE UTILISES EN
AASQA POUR LA SURVEILLANCE REGLEMENTAIRE DE LA
QUALITE DE L' AIR (*MISE A JOUR DU 27/03/14*)**

Polluants gazeux inorganiques

	Polluant			
	NO _x -NO ₂ -NO	O ₃	SO ₂	CO
méthode de référence	NF EN 14211	NF EN 14625	NF EN 14212	NF EN 14626
Principe de mesure	Chimiluminescence	Absorption UV	Fluorescence UV	Rayonnement IR non dispersif

Constructeur ^(a)	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence			
	NO _x -NO ₂ -NO	O ₃	SO ₂	CO
API	200 E T 200	400 E T 400	100 E T 100	300 E T 300
Environnement SA	AC 32M ^(b)	O3 42M ^(c)	AF 22M ^(d)	CO 12M ^(e)
Horiba	APNA-370	APOA-370	APSA-370	APMA-370
Thermo Scientific (TEI)	42 i ^(f)	49 i	43 i	48 i
MLU (Recordum)	Airpointer ^(g)			

(a) : Les appareils de ces constructeurs bénéficient d'un rapport d'approbation de type émis par le TÜV-Rheinland

(b) : Applicable aux appareils équipés de l'option « sécheur » :

- Sous condition de l'option « sécheur », les N° de série ≥ 500 sont conformes
- Pour les modèles antérieurs, une mise à jour est à prévoir (à examiner au cas par cas en fonction du niveau de mise à jour qui aurait pu être fait)

(c) : Conformité pour les N° de série ≥ 250

- Pour les N° de série antérieurs mise à jour à prévoir (concerne principalement le logiciel, à examiner au cas par cas en fonction du niveau de mise à jour qui aurait pu être fait)

(d) : Conformité pour les N° de série ≥ 500

- Pour les N° de série antérieurs, mise à jour à prévoir (à examiner au cas par cas en fonction du niveau de mise à jour qui aurait pu être fait)

(e) : Conformité pour les N° de série ≥ 400

- Pour les N° de série antérieurs, mise à jour à prévoir (à examiner au cas par cas en fonction du niveau de mise à jour qui aurait pu être fait)

(f) : Applicable aux appareils équipés de l'option « Sécheur interne à perméation circuit échantillon » :

- L'upgrade d'un Modèle 42i sans cette option nécessitera un kit de montage d'un sécheur Permapure sur le circuit échantillon de l'appareil à mettre à jour
- l'option « boucle de retard » (delay loop) peut s'avérer nécessaire lorsque des fluctuations très rapides des niveaux de NO et de NO₂ sont observées.

(g) : Système de mesure multigaz compact. La configuration peut varier de 1 à 4 gaz.

Benzène

1) Analyseur automatique

méthode de référence	NF EN 14662 - 3
----------------------	-----------------

Constructeur	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence
Synspec	GC 955 série 601 PID ^(a)
Environnement SA	VOC 72 M ^(b)
ChromatoTec	Airmo BTX 1000 PID AirmoVOC FID (modèle A21022) ^(c) AirToxic PID (modèle A73022) ^(d)
AMA Instruments GmbH	GC 5000 BTX (version FID) ^(e) GC 5000 BTX (version PID) ^(f)

(a) : A la date du présent document, les GC 955 série 601 PID en fonctionnement et suivis QA/QC dans les AASQA sont utilisables pour la surveillance réglementaire et les évaluations préliminaires (cf. résolution n°18 de la Commission de Suivi « HAP – Métaux Lourds – Benzène » du 14/11/2013)

(b) : Conformité pour les N° de série \geq SN00005 et avec la version de software \geq 3.0.9

(c) : Conformité pour les N° de série \geq 20190309 et avec la version de software \geq 1.47

(d) : Conformité pour les N° de série \geq 20430309 et avec la version de software \geq 1.47

(e) : Conformité pour les N° de série \geq 5004 et avec la version de software \geq 1.1

(f) : Conformité pour les N° de série \geq 5006 et avec la version de software \geq 1.1

Benzène

2) Préleveur actif

méthode de référence	NF EN 14662 – 1 & 2
----------------------	---------------------

Constructeur	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence (partie prélèvement)
UMEG	GPS T15 ^(a)
TERA Environnement	SyPAC V1 ^(a) SyPAC V2 ^(b)
MCZ	Micro PNS
AASQA ^(c)	Préleveur conçu en interne ^(d)

(a) : Appareil n'étant plus commercialisé

(b) : A la date du présent document, les SyPAC V2 en fonctionnement et suivis QA/QC dans les AASQA sont utilisables pour la surveillance réglementaire et les évaluations préliminaires (cf. résolution n°17 de la Commission de Suivi « HAP – Métaux Lourds – Benzène » du 14/11/2013)

(c) : La conception du dispositif peut être assurée en interne par l'AASQA ou par l'intermédiaire d'un prestataire externe.

(d) : Suivant le cahier des charges des AASQA AIRPARIF ou Air Languedoc Roussillon. Des travaux sont actuellement en cours au sein du Dispositif National de Surveillance de la Qualité de l'Air en vue de valider un cahier des charges techniques national (élaboration et suivi QA/QC) respectant les préconisations des normes EN ainsi que les recommandations émises par la Commission de Suivi « HAP – Métaux Lourds – Benzène »

Commentaire additionnel :

Il est à la charge de l'organisme responsable du prélèvement (ex : l'AASQA) de vérifier que l'analyse chimique effectuée par le laboratoire qu'il a choisi est conforme à la méthode analytique de référence.

Particules en suspension (concentration massique en PM₁₀ et PM_{2.5})

	Polluant	
	PM ₁₀	PM _{2.5}
méthode de référence	NF EN 12341	NF EN 14907
Principe de mesure	Gravimétrie sur filtre	

Constructeur	Modèle d'appareil équivalent à la méthode de référence	
	PM ₁₀	PM _{2.5}
Thermo Scientific (TEI)	TEOM-FDMS 8500 version b & c TEOM 1405-F TEOM 1405-DF	
Met One	BAM 1020 avec système « Smart Heater »	
Environnement SA	MP101M avec ligne RST ^(a)	

(a) Pour les lignes de prélèvement de 2m ou plus, selon la configuration technique décrite dans la résolution n°6 de la Commission de Suivi « Particules en Suspension » du 30/11/2012

Commentaire additionnel :

La révision prochaine des normes NF EN 12341 et NF EN14907 prévoit la fusion de ces 2 textes en un seul et même texte sous la référence unique NF EN 12341 (sortie prévue en 2014).

Particules en suspension (analyse chimique des particules PM₁₀)

méthode de référence pour le prélèvement	NF EN 12341 (échantillonnage sur filtre de la fraction PM ₁₀)
méthode de référence pour l'analyse des métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb)	NF EN 14902
méthode de référence pour l'analyse des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (B(a)P)	NF EN 15549

Constructeur	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence pour le prélèvement des PM ₁₀ en vue de l'analyse des métaux lourds
Thermo Scientific (TEI)	Partisol 2025 / 2025 i (Partisol Plus) Partisol 2000 / 2000 i
DIGITEL	DA 80
Leckel	SEQ 47/50
FAI Instruments	Hydra Dual Sampler
TECORA	SkyPost PM
ZAMBELLI	Explorer Plus

Constructeur	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence pour le prélèvement des PM ₁₀ en vue de l'analyse des HAP
Thermo Scientific (TEI)	Partisol 2025 / 2025 i BaP (Partisol Plus BaP) ^(a) Partisol Speciation
DIGITEL	DA 80 ^(b)
Leckel	SEQ 47/50 ^(c)
FAI Instruments	Hydra Dual Sampler ^(c)
ZAMBELLI	Explorer Plus ^(c)

(a) : La version BaP du Partisol 2025 / 2025 i (Partisol Plus) assure un stockage des échantillons à une température inférieure à 20°C après échantillonnage grâce à un refroidissement par effet Peltier

(b) : Le prélèvement des HAP peut nécessiter un module de refroidissement additionnel (optionnel) de la chambre recevant les filtres prélevés pour permettre le stockage des filtres empoussiérés à température réduite

(c) : Le prélèvement des HAP peut nécessiter un module de refroidissement additionnel (optionnel) du magasin de stockage des filtres prélevés pour permettre leur conservation à température réduite

Commentaire additionnel :

Il est à la charge de l'organisme responsable du prélèvement (ex : l'AASQA) de vérifier que l'analyse chimique effectuée par le laboratoire qu'il a choisi est conforme à la méthode analytique de référence.

Particules en suspension (analyse chimique des particules PM_{2,5})

méthode de référence pour le prélèvement	NF EN 14907 (échantillonnage sur filtre de la fraction PM _{2,5})
Guide pour le mesurage des anions et des cations (Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ et SO ₄ ²⁻) dans la fraction PM _{2,5}	FD CEN/TR 16269
Guide pour le mesurage du carbone élémentaire (EC) et du carbone organique (OC) déposés sur filtre	FD CEN/TR 16243

Constructeur	Modèle d'appareil conforme à la méthode de référence pour le prélèvement des PM _{2,5} en vue de l'analyse des anions & cations et du EC & OC
DIGITEL	DA 80

Commentaires additionnels :

- La révision prochaine des normes NF EN 12341 et NF EN14907 prévoit la fusion de ces 2 textes en un seul et même texte sous la référence unique NF EN 12341 (sortie prévue en 2014).
- Il est à la charge de l'organisme responsable du prélèvement (ex : l'AASQA) de vérifier que l'analyse chimique effectuée par le laboratoire qu'il a choisi est conforme à la méthode analytique de référence.

Dépôts atmosphériques (prélèvement pour analyse chimique)

méthode de référence pour la détermination des dépôts de métaux lourds (As, Cd, Ni, Pb)	NF EN 15841
méthode de référence pour la détermination des dépôts de mercure	NF EN 15853
méthode de référence pour la détermination du benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(j)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenz(a,h)anthracène et indéno(1,2,3-cd)pyrène dans les dépôts atmosphériques	NF EN 15980

Tout matériel de prélèvement dont les caractéristiques techniques correspondent à celles décrites dans la norme EN correspondante (§ 6.3 de la norme NF EN 15980, § 5.2 de la norme NF EN 15841, § 7.1 & 7.2 de la norme NF EN 15853) ¹ est considéré comme homologué.

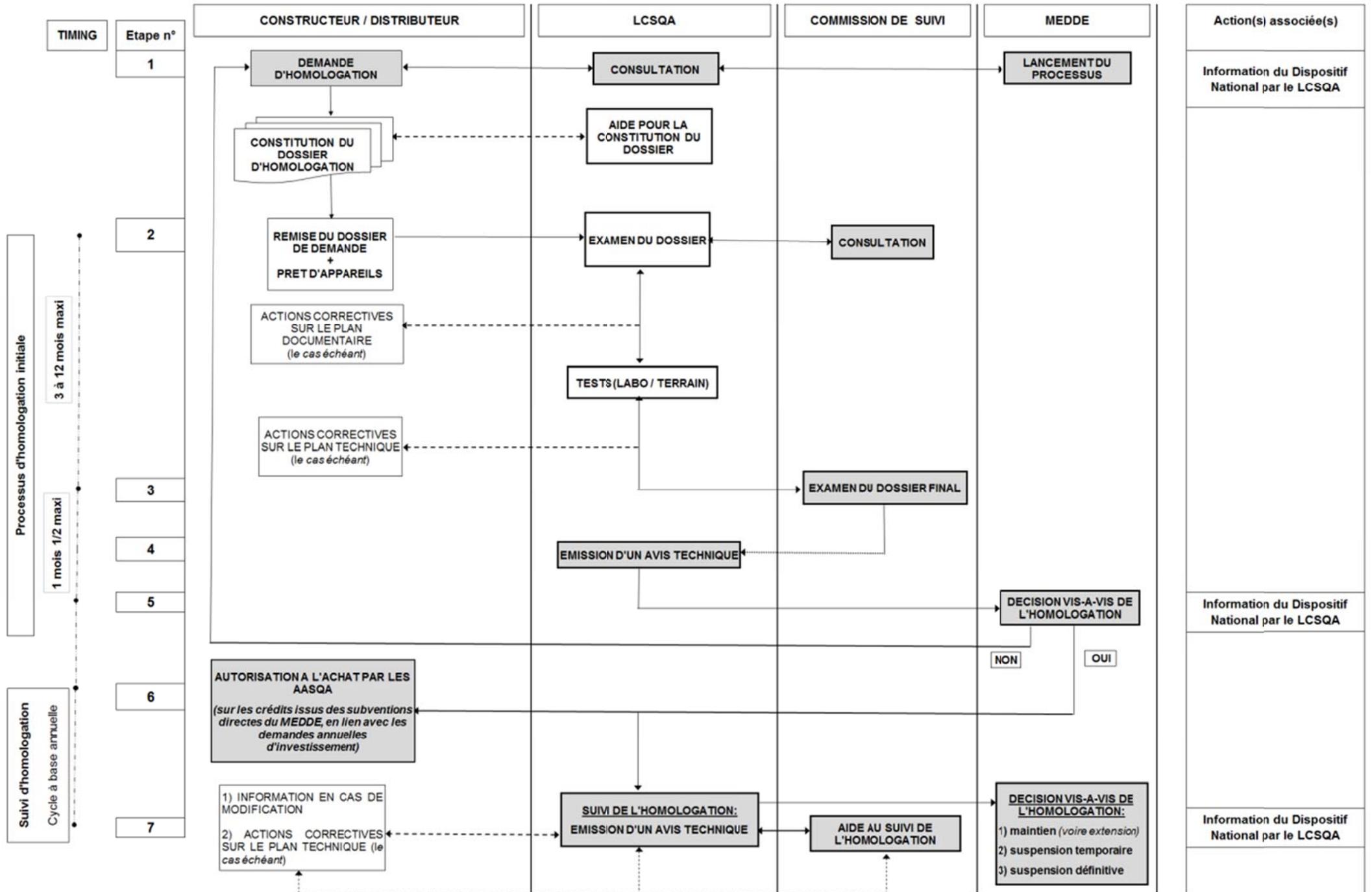
Commentaire additionnel :

Il est à la charge de l'organisme responsable du prélèvement (ex : l'AASQA) de vérifier que l'analyse chimique effectuée par le laboratoire qu'il a choisi est conforme à la méthode analytique de référence.

¹ Une attestation de la part du fournisseur / distributeur est requise

**ANNEXE 6 : DESCRIPTION DU NOUVEAU SCHEMA
D'HOMOLOGATION DES APPAREILLAGES POUR LA SURVEILLANCE
REGLEMENTAIRE DE LA QUALITE DE L'AIR**

Descriptif du schéma d'homologation des appareillages pour la surveillance réglementaire de la qualité de l'air





direction et secrétariat du LCSQA

INERIS - parc technologique Alata - BP 2 - F60550 Verneuil-en-Halatte
tél. 03 44 55 64 04 - www.lcsqa.org