



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

GUIDE DE VALIDATION DES DONNEES DE MESURES A ANALYSE DIFFEREE (SEPTEMBRE 2020)

Fabrice MARLIERE - Ineris

Septembre 2020

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Fabrice MARLIERE	Laure MALHERBE	Marc DURIF
Qualité	Ingénieur de l'Unité Accompagnement à la SURveillance de la qualité de l'air et des eaux de surfaces Direction des Risques Chroniques	Responsable de l'Unité INstrumentation et exploitation de DONnées Direction des Risques Chroniques	Responsable du Pôle Caractérisation de l'Environnement Direction des Risques Chroniques
Visa			

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

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué des laboratoires de l'IMT Lille 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 chargé de l'Environnement. 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 ministère 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

REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS.....	7
1. INTRODUCTION	8
2. DEFINITIONS.....	9
2.1 Assurance Qualité/Contrôle Qualité (AQ/CQ)	9
2.2 Code qualité	9
2.3 Cohérence des données.....	9
2.4 Donnée.....	10
2.4.1 Donnée à analyse différée.....	10
2.4.2 Donnée technique.....	10
2.4.3 Donnée élémentaire.....	10
2.4.4 Donnée validée.....	10
2.4.5 Donnée élaborée.....	10
2.5 Historique d'un système de prélèvement.....	10
2.6 Intervention sur une donnée	11
2.7 Blanc de lot.....	11
2.8 Blanc de terrain	11
3. PREREQUIS POUR LA VALIDATION.....	11
3.1 Compétences techniques.....	12
3.2 Compétences environnementales	12
4. PROCESSUS DE VALIDATION ET D'EXPERTISE	13
4.1 Codage qualité.....	15
4.2 Validation	17
4.2.1 Validation technique	17
4.2.1.1 Respect des paramètres de performance du prélèvement	17
4.2.1.2 Respect des paramètres de performance analytique	18
4.2.1.3 Respect des critères de qualité	18
4.2.2 Validation environnementale.....	19
4.2.3 Validation par expertise environnementale	20
5. TRAÇABILITE DE LA VALIDATION ET DE L'EXPERTISE	23
6. APPLICATION AUX POLLUANTS REGLEMENTES	24
6.1.1 Benzène air ambiant prélèvement actif.....	24
6.1.2 Benzène air ambiant tubes passifs.....	24
6.1.3 HAP air ambiant dans les PM ₁₀	24
6.1.4 HAP dépôts totaux.....	24

6.1.5 Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (air ambiant PM ₁₀)	24
6.1.6 Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (dépôts totaux)	24
6.1.7 NO ₂ air ambiant tubes passifs	24
6.1.8 Spéciation PM _{2.5}	24
7. REFERENCES	25

REMERCIEMENTS ET COLLABORATIONS

Groupe de travail associé à la réalisation du document

Ont participé à l'élaboration de ce document :

- Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA)
- Les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) suivantes :
 - Atmo Grand Est,
 - Atmo Occitanie,
 - Atmo Sud,
 - AIRPARIF,
 - Atmo Réunion,
 - Madinair.

Tous les remerciements leur sont adressés pour la qualité de leur collaboration et de leur travail.

1. INTRODUCTION

Ce document participe à la mise à jour du guide sur la validation et l'agrégation des données (ADEME, 2003¹). Ce dernier est désormais séparé en deux parties, l'une sur l'agrégation des données et l'autre sur la validation des données.

La partie consacrée à l'agrégation des données a fait l'objet de travaux spécifiques en 2013/2014 et est actuellement abordée dans un document spécifique².

La partie portant sur la validation des données est quant à elle divisée en deux sous-parties :

- L'une traitée en 2014-2015 dans le cadre d'un groupe de travail organisé au sein de la Commission de Suivi « Mesures automatiques » et qui porte sur la validation des données de mesures automatiques³;
- L'autre traitée dans le cadre d'un groupe de travail organisé au sein de la Commission de Suivi « Benzène, HAP et métaux lourds » et qui porte sur la validation des données de mesures à analyse différée des polluants HAP, benzène, métaux lourds, NO₂, et la spéciation des PM_{2.5}; ces travaux font l'objet du présent document.

Note : compte-tenu du constat actuel de l'absence de surveillance du mercure dans les dépôts en France, ce polluant n'est pas repris dans ce guide. Sa mesure dans les dépôts doit donc se conformer aux termes de la norme NF EN 15853 (Qualité de l'air ambiant – Méthode normalisée pour la détermination des dépôts de mercure).

L'objectif principal de ce guide est de fournir aux acteurs de la qualité de l'air les informations nécessaires pour la validation et l'expertise des données issues de mesures à analyse différée afin de garantir le niveau de qualité souhaité ou exigé des informations produites par les Associations Agréées de la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) et d'harmoniser les pratiques au niveau national. Il explicite les prérequis et les connaissances que doivent maîtriser les personnes habilitées pour pouvoir effectuer la validation et l'expertise des données. Il détaille les différentes étapes du processus de validation et d'expertise. A partir de ces éléments généraux, ce guide décline également les règles et critères de validation et d'expertise applicables aux différents types de polluants à analyse différée couverts par la réglementation en vigueur⁴.

¹ Règles et recommandations en matière de : validation des données, critères d'agrégation et paramètres statistiques. ADEME (édition 2003)

² Guide méthodologique Calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air (juin 2016)

<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/2016/ineris/guide-methodologique-calcul-statistiques-relatives-qualite-air-juin-2016> . Ce guide fera l'objet de mises à jour mineures en 2020.

³ Guide méthodologique de validation des données de mesures automatiques <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/2015/ineris-lne-mines-douai/guide-methodologique-validation-donnees-mesures-automatiques>

⁴ Annexe 8 de l'arrêté du 19 avril 2017 modifié relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant

Note 1: Le processus de validation et d'expertise correspond à la vérification selon le guide qui accompagne la décision 2011/850/EU⁵ (guide IPR). Cette vérification distingue 3 états : non vérifié, vérifié de façon préliminaire et vérifié de façon complète. Ces différents états sont explicités dans le tableau 2 du présent guide.

2. DEFINITIONS

2.1 Assurance Qualité/Contrôle Qualité (AQ/CQ)

L'Assurance Qualité (AQ) est un système visant à donner confiance en ce que les exigences pour la qualité seront satisfaites.

Le Contrôle Qualité (CQ) est l'évaluation de la conformité par l'observation et le jugement, accompagné, si nécessaire, de mesurages, d'essais ou d'étalonnage.

2.2 Code qualité

Le code qualité est une appellation affectée à une donnée permettant de disposer d'informations complémentaires sur cette donnée (donnée exploitable, donnée inférieure à la limite de quantification...).

Note 1 : le tableau 2 au § 4.1 détaille le codage qualité applicable lors de la validation des données de mesures différées

Note 2 : L'utilisation des données peut amener à l'application d'autres référentiels pour le codage qualité (ex : EMEP⁶)

2.3 Cohérence des données

La cohérence des données est la concordance entre les données élémentaires et celles attendues notamment par rapport à l'objectif du site de surveillance⁷. Cette cohérence peut s'appuyer sur les connaissances théoriques de la physico-chimie de l'atmosphère.

Exemple :

- pour un même polluant mesuré sur des stations de typologie comparable : niveaux de polluant similaires sur des stations de fond urbain d'une zone en situation météorologique stable.

⁵ Décision d'exécution de la Commission du 12/12/2011 portant modalités d'application des directives 2004/107/CE et 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil concernant l'échange réciproque d'informations et la déclaration concernant l'évaluation de la qualité de l'air ambiant

⁶ La liste des codes qualité utilisés dans le cadre d'EMEP est consultable à l'adresse suivante : <https://ebas-submit.nilu.no/Submit-Data/List-of-Data-flags>

⁷ L'objectif du site de surveillance conditionne sa typologie qui doit, dans la mesure du possible, respecter les exigences du Référentiel Technique National

2.4 Donnée

2.4.1 Donnée à analyse différée

Une donnée à analyse différée a fait l'objet d'une séquence de prélèvement suivie, dans un délai variable, d'un traitement analytique en laboratoire.

2.4.2 Donnée technique

Dans le cas des données de mesures à analyse différée, une donnée technique est composée d'au plus 2 champs :

- la valeur de la donnée ;
- et dans la mesure du possible de l'incertitude associée.

A titre d'exemple, le volume de prélèvement ou le résultat d'analyse (quantification en masse d'un polluant), le débit de prélèvement,... constituent des données techniques.

2.4.3 Donnée élémentaire

C'est une donnée obtenue après combinaison et/ou traitement de données techniques validées.

Ex : concentration journalière ou hebdomadaire, dépôts journaliers.

La soustraction de blanc de lot (cf. § 2.7) est également un exemple d'action de l'expert technique pour produire une donnée élémentaire.

2.4.4 Donnée validée

Une donnée validée est une donnée élémentaire ayant suivi l'ensemble des étapes de la validation technique et environnementale et qui est par conséquent considérée comme diffusable.

2.4.5 Donnée élaborée

Donnée obtenue après traitement et/ou interprétation de données validées à l'issue du processus d'expertise environnementale.

2.5 Historique d'un système de prélèvement

Il fournit les informations complémentaires liées à l'utilisation et à la vérification du bon fonctionnement du système de prélèvement (préleveur, tube à échantillonnage passif, tube actif...) Par exemple : nombre maximal d'utilisations d'un corps diffusif, évolution des appareils, suivi des maintenances..).

Ces informations peuvent être renseignées dans une Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) et/ou des fiches de vie accompagnées de cartes de contrôle.

L'historique d'un système de prélèvement contribue à la phase de validation technique.

2.6 Intervention sur une donnée

Cette action consiste à corriger ou à invalider une donnée.

- Correction : modification de la valeur d'une donnée et de son code qualité (par exemple dans le cas des données <LQ lors du réexamen des résultats d'analyse ou de réanalyse d'échantillons).
- Invalidation : après décision qu'une donnée ou une série de données n'est pas exploitable, affectation du code qualité « I » correspondant à une donnée invalidée.

L'action d'intervention peut être effectuée à chaque étape du processus de validation décrit au § 4 (validation technique, validation environnementale, validation par expertise environnementale).

2.7 Blanc de lot

Le blanc de lot est effectué sur un support de collecte non échantillonné (par ex. filtre vierge), qui est analysé selon la même procédure analytique que les échantillons réels. Il permet de s'assurer de la qualité des matériels utilisés. Il complète le blanc de terrain car il permet d'isoler un problème spécifique sur la chaîne de mesure, en particulier la contamination liée au laboratoire d'analyse ou du support considéré.

2.8 Blanc de terrain

Le blanc de terrain est un échantillon artificiel (filtre vierge, jauge, ...) qui a été soumis au même mode opératoire qu'un échantillon réel, excepté qu'il n'est pas exposé à l'échantillonnage.

C'est le principal moyen de suivi de la qualité des données. Il reflète à la fois :

- la contamination des supports d'échantillonnage (filtres, flacons etc.), de leur préparation et de leur extraction par le laboratoire d'analyse ;
- la contamination sur site pendant la période de prélèvement, lors des manipulations et lors du transport (transfert par et vers le laboratoire d'analyse) ;
- La contamination due au stockage avant et après prélèvement.

3. PREREQUIS POUR LA VALIDATION

La validation des données ne peut être réalisée que par une personne habilitée et en se basant sur différents outils et paramètres décrits dans le présent paragraphe. Il est recommandé de disposer d'un processus d'habilitation clairement décrit et de maintien de cette habilitation.

Il est conseillé d'impliquer dans le cycle de validation les techniciens intervenant sur les sites de mesure.

3.1 Compétences techniques

Il est recommandé que la ou les personnes habilitées attestent des compétences techniques détaillées ci-après pour pouvoir réaliser la validation des données :

1. Connaissance des exigences réglementaires (valeurs limites et incertitudes de mesure associées) ;
2. Connaissance des normes et des guides inhérents à la mesure de la qualité de l'air (cf. Références p.24);
3. Connaissance des normes analytiques et des techniques correspondantes ;
4. Connaissance du micro-environnement de la station ;
5. Connaissance des conditions d'installation des matériels ;
6. Connaissance du cycle de vie de la donnée.

3.2 Compétences environnementales

Il est recommandé que la ou les personnes habilitées attestent des connaissances techniques décrites en § 3.1 ci-dessus et des compétences environnementales détaillées ci-après pour pouvoir réaliser la validation des données :

1. Connaissance des stations (macro et microenvironnement) ;
2. Connaissance de la typologie du site, de sa classification et de la représentativité du site pour un polluant donné ;
3. Connaissances en météorologie : certains phénomènes météorologiques spécifiques d'une région peuvent influencer l'évolution des polluants (exemples : les brises thermiques, les vents dominants, l'effet de foehn, l'accélération des vents par effet venturi, les inversions de température...) ;
4. Connaissance des conditions géographiques du territoire : la présence de relief, la présence de la mer, l'altitude et la configuration géographique d'une manière générale peuvent expliquer certaines évolutions des profils de concentration ;
5. Connaissance des émetteurs potentiels ;
6. Connaissance de la chimie de l'atmosphère (cinétique, réactions, émissions...) ;
7. Connaissance de l'historique des données : la connaissance de l'historique (et notamment des records historiques) permet d'apporter une information supplémentaire pour apprécier les situations.

Les points 1 à 5 sont en lien avec l'application du guide « Conception, implantation et suivi des stations françaises de surveillance de la qualité de l'air » dans le référentiel technique national (cf. Références p.24).

4. PROCESSUS DE VALIDATION ET D'EXPERTISE

La validation se base sur un jugement d'experts :

- sur le plan technique et métrologique ;
- sur le plan comportemental et environnemental des concentrations relevées, selon le type de station et de polluant, et en considérant la météorologie le cas échéant.

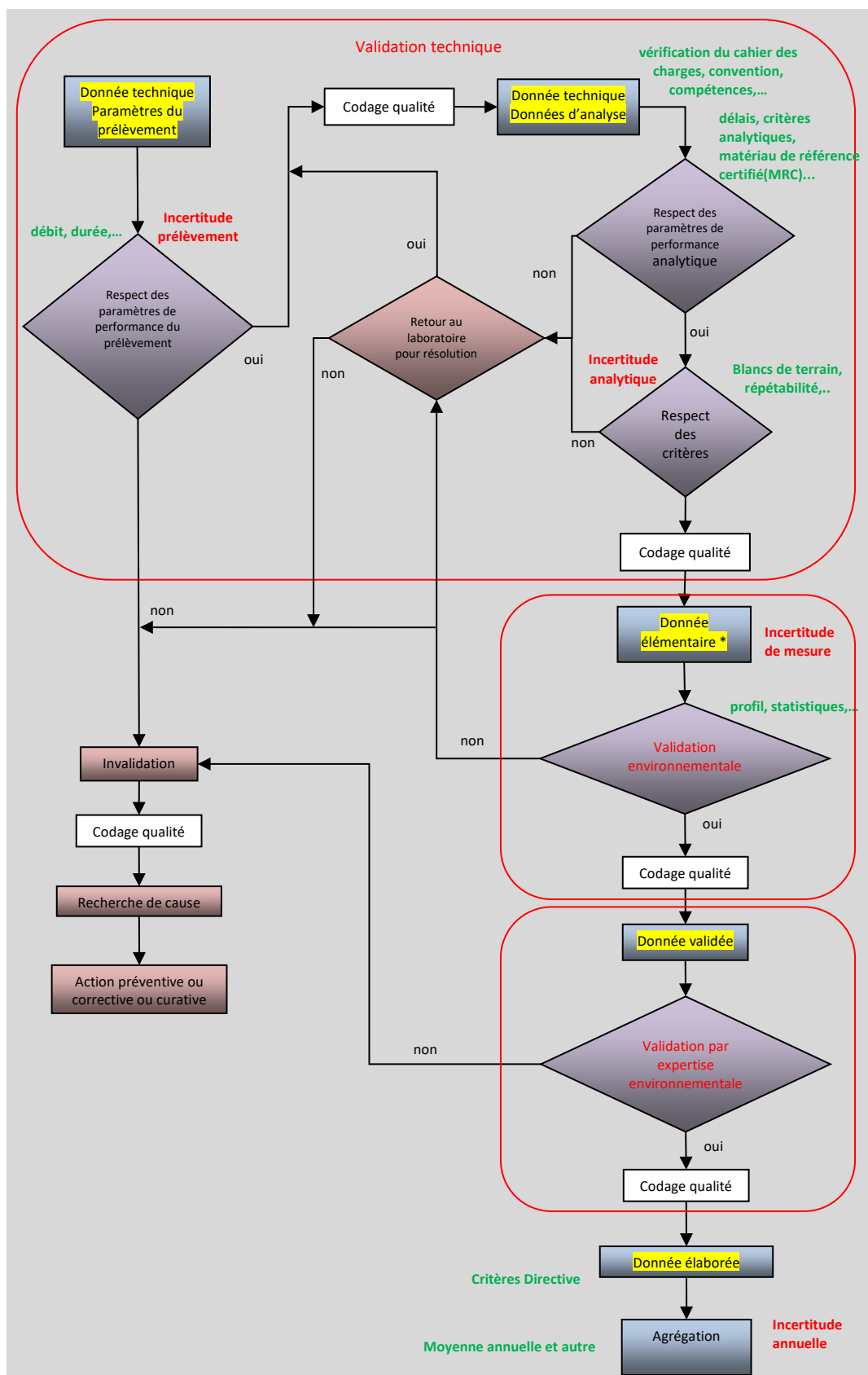
Le Tableau 1 ci-dessous présente les différentes étapes conduisant à la validation et à l'expertise des données de mesures à analyse différée suite aux échanges entre les personnes chargées de la validation technique et celles s'occupant de la validation environnementale. L'ensemble des actions doivent faire l'objet d'une traçabilité telle que proposée au §5.

Tableau 1 : Etapes de validation des données précisant la fréquence minimale de réalisation, la période d'étude, les actions à réaliser et le statut des données selon le guide IPR

Opération n°	Période Etudiée	Fréquence minimale	Action (cf § 4.1 à 4.3)	Statut selon le guide IPR
1 Validation Technique	Prélèvements envoyés à l'analyse	Après le prélèvement et avant l'envoi à l'analyse	Vérification des paramètres de performance du prélèvement	Vérifié de façon préliminaire
		Après réception des résultats d'analyse	Vérification des paramètres de performance analytique	
		Après réception des résultats d'analyse	Vérification des critères de qualité	
2 Validation environnementale	Résultats des 3 derniers mois	Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois*	Vérification de la cohérence des données dans le temps et l'espace	Vérifié de façon préliminaire
3 Expertise environnementale	Année n-1	Tous les ans lors de l'agrégation des données (au plus tard le 30 avril de l'année n)	Calcul et analyse des paramètres statistiques réglementaires	Vérifié de façon complète

* [l'arrêté du 19 avril 2017 modifié relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant](#) indique en annexe 8 que la périodicité de mise à jour de l'information pour les polluants benzène, plomb, arsenic, cadmium, nickel et benzo(a)pyrène est au minimum chaque trimestre la moyenne des 12 derniers mois.

La validation suit le processus décrit par le logigramme ci-dessous :



* le cas échéant, des réserves techniques peuvent être émises sur la donnée élémentaire.

Figure 1 : Différentes étapes du processus de validation et d'expertise des données de mesures différées.

4.1 Codage qualité

La codification de chaque échantillon est faite tout au long du processus de validation par les personnes habilitées pour la validation technique, environnementale et l'expertise environnementale, et avant l'agrégation des données.

Les codes sont classés en plusieurs groupes répertoriant chacun un type de problèmes ou d'informations. Chaque code est constitué d'une lettre alphabétique. Plusieurs codes sont associés à des données exploitables, un code est attribué aux blancs conformes et un code est invalidant.

Au final, toute donnée devra être associée à un code qualité défini dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Liste des codes qualité applicables lors de la validation des données de mesures différées

Code qualité	Indication
A	Donnée exploitable
Z	Blanc (blanc de lot/blanc terrain)
I	Donnée invalidée
L	Donnée < LQ
N	Donnée absente
W	Donnée exploitable atypique

La donnée codée A, W et L atteint le niveau de « *donnée validée diffusable* ». A ce stade, elle pourra être mise à disposition du grand public par les voies de communication définies au sein de chaque AASQA.

Dans le cas d'un codage W, d'autres éléments décrits dans le tableau 3 doivent être apportés pour un niveau de précision supérieur.

Tableau 3 : Précisions relatives à l'attribution du code W

Indication	Précisions
Données singulières	- Absence d'historique - échantillon ré-analysé avec résultats similaires
Valeurs extrêmes	Non cohérentes avec l'historique des données (corrélations connues entre espèces, entre stations), données issues d'un épisode de pollution longue-distance/régional/local, fermeture chimique, balance ionique et autre indicateurs...
Problèmes suspectés sur analyse chimique	Interrogation sur la qualité de l'analyse (délais d'analyse, efficacité de récupération (MRC) et taux de récupération d'étalon, blanc de terrain et de laboratoire élevés,...) mais restant conforme aux exigences
Problèmes sur prélèvement	- Durée de prélèvement non respectée pour les polluants sans tolérance sur ce paramètre, - Température de stockage dans le préleveur, volume de prélèvement incohérent avec le pluviomètre normé, débordement des jauges, contamination locale ou indéfinie suspectée (industrielle, agriculture, pollen, insectes et déjections...), neige...

4.2 Validation

4.2.1 Validation technique

La validation technique doit prendre en compte l'ensemble des paramètres inhérents aux prélèvements et aux techniques d'analyses selon les prescriptions du référentiel technique national.

La validation technique consiste à détecter les principaux dysfonctionnements relevés lors du prélèvement et de l'analyse. Elle permet de s'assurer que ces étapes ont été effectuées dans des conditions favorables. Des données peuvent à cette occasion être mises en doute (code qualité « W ») et invalidées a posteriori (code qualité « I »).

Dans le cas d'événements particuliers, tels que des travaux autour d'un site de mesure, il est essentiel de tracer toute information pouvant occasionner un impact potentiel sur les données.

Les analyses de type blanc terrain ou blanc de lots doivent impérativement être identifiées (code qualité « Z ») afin qu'elles ne soient pas prises en compte dans le calcul de la moyenne annuelle au niveau de GEOD'AIR.

4.2.1.1 Respect des paramètres de performance du prélèvement

Ce guide n'a pas été élaboré pour remplacer les guides de recommandations HAP, benzène, métaux... du référentiel technique national mais il a semblé important de rappeler, de manière non exhaustive, quelques consignes à respecter avant la réalisation d'un prélèvement. Il faut par exemple veiller à ce que :

- le système de prélèvement réponde aux critères des normes et guides (entretien/nettoyage/raccordement, test de fuite...) ;
- le type de conservation et le délai avant prélèvement des filtres/cartouches soient respectés ;
- le conditionnement, la durée de validité et la conformité des lots utilisés soient conformes aux exigences ;
- des blancs de terrain soient réalisés ;
- la manipulation des supports se fasse dans les conditions exigées ;
- le nombre de réutilisation des tubes et corps diffusifs (pour le benzène) soit respecté.

La validation du prélèvement se fait selon plusieurs critères, ils sont à prendre en compte selon le type de prélèvement et/ou le choix des analyses à effectuer :

➤ Le support : type, conservation avant et après exposition, manipulation, conditionnement, durée, nombre d'utilisations (pour les tubes et corps diffusifs), transport (suivi de température, délai de transport), délai de stockage.

➤ Le préleveur : entretien, nettoyage, test de fuite, raccordement, température dans le préleveur ;

- Le prélèvement : taux de fonctionnement, durée de prélèvement, débit, volume, état du support après prélèvement.
- En cas d'environnement inhabituel : les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés.
- Blanc : blanc terrain, blanc de lot.

4.2.1.2 Respect des paramètres de performance analytique

Il est primordial de réaliser un cahier des charges/devis ou d'avoir des échanges techniques au préalable avec le laboratoire afin de définir les informations nécessaires à la validation des résultats d'analyses. Certains éléments sont ensuite à suivre dans le temps et à réactualiser (les laboratoires ne préviennent pas forcément en cas de modifications de leurs méthodes) comme par exemple :

- La confirmation de la méthode d'analyse utilisée et de son respect ;
- les LD/LQ et le domaine de mesure ;
- Les incertitudes et leur méthode d'estimation ;
- Les résultats de matériaux de référence certifiés (MRC) clairement référencés et leur fréquence d'analyse ;
- La participation et les résultats des dernières comparaisons inter-laboratoires (CIL) ;
- si un cumul de filtres est réalisé, réponse à la question « *est-ce que les essais de validation ont été réalisés dans les mêmes conditions ?* » ;
- Les délais « extraction/analyse » et les délais de rendu des résultats ;
- Les taux de « récupération/rendement d'extraction » (des invalidations peuvent être réalisées par le laboratoire, auquel cas elles devront être documentées) ;
- Les résultats des blancs de solvants, des blancs de lot, des contrôles qualité des filtres etc.

4.2.1.3 Respect des critères de qualité

Afin de s'assurer que tout le processus de prélèvement et d'analyse s'est passé correctement et de réaliser la validation technique complète, il est nécessaire de vérifier les éléments suivants (en données élémentaires = en concentration) :

- le respect des critères des blancs de terrain;
- le respect des résultats de répétabilité;
- le contrôle de cohérence par le suivi des ratios ou le suivi graphique des différents polluants pour un même prélèvement ;
- le contrôle de cohérence par le suivi des ratios ou le suivi graphique des différents polluants par site ;
- le respect des écarts avec une méthode de référence ou autre méthode.

4.2.2 Validation environnementale

Dans le cadre de la réalisation de la validation des données différées, la validation environnementale ne s'effectue que lorsque les différentes étapes de la validation technique ont été réalisées et que les données ont atteint le niveau de « *données élémentaires* ».

A ce stade, la validation environnementale a pour objectif d'étudier la cohérence et la représentativité des données au regard de la typologie du site de mesure.

Afin de répondre aux prescriptions en matière de fréquence de mise à jour de l'information pour les données de mesures à analyse différée de composés réglementés⁸, il est nécessaire de mettre en place une procédure permettant de respecter une durée maximale de trois mois entre la fin du prélèvement, l'analyse au laboratoire, les étapes de validation technique et environnementale et la diffusion des données au grand public.

Chaque donnée doit faire l'objet d'une validation technique et environnementale avant d'être considérée comme valide et diffusable. A l'issue des différentes étapes de la validation technique, une donnée élémentaire peut être accompagnée de réserves émises par la/les personne(s) habilité(s) à valider techniquement les données à analyse différée. La personne habilitée à réaliser la validation environnementale des données différées prendra en compte ces éléments dans son analyse des données.

La validation environnementale des données de mesures différées consiste à :

- Etudier la cohérence spatiale des données :
 - Comparaison des résultats entre des sites de même typologie et géographiquement proches ;
 - Comparaison des résultats entre des sites de fond et des sites sous influence d'une source prédominante ;
 - En situation de proximité trafic, observer par exemple, la diminution des concentrations des traceurs automobiles en fonction de l'éloignement de l'axe routier ;
 - En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentiels des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).
- Etudier la cohérence temporelle des données :
 - Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis ;
 - Comparer les données avec l'historique des données de ce même site lorsqu'elles existent (à partir d'indicateurs statistiques comme la moyenne, la médiane, l'écart-type, le minimum, le maximum, etc...) ;
 - Observer l'évolution des concentrations sur :
 - De courtes périodes (jour de la semaine, weekend, vacances) ;
 - De longues périodes (mensuelle, trimestrielle, annuelle).

⁸ [Annexe 8 de l'arrêté du 19 avril 2017 modifié relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant](#)

- Prendre en compte le contexte météorologique :
Les données météorologiques (vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse etc.), la configuration des masses d'air (rétrotrajectoires, isobares et fronts météorologiques etc.) ou les profils de température de la troposphère etc... sont des éléments de base ;
- Prendre en compte des évènements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants :
travaux publics, transport longue distance tel qu'une éruption volcanique, etc. ;
- Consulter les précédents rapports de validation :
Cela permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur des cas similaires déjà observés par le passé ;
- S'assurer que les données demeurent représentatives d'une zone géographique cohérente avec la typologie de la station de mesure.

Pour cela, la personne habilitée à la validation environnementale des données peut s'appuyer sur :

- Des logiciels statistiques permettant d'obtenir des éléments de comparaison de données ;
- Des logiciels graphiques permettant de suivre l'évolution des concentrations sur de longues périodes, de comparer l'évolution de différents composés entre eux, etc.

A toute donnée valide et diffusable doit être associée une incertitude englobant le prélèvement et l'analyse.

Note : une des conséquences de la validation environnementale est la prise de décision sur la reprogrammation éventuelle de prélèvements, dans des délais très courts et au cours de la même saison, dès lors que des données ont été invalidées et qu'elles peuvent avoir un impact sur la stratégie d'échantillonnage définie par l'AASQA sur l'année.

4.2.3 Validation par expertise environnementale

La validation par expertise environnementale consiste à consolider les données validées, identifier d'éventuelles nouvelles anomalies et ré-analyser avec des statistiques plus robustes les données codées en « W » lors de la validation environnementale.

A l'issue de l'expertise environnementale, les données initialement codées en « W » vont :

- Evoluer en code « A ».

- Rester en code « W » si elles sont toujours considérées comme valides après l'expertise environnementale mais que l'origine de l'anomalie n'ait pas été identifiée. Ces données seront utilisées dans le calcul de différentes statistiques (notamment annuelles).
- Evoluer en code « I ».

Ces données doivent être accompagnées d'un commentaire expliquant la raison initiale de leur codage en « W » sur la base des précisions reprises dans le tableau 3.

La fréquence minimale de réalisation de l'expertise environnementale est, au minimum une fois tous les ans, lors de l'agrégation des données de l'année n-1. Selon les composés suivis et les objectifs associés aux mesures, l'expertise environnementale des données peut être réalisée plus fréquemment (trimestrielle, semestrielle).

Les données de l'année N-1 doivent être remontées à GEOD'AIR avant une date spécifiée (le 30 Avril de l'année N selon l'article 16 de l'arrêté modifié du 19 Avril 2017). L'expertise environnementale doit être réalisée de manière à pouvoir respecter ce délai.

En fonction des objectifs auxquels les mesures d'un site doivent répondre, différents éléments devront être analysés au cours de l'expertise environnementale : incertitude, représentativité de la donnée, temporalité et fréquence des mesures.

➤ Cas où l'expertise environnementale peut remettre en cause la validité d'une donnée valide diffusée ainsi que son code qualité :

- valeur atypique obtenue sur un site sans historique de mesures ;
- prise en compte des résultats des blancs de laboratoire si ces derniers sont échelonnés sur toute la période de mesures ;
- réflexion sur des prélèvements complémentaires réalisés dans le cadre d'une étude ;
- non-respect de la couverture minimale annuelle ainsi que de la répartition des mesures sur l'année ;
- écart constaté par le personnel technique lors des maintenances ou de l'analyse des données techniques (ex. : dérive d'un débit sur une longue période).

➤ Cas où la couverture des données est insuffisante pour le calcul de la moyenne annuelle :

- quelques données de mesure pourront être réexaminées et requalifiées (nouveau codage). Dans ce cadre, l'impact du non-respect de l'exigence technique sur l'incertitude de mesure devra être évalué. Les données considérées sont jugées « valides » ou « invalides » en fonction de leur respect ou non des objectifs réglementaires de qualité.

A la suite de l'expertise environnementale, une donnée atteint le niveau de « *donnée élaborée* ».

A ce stade, la donnée peut être prise en compte dans les calculs de moyennes annuelles afin de pouvoir, in fine, vérifier le respect des seuils réglementaires en vigueur⁹.

Rappel : dès lors que la mesure intègre le dispositif de surveillance réglementaire, les données validées (analyses ou cumuls de filtres) doivent être rapportées au niveau national dans GEOD'AIR. Avant d'être transmises dans GEOD'AIR, les données saisies dans le poste central doivent faire l'objet de contrôles.

⁹ Guide méthodologique Calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air (juin 2016)

<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/2016/ineris/guide-methodologique-calcul-statistiques-relatives-qualite-air-juin-2016> . Ce guide fera l'objet de mises à jour mineures en 2020.

5. TRAÇABILITE DE LA VALIDATION ET DE L'EXPERTISE

La traçabilité de la validation des données permet à une AASQA d'avoir un suivi complet des différentes étapes du cycle de vie des données jusqu'à ce qu'elles soient validées.

Les principaux points à mettre en œuvre sont les suivants :

- traçabilité de l'habilitation : une liste des personnes habilitées à la validation des données doit être tenue et mise à jour ;
- traçabilité de version des outils informatiques ;
- verrouillage des feuilles de calcul ;
- contrôle de l'intégrité des données lors des phases de saisies, de calcul et de transfert ;
- fiche de prélèvement ;
- traçabilité des différentes étapes de validation qui doit comporter au minimum :
 - le nom de l'opérateur de validation,
 - la date de la validation,
 - la série de mesure concernée,
 - la nature et la raison de l'intervention sur la donnée,
 - la preuve qu'en cas de problème, celui-ci a été pris en compte par les services compétents.

Il appartient à chaque AASQA de définir le meilleur outil/support pour gérer la traçabilité des actes de validation et d'expertise de données de mesures à analyse différée.

6. APPLICATION AUX POLLUANTS REGLEMENTES

Un certain nombre de règles sont à prendre en compte lors de la validation des données différées. Ces règles de validation à appliquer polluant par polluant sont détaillées dans les annexes correspondantes. Certaines règles ont également été précisées, et prévalent sur les guides antérieurs.

6.1.1 Benzène air ambiant prélèvement actif

Voir annexe 1

6.1.2 Benzène air ambiant tubes passifs

Voir annexe 2

6.1.3 HAP air ambiant dans les PM₁₀

Voir annexe 3

6.1.4 HAP dépôts totaux

Voir annexe 4

6.1.5 Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (air ambiant PM₁₀)

Voir annexe 5

6.1.6 Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (dépôts totaux)

Voir annexe 6

6.1.7 NO₂ air ambiant tubes passifs

Voir annexe 7

6.1.8 Spéciation PM_{2.5}

Voir annexe 8

7. REFERENCES

Ce guide s'appuie sur le référentiel technique national disponible sur le site WEB du LCSQA (www.lcsqa.org/).

Annexe 1

Benzène air ambiant prélèvement actif

Processus de validation du benzène (prélèvement actif sur cartouches)

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

Composés à mesurer : Benzène

possibles :

Toluène

Ethylbenzène

M+P-xylène

O-xylène

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Volume	Le volume de prélèvement ne doit pas dépasser le volume de prélèvement sécurisé	Invalidier le prélèvement	I
Débit	Débit à 10 ± 1 Nml/min et dérive débit entre début et fin de prélèvement $< \pm 5\%$.	Calculer l'incertitude associée à la période définie, selon respect des critères. Mettre en doute si la dérive est comprise entre 5 et 10 %. Invalidier systématiquement si dérive $> 5\%$ dans la région de la valeur cible appropriée.	I ou W
	Dérive débit $< \pm 1$ Nml/min sur 3 mois.	Calculer l'incertitude associée à la période définie, selon respect des critères. Invalidier si > 1 et contrôle du matériel.	I ou W
Préleveur	Entretien, nettoyage, test de fuite, conformes.	Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté	I ou W
Taux de fonctionnement	Taux de fonctionnement $> 85\%$	Mettre en doute ou Invalidier le prélèvement	W entre 85 et 95 % Invalidation si $< 85\%$
Blanc préleveur	Lors de la maintenance annuelle < 20 ng pour Benzène < 30 ng pour TEX	Rechercher les causes, mettre en doute et augmenter l'incertitude pour toutes les données acquises depuis le dernier contrôle conforme. Invalidier si Benzène > 100 ng (10 % VL)	W I
Etat du tube et sens de prélèvement	Tube rempli, non tordu et bouché.	Rejet du tube	I
	Prélèvement dans le bon sens par rapport à la restriction.	Prévenir le laboratoire pour analyse dans le sens non conventionnel	W
Durée et condition de stockage	Avant et après prélèvement max 90 jours à T° ambiante ou au réfrigérateur.	Mettre en doute si non conforme	W
Observation sur site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés.		I ou W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Analyse d'un MRC	Efficacité de désorption sur matériaux de référence certifiés (MRC)>98%. Fréquence tous les 2 ans conseillée et à chaque changement des paramètres de désorption.	Elément de sélection du laboratoire. Recalcul des incertitudes pour la période considérée. Augmenter la fréquence à 1 an.	W
Résultats CIL	Au minimum tous les Z-scores et écarts avec le MRC conformes (ou pas de remarque pour le labo).	Suivi des résultats des CIL à corréler avec les données. Si dégradation des résultats, code Warning à appliquer aux données + réflexion sur choix du laboratoire.	W
Délai entre prélèvement et fin de l'analyse	90 jours (à T° ambiante ou au réfrigérateur).	Au-delà de 90 jours, invalider	I
Blanc de lot	Benzène résiduel sur les cartouches conditionnées < 10 ng.	Identifier et éliminer la source de contamination - Reconditionner le lot et revérifier.	

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Au minimum un blanc réalisé chaque mois sur l'un des sites de mesure, en alternant entre les différents sites. Si <20ng = pas de contamination pour les tubes exposés associés.	Si >20ng et <33% des valeurs des échantillons : avis d'expert : au minimum mettre un doute et recalculer l'incertitude.	W ou I
		Si > 20ng et > à 33% des valeurs des échantillons : Invalidiser les prélèvements associés.	I
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie, ...).	Consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données.	W
Répétabilité en cas de doublon, triplicats...	Ecart entre les concentrations <15% pour concentration en benzène > 2 µg/m ³ ou écart absolu entre les valeurs <0,3 µg/m ³ pour des concentrations en benzène ≤ 2µg/m ³ . Effectuer la moyenne des concentrations et reporter sous GEOD'AIR. Si plusieurs tubes sont prélevés mais qu'un seul est analysé, reporter la valeur de concentration. Si le ou les autres tubes doivent être analysés pour défaut du premier, reporter la valeur du second tube, ou la moyenne des 2 autres tubes, à condition que le délai entre prélèvement et analyse et les conditions de conservation aient été respectées.	Si écart > 15 % (ou 0,3 µg/m ³ pour les concentrations ≤2µg/m ³) : s'il existe une explication technique valable et documentée pour écarter au moins une des valeurs, reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon Invalidiser les données. Si écart > 25% (ou > 0.5 µg/m ³ pour les concentrations ≤ 2µg/m ³), au moins une des mesures de réplicat doit être invalidée sur la base d'éléments techniques valables et documentés. Reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon invalider les données S'interroger sur le traitement des autres échantillons.	W I W I

Expression des résultats :

Standardiser le volume de prélèvement à 20°C et 1013 hPa en utilisant la température et pression au moment des prises de débit.

Calculer les concentrations exprimées en µg/m³, avec le nombre de décimales prescrit dans le guide de calcul des statistiques, avec leur incertitude associée.

En cas de résultat <LQ, calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

L'incertitude de mesure globale doit être < 25% au niveau de la valeur limite.

2) Validation environnementale

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois.

Désignation	Description	Action
Etudier les données mises en doute par la validation technique		Passer les W en A ou I, ou conserver W avec recherche de complément d'information
Cohérence	Examen des différents polluants pour un même prélèvement (suivi des différents ratios, par exemple pour site trafic auto, ratio B/EB ou B/O proche de 1 et T/B > 2). Examen de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site). Comparaison avec une autre méthode de mesure des BTEX.	Codage W des valeurs atypiques
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	Passer les W en A ou I, ou conserver W avec recherche de complément d'information
	Evolution des sites géographiquement proches	
	En situation de proximité trafic, observer par exemple, la diminution des concentrations en fonction de l'éloignement de l'axe routier	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentiels des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache)	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse	
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, nouvelles installations de station-service, parking, etc.	Code W ou invalidation en cas d'impact limité localement
Regarder de précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé	Passer les W en A ou I, ou conserver W et recherche de complément d'information
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou invalidation en cas d'impact limité localement

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des donnée élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 2

Benzène air ambiant tubes passifs

Processus de validation du benzène (prélèvement sur tube passif)

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

Composés à mesurer : Benzène

possibles :

Toluène

Ethylbenzène

M+P-xylène

O-xylène

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	Ne pas dépasser 7 jours pour les prélèvements en méthode indicative (guide benzène 2015) Ne pas dépasser 14 jours en cas de méthode d'estimation objective.	Invalidier si >7 jours. Invalidier si >14 jours.	I I
Etat de la cartouche et du corps diffusif	Nombre de réutilisation limité à 20 (cartouche) , 6 (corps diffusif) et 1 (cas des prélèvements complémentaires aux sites fixes pour atteindre le nombre de points de mesure minimum d'une ZAS)	Mettre en doute si taché ou humide. Informer le laboratoire du risque d'humidité sur ces prélèvements. Invalidier si adsorbant sorti du tube en d'acier grille (cartouche de prélèvement passif de marque Radiello) Invalidier si réutilisations >20 (cartouche) si réutilisations > 6 (corps diffusif) si réutilisations >1 (prlvts complémentaires)	W I I
Durée et condition de stockage	Avant prélèvement : max 90 jours à T° ambiante ou au réfrigérateur. Après prélèvement : max 28 jours à T° ambiante ou 90 jours au réfrigérateur et dans un tube en verre fermé hermétiquement.	Si non conforme mettre en doute au minimum. Invalidier si charbon sorti du tube en grille acier ou si bouchon non fermé	W I
Conditions ambiantes lors du prélèvement	Température moyenne sur la durée du prélèvement comprise entre 5 et 30°C (lié au débit modélisé)	Mettre en doute	W
Observation sur site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés		I ou W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Analyse d'un MRC	Efficacité de désorption sur matériaux de référence certifiés (MRC) $\geq 98\%$,	Elément de sélection du laboratoire. Recalcul des incertitudes pour la période considérée.	W
Résultats CIL	Au minimum tous les Z-scores conformes (ou pas de remarque pour le labo)	Suivi des résultats des CIL à corrélérer avec les données. Si dégradation des résultats, code Warning à appliquer aux données + réflexion sur choix du laboratoire.	W
Délai entre prélèvement et fin de l'analyse	Entre 28 jours à température ambiante et 3 mois au réfrigérateur.	Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Blanc de lot	Benzène et autres composés aromatiques résiduels sur les cartouches conditionnées < 25 ng.	Identifier et éliminer la source de contamination - Reconditionner le lot et revérifier.	

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Obligatoire mais quantité et fréquence laissées à l'avis d'expert. Si <25ng, pas de contamination pour les tubes exposées associées.	Si >25ng et <40ng : avis d'expert : au minimum mettre un doute et recalculer l'incertitude.	W ou I
		Si >40ng, rechercher la cause et invalider.	I
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,...).	Consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données.	W
Homogénéité	Ecart entre les concentrations <15% pour concentration en benzène > 2 µg.m⁻³ sinon Écart absolu entre les valeurs <0,3 µg.m⁻³ Effectuer la moyenne des concentrations et reporter sous GEOD'AIR. Si plusieurs tubes sont prélevés mais qu'un seul est analysé, reporter la valeur de concentration. Si le ou les autres tubes doivent être analysés pour défaut du premier, reporter la valeur du second tube, ou la moyenne des 2 autres tubes, à condition que le délai entre prélèvement et analyse et les conditions de conservation aient été respectées.	Si écart > 15 % (ou 0,3 µg/m³ pour les concentrations ≤2µg/m³) : s'il existe une explication technique valable et documentée pour écarter au moins une des valeurs, reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon invalider les données. Si écart > 25% (ou > 0.5 µg/m³ pour les concentrations ≤ 2µg/m³), au moins une des mesures de réplicat doit être invalidée sur la base d'éléments techniques valables et documentés. Reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon invalider les données. S'interroger sur le traitement des autres échantillons.	W I W I

Expression des résultats :

Standardiser la concentration à 20°C et 1013 hPa en utilisation la température et la pression moyenne lors du prélèvement.

Calculer les concentrations exprimées en µg/m³ avec le nombre de décimales prescrit dans le guide de calcul des statistiques, et leur incertitude associée.

En cas de résultat <LQ, calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

L'incertitude de mesure globale doit être inférieure < 30% au niveau de la valeur limite pour une mesure indicative ou 100% pour une estimation objective.

2) Validation environnementale :

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Passer les W en A ou I, ou conserver W et recherche de complément d'information
Cohérence	Corrélation des différents polluants pour un même prélèvement (suivi des différents ratios, par exemple pour site trafic auto, ratio B/EB ou B/O proche de 1 et T/B > 2). Corrélation de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site). Corrélation avec une autre méthode de mesure des BTEX.	Codage W des valeurs atypiques
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	
	Evolution des sites géographiquement proches	
	En situation de proximité trafic, observer par exemple, la diminution des concentrations en fonction de l'éloignement de l'axe routier	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache)	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse	
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, nouvelles installations de station-service, parking, etc...	Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement
Regarder de précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé	Passer les W en A ou I, ou conserver W et recherche de complément d'information
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 3

HAP air ambiant dans les PM₁₀

Processus de validation des HAP dans les PM₁₀

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

Composés à mesurer :

Benzo[a]pyrène

Benzo[a]anthracène

Benzo[b]fluoranthène

Benzo[k]fluoranthène

Benzo[j]fluoranthène

Indéno[1,2,3-cd]pyrène

Dibenzo[a,h]anthracène

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique :

1.1) Validation des prélèvements

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	24h ±1h	Invalidiser si <23h ou >25h	I
Débit	Ecart entre le débit instantané et le débit mesuré avec 3 cas de figure : ➤ ≤±5% ➤ de 5 à 10 % ➤ >10%	Calculer l'incertitude associée à la période définie	➤ A si ≤5% ➤ W si > 5 et ≤10 % ➤ I si >10%
Préleveur	Entretien, nettoyage conformes	Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté	I ou W
Etat du filtre	Etat normal	Doute si filtre taché, invalider si filtre déchiré	Code I ou W et consigner en interne « problème sur prélèvement »
Durée et condition de stockage	Avant prélèvement : 3 mois recommandés Après prélèvement : ➤ au plus 3 semaines dans le préleveur à <23°C (nécessite le suivi de la température de stockage) puis ➤ 5 semaines au réfrigérateur ou congélateur (soit 2 mois maximum de conservation en incluant les 3 semaine dans le préleveur) ou ➤ récupération immédiate (moins de 24 h après la fin du prélèvement) puis ➤ congélation et conservation (exceptionnellement) 12 mois au congélateur (2 mois recommandés compte tenu du délai d'information de 3 mois)	Invalidiser si non conforme	I
Température dans le préleveur	Lors du stockage de filtre dans préleveur après prélèvement <23°C	Invalidiser en cas de dépassement des 23°C et reprogrammer un prélèvement	Code I
Observation sur site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés		I ou W

1.2) Validation des analyses

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Références normatives	Respect des documents de référence	Invalidation	I
Analyse d'un MRC solide	Au minimum tous les 6 mois avec efficacité récupération entre 80 et 120% pour 5 réplicats à chaque fois (ou 1 analyse par mois possible) - doit être fait conformément au traitement des échantillons (même nbre de filtre)	Refaire MRC Préconisation de faire des analyses MRC à fréquence plus rapprochée afin de prévenir d'éventuelles dérives instrumentales. Réanalyse des échantillons.	I si non-conformité confirmée
Taux de récupération (marqueurs d'extraction)	Prendre en compte les taux de récupération des étalons d'extraction (le rendement d'extraction doit être compris entre 80 % et 120 %) Rendement < 70 % Rendement <50%	Conforme Action corrective Invalidation	A W I
Résultats CIL	Au minimum tous les Z-scores et écarts avec le MRC conformes (ou pas de remarque pour le labo) L'évaluation du laboratoire peut être utilisé lors de l'examen des données codées W.	De mauvais résultats à une CIL pourraient remettre en cause des données déjà acquises. Rmq : faire le suivi des résultats des CIL à corrélérer avec les données	W
Délai entre prélèvement et fin extraction	Demander les dates d'extraction et d'analyse. Maximum 2 mois ou possibilité de conserver 12 mois <-10°C si récupération dès la fin du prélèvement (délai <24h)	Invalidiser si ce n'est pas le cas	I
Délai extrait pour analyse ou ré-analyse	Extraits d'échantillon max 1 mois <4°C et abri lumière	Invalidiser si ce n'est pas le cas	I
Blanc de lot lors du premier contact avec le labo	Au minimum 6 blancs de filtres (recommandé 10 blancs) - <LQ = niveau blanc ok pour nos besoins et lot utilisable	Si > LQ : On identifie et on élimine la source de contamination - Reconditionner le lot et revérifier.	
Blanc de lot	5 blancs de filtres au hasard par lot commercial - < LQ = lot utilisable	Si > LQ : On identifie et on élimine la source de contamination - Reconditionner le lot et revérifier. Si les filtres ont été utilisés : soustraire le blanc aux échantillons concernés (attention cela peut concerner des données validées antérieurement) et recalculer l'incertitude de mesure associée	W

Rappel des LQ exigées (guide HAP de 2015) :

Débit de prélèvement (m ³ .h-1)	Volume d'air prélevé en 24 heures (m ³)	Limite de quantification (LQ) (ng)/échantillon
1	24	0.96
2.3	55.2	2.21
15	360	14.4
30	720	28.8

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Un blanc de terrain tous les 20 filtres et au minimum 6 blancs par site par an - si <LQ = pas de contamination pour les filtres exposés associés	Si >LQ et <33% des valeurs des échantillons : avis d'expert : au minimum mettre un doute et recalculer l'incertitude	W ou I
		Si > LQ et > à 33% des valeurs des échantillons : Invalidiser les prélèvements associés	I
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,...)	Consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données	W

Expression des résultats :

Calculer les concentrations exprimées en ng/m³ avec leur incertitude associée.

Exprimer la concentration en utilisant le volume dans les conditions réelles de Pression et de Température, et arrondie au nombre de décimales prescrit dans le guide de calcul des statistiques.

Si résultat <LQ alors calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

L'incertitude de mesure globale doit être inférieure à 50 % à la valeur limite pour le BaP.

2) Validation environnementale :

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description		Action
Cohérence	Corrélation des différents HAP pour un même prélèvement sur l'année n-1 (par exemple contribution du BaP / HAP entre 10 et 20% environ)	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse	W
	Corrélation de chaque polluant (NOx, PM, BC, Temp,...) par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site)	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse	W
Etudier les données mise en doute par la validation technique			Passer les W en A ou I, ou laisser W
Etudier la cohérence spatiale des données	Comparaison des résultats des sites de même typologie		Passer les W en A ou I, ou laisser W
	Evolution des sites géographiquement proches		
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).		
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis (maxima en hiver et minima en été), tous sites confondus		
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache)		
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse		
Prendre en compte des évènements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, nouvelles installations de chauffage collectif, brulage à l'air libre, etc		Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement
Regarder les précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé		Passer les W en A ou I, ou laisser W
Etudier la contribution des HAP / PM si possible			Passer les W en A ou I, ou laisser W
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site		Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 4

HAP dépôts totaux

Processus de validation des données de mesure de HAP dans les dépôts

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

Composés à mesurer :

Benzo[a]pyrène

Benzo[a]anthracène

Benzo[b]fluoranthène

Benzo[k]fluoranthène

Benzo[j]fluoranthène

Indéno[1,2,3-cd]pyrène

Dibenzo[a,h]anthracène

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	1 semaine à 1 mois	Adapter la durée selon la norme	I
Surface de collecte	Diamètre intérieur de l'entonnoir doit être > 15 cm	Remplacement et invalidation	I
Préleveur	Entretien et nettoyage conformes En cas de débordement ? En cas de neige ?	En cas de débordement, invalider. Laisser la neige dans l'entonnoir pour le prélèvement suivant. Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté.	I ou W
Durée et condition de stockage	Avant et après prélèvement par flacon (verre ambré) conforme Les échantillons seront stockés 1 mois maximum au froid (réfrigérateur, < 4°C) et à l'abri de la lumière avant le traitement analytique.	Invalider si non conforme	I
Hauteur d'eau (mm)	Ecart entre les hauteurs d'eau avec le pluviomètre de référence normalisé : 1<PL<2,5 mm écart < 20% PL>2,5 mm écart < 10%	Warning	W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		invalider si ce n'est pas le cas	I
Analyse d'un MRC solide	Au minimum tous les 6 mois avec efficacité récupération entre 80 et 120% pour 5 réplicats à chaque fois (ou 1 analyse par mois possible) - doit être fait conformément au traitement des échantillons	Refaire MRC Préconisation de faire des analyses MRC à fréquence plus rapprochée afin de prévenir d'éventuelles dérives instrumentales. Réanalyse des échantillons	I si non-conformité confirmée
Taux de récupération (marqueurs d'extraction)	Prendre en compte les taux de récupération des étalons d'extraction (le rendement d'extraction doit être compris entre 80 % et 120 %) Rendement < 70 % Rendement <50%	Conforme Action corrective Invalidation	A W I
Résultats CIL	Au minimum tous les Z-scores et écarts avec le MRC conformes (ou pas de remarque pour le labo)	De mauvais résultats à une CIL pourraient remettre en cause des données déjà acquises. Rmq : faire le suivi des résultats des CIL à corréler avec les données	W
Délai entre prélèvement et extraction	Maximum 1 mois avec conservation au réfrigérateur <4°C et à l'abri de la lumière	invalider si ce n'est pas le cas	I

Exemple de limites de détection (analyse CLHP/FLD) pour les HAP étudiés (collecteur de dépôt total équipé d'un ensemble flacon-entonnoir, diamètre de l'entonnoir 15,8 cm et durée d'échantillonnages 28 jours :

- La norme NF EN 15980 précise des limites de détection qui devraient être atteintes (Annexe D de la norme). Elles sont comprises entre 0,1 et 1,9 ng.m⁻².j⁻¹ selon le HAP considéré. Les LQ sont comprises entre 0,3 et 6,3 ng.m⁻².j⁻¹.

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Il est préconisé que le nombre de blancs de terrain représente environ 20 % du nombre d'échantillons.	Si >LQ: avis d'expert : au minimum mettre un doute et recalculer l'incertitude	W ou I
		si <LQ, pas de contamination pour les échantillons associés	A
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,...)	consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données	W

Expression des résultats:

Récupérer la hauteur de pluie collectée ou mesurée avec un pluviomètre de référence.

Calculer les concentrations exprimées en µg/l avec leur incertitude associée.

En cas de résultat <LQ alors calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

Calculer les dépôts exprimés en ng/(m². jr) avec leur incertitude associée.

2) Validation environnementale

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Passer les W en A ou I, ou laisser W
Cohérence	Contribution relative des différents HAP pour un même prélèvement Examen de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site)	codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	Passer les W en A ou I, ou laisser W
	Evolution des sites géographiquement proches	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus.	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache).	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse.	
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, nouvelles installations de chauffage collectif, brûlage à l'air libre, etc...	Code W ou invalidation en cas d'impact limité localement
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou invalidation en cas d'impact limité localement
Regarder de précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé.	

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données mises ou laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 5

Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (air ambiant
PM₁₀)

Processus de validation des mesures de métaux dans les PM₁₀

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

<u>Composés à mesurer :</u>	As
	Cd
	Ni
	Pb

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Temps de prélèvement (fonction performance filtre / préleveur)	Durée pouvant aller de 24h (filtres Teflon) à une semaine (2 semaines pour les sites ruraux nationaux) à adapter en fonction du niveau de concentration attendu (filtres quartz). Tolérance $\pm 1h$ si prélèvement de 24h Taux de fonctionnement $> 85\%$ pour les durées supérieures à 24 h.	Invalidiser si $< 23h$ ou $> 25 h$ Invalidation si $< 85\%$	I
Débit	Ecart entre le débit instantané et le débit mesuré avec 3 cas de figure : ➤ $\leq \pm 5\%$ ➤ de 5 à 10 % ➤ $> 10\%$	Calculer l'incertitude associée à la période définie	▪ A si $\leq 5\%$ ▪ W si > 5 et $\leq 10\%$ ▪ I si $> 10\%$
Etat du filtre	Analyse du filtre après prélèvement. La forme doit être la même qu'avant le prélèvement (tolérance si les bords sont abimés au niveau de la zone d'écrasement du joint) + observation de l'homogénéité du prélèvement.	Codage Warning si filtre tâché avec prise de décision lors de la validation environnementale. Si filtre déchiré, invalidation.	W I
Observation sur site de changements éventuels de l'environnement (travaux, arrêt fréquent de véhicules devant le site, etc.)	Pas de changement de l'environnement du site de mesures.	Si changement, signalement avec code Warning pour la mesure et prise de décision lors de la validation environnementale.	W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Analyse d'un MRC	Le taux de récupération est de 100±10% pour Pb et Cd et de 100±15% pour As et Ni. Vérifier ce taux au moins tous les 6 mois sur au moins 10 répliqués à chaque fois.	Refaire MRC Préconisation de faire des analyses MRC à fréquence plus rapprochée afin de prévenir d'éventuelles dérives instrumentales. Réanalyse des échantillons.	I si non-conformité confirmée
Résultats CIL	Résultats conformes (z scores, LQ, blancs,...)	Suivi des résultats des CIL à corrélérer avec les données. Si dégradation des résultats, code Warning à appliquer aux données + réflexion sur choix du laboratoire.	W
Blancs de lot	<u>En amont</u> : 10 filtres vierges doivent être analysés lors du premier contact avec le laboratoire pour définir ses performances (LQ notamment). Le laboratoire doit obtenir des limites de quantification méthodologiques compatibles avec les concentrations mesurées dans l'air ambiant. <u>Pendant les prélèvements</u> : au moins 5% du nombre de filtres échantillon et au minimum un blanc de lot par série de prélèvement. <i>NB : la norme EN 14902 prévoit la soustraction systématique des blancs</i>	Si LQ non compatibles, s'orienter vers un autre laboratoire ou remise en doute de la qualité du lot de filtres. Gestion des résultats des blancs de lot : - Si résultats > LQ obtenue par le laboratoire, les soustraire aux mesures de métaux correspondant au même lot de filtre. - Si résultats > LQ exigée par la norme, les soustraire aux mesures de métaux correspondant au même lot de filtre + identification et élimination de la source de contamination. Dans tous les cas, coder W et recalculer l'incertitude de mesure associée aux filtres prélevés.	W

Rappel des LQ exigées (guide métaux de 2011) :

Débit de prélèvement (m³.h-1)	Volume d'air prélevé (m³)	Limite de quantification (LQ) (ng)/échantillon
1	168	As :30 Cd :25 Ni :200 Pb :150

1.3) Validation des contrôles qualité :

[illegible]

Expression des résultats:

Calculer les concentrations exprimées en ng/m^3 (sauf Pb en $\mu\text{g/m}^3$) avec leur incertitude associée.

Exprimer les résultats selon les conditions réelles de température et de pression lors du prélèvement.

Arrondir le résultat au nombre de décimales prescrit dans le guide de calcul des statistiques.

En cas de résultat $< LQ$ alors calculer la concentration à la $LQ/2$ et y associer un codage L.

L'incertitude de mesure globale doit être inférieure à 40% au niveau de la valeur cible pour le Cd, As et Ni et à 25 % à la valeur limite pour le plomb.

2) Validation environnementale :

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Conserver les W, ou les passer en A ou I
Cohérence	Pour un même prélèvement, examen des différents éléments dont l'origine d'émission est similaire Examen de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site)	codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	Conserver les W, ou les passer en A ou I
	Evolution des sites géographiquement proches	
	Comparaison des résultats entre des sites de fond et des sites sous influence d'une source prédominante.	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache)	
	Observer l'évolution des concentrations sur de courtes périodes (jour de la semaine, weekend, vacances) et de longues périodes (mensuelle, trimestrielle, annuelle)	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse.	
Corrélation entre les niveaux de métaux lourds et les PM		
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, chauffage collectif, nouvelles installations de chauffage collectif, brûlage à l'air libre, etc...	Code W ou Invalidation en cas d'impact d'une source locale non représentative de la typologie du site.
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou Invalidation en cas d'impact d'artefact, d'une source locale non représentative de la typologie du site.
Consulter les précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé	Conserver les W, ou les passer en A ou I.

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données mises ou laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle (14 % du temps soit 8 semaines sur l'année) et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 6

Métaux : Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb (dépôts totaux)

Processus de validation des mesures de métaux dans les dépôts

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
----------------------------	--

<u>Composés à mesurer :</u>	As
	Cd
	Ni
	Pb

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	1 semaine à 1 mois	Adapter la durée selon la norme	I
Surface de collecte	Diamètre intérieur de l'entonnoir doit être > 15 cm	Remplacement et invalidation	I
Préleveur	Entretien et nettoyage conformes En cas de débordement ? En cas de neige ?	En cas de débordement, invalider. Laisser la neige dans l'entonnoir pour le prélèvement suivant. Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté.	I ou W
Volume de l'échantillon	Réalisation d'une mesure parallèle avec un pluviomètre normalisé. Différence inférieure à 20 % des hauteurs d'eau équivalentes entre 1 et 2,5 mm de précipitation, et inférieure à 10 % des hauteurs d'eau équivalentes supérieures à 2,5 mm.	Invalidation en cas de débordement Utilisation du volume du pluviomètre normalisé pour corriger le volume.	Code I Code W
Durée et stockage des échantillons	Avant et après prélèvement par flacon (verre ambré, HDPE, et autres matériaux inertes) conforme Les échantillons seront stockés 1 mois maximum au froid (réfrigérateur, < 4°C) et à l'abri de la lumière avant le traitement analytique.	Invalidier si non conforme	I
Observation site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés		I ou W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Analyse d'un MRC	Au minimum tous les 6 mois avec efficacité de récupération entre 90-110 % pour Pb et Cd, 85-115 % pour As et Ni. Il faut 10 prises d'essai.	Refaire MRC Préconisation de faire des analyses MRC à fréquence plus rapprochée afin de prévenir d'éventuelles dérives instrumentales. Réanalyse des échantillons.	I si non-conformité confirmée
Résultats CIL (PM ₁₀)	NB : CIL ne couvrant que partiellement l'intégralité du processus de prélèvement. Au minimum tous les Z-scores et écarts avec le MRC conformes (ou pas de remarque pour le labo).	Suivi des résultats des CIL à corrélérer avec les données. Si dégradation des résultats, code Warning à appliquer aux données + réflexion sur choix du laboratoire.	W
Blanc de laboratoire et réactifs	<LD	Si > LD : identifier et éliminer la source de contamination.	

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Réalisation régulière de blancs de terrain (par ex. 4x par an pour une campagne annuelle).	Si blanc > 20% niveau de dépôt pour la même période, trouver les sources de contamination et modifier le mode opératoire en conséquence. Si contamination avérée, les échantillons doivent être invalidés.	I
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,...).	Consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données.	W
Cohérence	Pour un même prélèvement, examen des différents éléments dont l'origine d'émission est similaire.	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse.	W
	Examen de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site).	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse.	W

Expression des résultats :

Si utilisation d'un pluviomètre normalisé, utilisation de la pluviométrie dite de référence.

Calculer les dépôts exprimés en $\mu\text{g}/(\text{m}^2.\text{j})$ avec leur incertitude associée.

En cas de résultat $<LQ$ alors calculer la concentration à la $LQ/2$ et y associer un codage L.

2) Validation environnementale :

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Conserver les W, ou les passer en A ou I
Cohérence	Pour un même prélèvement, examen des différents éléments dont l'origine d'émission est similaire. Examen de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site).	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse.
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie.	Conserver les W, ou les passer en A ou I
	Evolution des sites géographiquement proches.	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents, modèle de dispersion des panaches).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus.	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache).	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse.	
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, activités agricoles, transport longue distance, nouvelles installations (chauffage collectif, industries), brûlage à l'air libre, etc.	Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou Invalidation en cas d'impact limité localement
Consulter les précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé.	

Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données mises ou laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

3) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

4) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 7

NO₂ air ambient tubes passifs

Processus de validation des mesures de dioxyde d'azote par tubes passifs

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

Références	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
-------------------	--

<u>Composé à mesurer :</u>	NO ₂
-----------------------------------	-----------------

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Contamination des échantillons pendant leur stockage après préparation (blanc laboratoire)	Tester plusieurs échantillons (à minima 3) pour un même lot d'échantillons préparés.	- Si moyenne blanc labo < 0,05 µg/tube, valeur non soustraite - Si moyenne blanc labo > 0,05 µg/tube mais < à 0,1 µg/tube, valeur soustraite. - Si moyenne blanc labo > 0,1 µg/tube, faire des investigations pour comprendre la raison. Soit invalidation du blanc labo, soit on soustrait la valeur.	W ou I
Temps de prélèvement	Fixé par le fournisseur.	Si dépassement du temps de prélèvement pour l'échantillonneur, code Warning associé à la mesure + prise en compte dans l'incertitude de mesures.	W
Absence de nitrites des composants d'échantillonneurs réutilisés dans la préparation des échantillons (blanc de lot).	Contrôle à réaliser sur un ensemble représentatif de composants nettoyés (5 %).	Si présence non négligeable de nitrite dans les échantillons contrôlés, nettoyage à refaire et de nouveau contrôle.	
Température et de pression atmosphérique	Suivi sur la zone d'étude de ces paramètres.	Si pas de mesures sur la zone d'étude, définir le point de mesures le plus proche pour le suivi de ces paramètres et prise en compte dans l'incertitude de mesures.	W
Présence d'insectes dans le tube / condensation	Analyse du tube sans abîmer le matériel d'analyse.	Codage Warning avec prise de décision lors de la validation environnementale.	W
Tube tombé au sol	Ne pas analyser le tube.		N
Boîte de protection cassée	Analyse du tube sans abîmer le matériel d'analyse.	Codage Warning avec prise de décision lors de la validation environnementale.	W
Tube détérioré/cassé	Les dimensions de l'échantillonneur ainsi que ces capacités d'échantillonnage ne doivent pas être modifiées.	Si changement sur l'aspect de l'échantillonneur, le tube ne devra pas être analysé et ne devra plus être utilisé pour la réalisation d'autres mesures.	N
Observation sur site de changements éventuels de l'environnement	Pas de changement de l'environnement du site de mesures (travaux, arrêt fréquent de véhicules devant le site, etc.).	Si changement, signalement avec code Warning pour la mesure et prise de décision lors de la validation environnementale.	W

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalider si ce n'est pas le cas	I
Analyse de solution de contrôles de l'étalonnage pour déterminer la dérive instrumentale et les intervalles de réétalonnage appropriés.	Contrôle de l'étalonnage avec au moins trois points (zéro, 50 % de l'échelle et pleine échelle) au début de chaque journée d'analyses et à intervalles réguliers permettant de détecter toute dérive du système analytique.	Si dérive observée > 3%, étalonnage à refaire.	W
Analyse en double des extraits des échantillons pour vérifier la répétabilité analytique.	<2%		W
Vérification de la sensibilité de la méthode d'analyse utilisée (par exemple la pente de la courbe d'étalonnage).	Valeurs de LD et LQ à atteindre.		W

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Réalisation de blancs de transport et/ou de terrain.	Nombre ≥ 10 % des échantillonneurs exposés ou trois blancs si supérieurs à 30 échantillons exposés.	Si moyenne blanc terrain $> 0,1$ $\mu\text{g}/\text{tube}$, faire des investigations pour identifier la cause + ajout code Warning sur les échantillons associés.	W
Cohérence dans le temps des résultats de mesures si calcul moyenne annuelle pour comparaison aux seuils réglementaires.	Réalisation de mesures en parallèle avec une méthode de référence (analyseurs en continu par chimiluminescence) sur un site de même typologie.	Les résultats des mesures entre méthode indicative et méthode de référence doivent se recouper en prenant en compte les incertitudes de chaque méthode. Si ce n'est pas le cas, mise en doute des mesures par tubes passifs de la période concernée (code Warning). Examiner si ces différences se répètent dans le temps et prise de décision lors de l'expertise environnementale.	W
Analyse d'échantillons prélevés en parallèle sur un même site pour vérifier la fidélité de la méthode.	Equiper 1 site avec 2 à 3 échantillonneurs en parallèle pour 10 sites échantillonnés. A partir de 30 sites échantillonnés, 3 sites avec 3 échantillonneurs suffisent à conditions que toutes les typologies de sites soient représentées. Si écart (coefficient de variation) ≤ 5 %, données valides. Si plusieurs tubes sont prélevés mais qu'un seul est analysé, reporter la valeur de concentration. Si le ou les autres tubes doivent être analysés pour défaut du premier, reporter la valeur du second tube, ou la moyenne des 2 autres tubes, à condition que le délai entre prélèvement et analyse et les conditions de conservation aient été respectées.	- Si écart (coefficient de variation) > 5 % mais ≤ 15 %, données valides mais à coder W Si écart > 15 %, mettre un doute. S'il existe une explication technique valable et documentée pour écarter au moins une des valeurs, reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon invalider les données. S'interroger sur le traitement des autres échantillons. Pour les concentrations $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ l'écart max est de $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Au-delà, invalider au moins une des mesures de réplicat sur la base d'éléments techniques valables et documentés. Reporter la valeur conservée ou la moyenne des valeurs conservées (cas des triplicats). Sinon invalider les données. S'interroger sur le traitement des autres échantillons.	W W I W I

Expression des résultats:

Calculer les concentrations exprimées en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avec leur incertitude associée.

Exprimer la concentration à 20°C et 1013 hPa en utilisant la température et la pression moyenne lors du prélèvement, et arrondie au nombre de décimales prescrit dans le guide de calcul des statistiques.

En cas de résultat <LQ alors calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

L'incertitude de mesure globale doit être inférieure < 25% au niveau de la valeur limite pour une mesure indicative ou 75% pour une estimation objective.

2) Validation environnementale

Avant diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Conserver les W, ou les passer en A ou I
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	
	Evolution des sites géographiquement proches	
	Comparaison des résultats entre des sites de fond et des sites sous influence d'une source prédominante.	
	En situation de proximité trafic, observer un gradient de concentrations en fonction de l'éloignement de l'axe routier (cas des transects).	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers (concentrations de fond plus élevées en hiver)	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache)	
	Observer l'évolution des concentrations sur de courtes périodes (jour de la semaine, weekend, vacances) et de longues périodes (mensuelle, trimestrielle, annuelle)	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse.	
Prendre en compte des évènements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, etc...	Code W ou Invalidation en cas d'impact d'une source locale non représentative de la typologie du site.
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou Invalidation en cas d'impact d'une source locale non représentative de la typologie du site.
Consulter les précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé	Conserver les W, ou les passer en A ou I.

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Vérifier la répartition des données sur l'année, en cas de mesures fixes discontinues ou de mesures indicatives.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.

Annexe 8

Spéciation PM_{2.5}

Processus de validation de la spéciation des PM_{2.5}

La procédure de validation décrite ci-dessous ne doit pas affranchir l'analyste d'une réflexion circonspecte de ses données sur la base de sa propre expérience, des informations notées sur le terrain et du bon sens pouvant l'amener à contrevenir à ces règles générales qui ne peuvent prétendre répondre à tous les cas de figure rencontrés.

<u>Références :</u>	Référentiel Technique National (téléchargeable sur le site du LCSQA www.lcsqa.org)
	Procédure de validation des données d'analyse chimique des particules atmosphériques (Anions/Cations et EC/OC) - GT « sites ruraux » de la Commission de Suivi « HAP, Métaux, Benzène » (21/06/2012)
	Protocoles élaborés dans le cadre de la CS "Sites Ruraux Nationaux" et du GT « CARA »
	Fichier Excel de validation de la cohérence chimique distribué aux AASQA (LCSQA 2012)

<u>Composés à mesurer :</u>	Anions	Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻
	Cations	Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺
	Carbone élémentaire	EC
	Carbone organique	OC

Préconisations

Afin de retranscrire l'ensemble des informations requises par le Référentiel Technique National auprès du laboratoire d'analyses, il est nécessaire de rédiger un cahier des charges.

1) Validation technique

1.1) Validation des prélèvements :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Durée	24h ±1h	Invalidier si < 23h ou > 25h	I
Débit	Ecart entre le débit instantané et le débit mesuré avec 3 cas de figure : ➤ ≤±5% ➤ de 5 à 10 % ➤ >10%	Calculer l'incertitude associée à la période définie	➤ A si ≤5% ➤ W si > 5 et ≤10 % ➤ I si >10%
Préleveur	Entretien, nettoyage conformes	Mettre en doute ou invalider en fonction de l'écart constaté	I ou W
Etat du filtre	Etat normal	Doute si filtre taché, invalider si filtre déchiré	Code I ou W
Durée et condition de stockage	Filtres stockés pas plus de 16 jours sur le site de prélèvement	Invalidier si non conforme	I
Température dans le préleveur	Vérification que la température dans le préleveur ne s'écarte pas de ±5°C lorsque la température ambiante horaire est ≥20 °C (sans dépasser 23°C lors du stockage).	Invalidier si non conforme	I
Observation site	Les éventuelles modifications de l'environnement ou les problèmes ponctuels (travaux,...) doivent être signalés		I ou W
Gravimétrie PM _{2,5}	Disponibilité et validité de la donnée gravimétrique (critère d'agrégation des PM _{2,5} de 75%)		I

1.2) Validation des analyses :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Respect de la norme ou de la méthode spécifiée		Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Blanc de lot lors du premier contact avec le labo	Plusieurs blancs de filtres (recommandé 10 blancs) - <LQ = niveau blanc ok pour nos besoins et lot utilisable <i>Critère OC <2µg/cm2 et écart-type <1µg/cm2</i>	Si > LQ : On identifie et on élimine la source de contamination - Demander la valeur des blancs de solvants – Si OC > 2, reconditionner le lot et revérifier.	
Blanc de lot	Plusieurs blancs de filtres traités thermiquement pris au hasard par lot commercial <i>Typiquement OC >> EC, voire EC=0</i> <i>Critère OC <2µg/cm2</i>	Si > LQ : On identifie et on élimine la source de contamination Si OC > 2 Reconditionner le lot et revérifier.	
Délai entre prélèvement et fin extraction	Les filtres doivent être analysés ou transférés dans le réfrigérateur à 5°C dans les 28j suivant le prélèvement. Pour des périodes plus longues de stockage, les filtres doivent être conservés à des températures inférieures à 5°C	Invalidier si ce n'est pas le cas	I
Résultats CIL	Au minimum tous les Z-scores et écarts avec des étalons de contrôle conformes (ou pas de remarque pour le labo)	De mauvais résultats à une CIL pourraient remettre en cause des données déjà acquises. Rmq : faire le suivi des résultats des CIL à corrélérer avec les données	W et réflexion sur le choix du laboratoire

1.3) Validation des contrôles qualité :

Désignation	Critère	Action si non conforme	Codage
Blancs de terrain	Réalisation d'un nombre significatif de blancs de terrain (1/mois) car possibilité de variabilité saisonnière marquée des blancs anions/cations << à 0,5 µg/cm ² OC < 4µg/cm ² EC < 0,2 µg/cm ² <i>Typiquement OC>>EC, voire EC=0</i>	Anions, cations : consultation du laboratoire sur données douteuses, invalidation éventuelle des blancs terrains si aberrants	Coder I le blanc si aberrant
		EC/OC : consultation du laboratoire sur données douteuses, invalidation éventuelle des blancs terrains, doute sur les données	Coder W la donnée
Contrôles des rapports d'analyse par série de résultat	Vérification du format des données (unité, décimales, erreurs de saisie,...)	Consultation du laboratoire sur données douteuses puis codage W des valeurs atypiques si confirmation des données	W

Expression des résultats :

Calculer ou récupérer le volume dans les conditions réelles de pression et de température.

Calculer les concentrations exprimées en µg/m³ avec leur incertitude associée.

- *anions/cations : soustraire les blancs terrains pour le calcul des concentrations, soit par séquence d'analyse, soit par moyenne saisonnière*
- *il est recommandé de ne pas soustraire les blancs de terrain pour le calcul des concentrations EC/OC*

En cas de résultat <LQ alors calculer la concentration à la LQ/2 et y associer un codage L.

2) Validation environnementale

A effectuer avant la diffusion des résultats : au minimum tous les 3 mois

Désignation	Description	Action
Etudier les données mise en doute par la validation technique		Passer les W en A ou I, ou laisser W
Cohérence	Corrélation de différents éléments pour un même prélèvement (par ex. somme anions/somme cations). Corrélation de chaque polluant par site (comparaison avec un min et max par polluant et par site).	Codage W des valeurs atypiques ou demande de ré-analyse
Surveiller l'évolution de EC par rapport à OC	En général OC > EC et bien corrélé à concentration massique PM _{2.5} Carbone Total bien corrélé à concentration massique PM _{2.5} Etre vigilant sur les croisements des courbes EC et OC	Passer les W en A ou I, ou laisser W
Neutralisation de l'ammonium	Vérifier que les concentrations de NH ₄ ⁺ sont bien corrélées à la somme des concentrations NO ₃ ⁻ et SO ₄ ²⁻ (pente proche de 1 et bonne corrélation, lorsque les calculs sont faits en « équivalents »)	
Calculer la balance ionique	Vérifier que la balance ionique est respectée : corrélation proche de 1 et pente de la droite proche de 1 lorsque que les calculs sont faits en « équivalents »	
Estimation des sels de mer	Vérifier que le $Mg^{2+} \sim 0.23 * Na^{+}$ et bonne corrélation	
Influence des carbonates	Tester si l'influence des carbonates sur la mesure de EC/OC est importante	
Fermeture chimique	Vérifier que le bilan de masse à partir de la spéciation chimique est comparable à la concentration massique en PM _{2.5} (pente proche de 1 et bonne corrélation)	
Etudier la cohérence temporelle des données	Prise en compte des profils saisonniers des composés suivis, tous sites confondus.	
	Comparer les données avec l'historique saisonnier de ce même site (min, max et médiane, autres par boîte à moustache).	
Etudier la cohérence spatiale des données	Evolution des sites de même typologie	
	Evolution des sites géographiquement proches	
	En situation de proximité industrielle, observer les zones d'impacts potentielles des activités industrielles en prenant en compte les conditions de vents (rose des vents).	
Examiner les données météorologiques	Vitesse et direction du vent, pression atmosphérique, température, pluviométrie, hygrométrie, ensoleillement, couverture nuageuse.	
Etudier la représentativité des données par rapport à la typologie de la station	Respect de la typologie du site	Code W ou Invalidation en cas d'impact estimé comme purement local
Prendre en compte des événements identifiés susceptibles d'influencer l'évolution des concentrations des polluants	Travaux publics, transport longue distance, nouvelles installations de chauffage collectif, brulage à l'air libre, etc	Code W ou Invalidation en cas d'impact estimé comme purement local
Consulter les précédents rapports de validation	Permet d'avoir éventuellement un retour d'expérience sur le traitement de cas similaires déjà observés par le passé.	Passer les W en A ou I, ou laisser W

3) Validation par expertise environnementale

Tous les ans lors de l'agrégation des données.

Etudier en priorité les données mises ou laissées en doute par la validation environnementale avec consultation des mesures sur une période temporelle pouvant aller jusqu'à une voire plusieurs années.

4) Diffusion au grand public

Calculer la moyenne des 12 derniers mois des données élaborées, arrondie à la même précision numérique que le seuil réglementaire de qualité de l'air.

Diffusion au minimum chaque trimestre de la moyenne des 12 derniers mois.

5) Reporting

Calculer la moyenne annuelle calendaire des données élaborées selon les règles du guide de calcul des statistiques.

Calculer son incertitude de mesure, vérifier la couverture temporelle et la saisie minimale par rapport à l'objectif qualité initialement défini.

Comparer avec la valeur limite et les seuils d'évaluation.



direction et secrétariat du LCSQA

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