



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



POLLUANTS REGLEMENTÉS - APPAREILS DE MESURE AUTOMATIQUES

**INDICATEURS TECHNIQUES POUR ÉVALUER LA DUREE DE VIE
DES MATERIELS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR**

Décembre 2006

Version finale

Cécile RAVENTOS (INERIS)
Tatiana MACE (LNE)
François MATHE (EMD)





Ministère de l'Ecologie
et du Développement Durable

PREAMBULE

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

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

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



Ministère de l'Ecologie
et du Développement Durable

Indicateurs techniques pour évaluer la durée de vie des matériels de surveillance de la qualité de l'air

Laboratoire Central de Surveillance
de la Qualité de l'Air

Polluants réglementés Appareils de mesure automatiques

Programme financé par la
Direction des Préventions des Pollutions et des Risques (DPPR)

Décembre 2006

Jean POULLEAU (INERIS), Cécile RAVENTOS (INERIS), Tatiana MACE (LNE),
Jacques LACHENAL (LNE), François MATHE (EMD)

Ce document comporte 45 pages (hors couverture).

Rédaction (pour parties rédigées par l'INERIS)		Vérification	Approbation
NOM	C. RAVENTOS	J. POULLEAU	M. RAMEL
Qualité	Ingénieur unité AIRE Direction des Risques Chroniques	Responsable unité AIRE Direction des Risques Chroniques	Responsable LCSQA/INERIS Direction des Risques Chroniques
Visa			

ECOLE DES MINES DE DOUAI

DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT

**INDICATEURS TECHNIQUES POUR EVALUER LA
DUREE DE VIE DES MATERIELS DE SURVEILLANCE
DE LA QUALITE DE L'AIR**

Convention : 000070

François MATHE
Décembre 2006

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS

**INDICATEURS TECHNIQUES POUR EVALUER LA
DUREE DE VIE DES MATERIELS DE SURVEILLANCE
DE LA QUALITE DE L'AIR**

Convention : 000024

Tatiana MACE
Décembre 2006

TABLE DES MATIERES

DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT	1
1. RESUMÉ.....	2
2. INTRODUCTION	5
3. L'ÉTAT DU PARC D'ANALYSEURS AUJOURD'HUI.....	6
3.1 Répartition du nombre d'appareils de mesure et d'étalonnage par type de polluant.....	6
3.2 Age des analyseurs et préleveurs	7
3.3 Répartition des appareils par fournisseur	9
3.4 Utilisation des analyseurs.....	11
3.5 Analyseurs de NO _x -NO ₂ -NO, SO ₂ , O ₃ et CO ayant fait l'objet d'une évaluation par rapport aux normes CEN	12
4. CRITÈRES DE RENOUVELLEMENT LIÉS AU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	12
5. INDICATEURS TECHNIQUES POUR EVALUER LA DUREE DE VIE DES MATERIELS	14
5.1 Paramètres d'influence sur la durée d'exploitation d'un appareil	16
5.2 Indicateurs de durée de vie des analyseurs	17
6. CONCLUSION	21
7. LISTE DES ANNEXES	25
ANNEXE A FICHE DE PROGRAMME DE L'ÉTUDE	26
ANNEXE B AGE MOYEN DES ANALYSEURS DE GAZ AUTOMATIQUES ET DES PRÉLEVEURS PAR POLLUANT	27
ANNEXE C CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT	30
C.1. Textes réglementaires applicables	31
C.1.1 Au niveau européen.....	31
C.1.2. Au niveau national.....	31
C.1.3. Au niveau régional.....	33
C.1.4 L'information réglementée en matière de qualité de l'air ambiant.....	34
C.2. Modalités techniques de la surveillance	35
C.2.1. Délimitation des zones de surveillance	35
C.2.2. Méthodes d'évaluation de la qualité de l'air.....	36
C.2.3. Moyens de mesure fixe en continu à mettre en place	39
C.3. La Directive « unifiée ».....	43

1. RESUME

Les activités de surveillance de l'air ambiant ont conduit à la mise en place de stations fixes réparties sur l'ensemble du territoire, complétées par des moyens mobiles ce qui correspond à un parc important de matériels de mesure.

Un très grand nombre de ces appareils ayant été acquis dans le cadre de la LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie du 30 décembre 1996), juste après 1996, le besoin de renouvellement des matériels dans les années à venir peut s'avérer massif compte de l'âge des appareils.

Aussi est-il apparu nécessaire de définir des critères techniques objectifs et communs aux AASQA pour fixer des priorités de remplacement des matériels, le but étant de veiller à maintenir la qualité des mesures de façon uniforme sur l'ensemble du territoire. Il s'agit d'indicateurs sur lesquels les AASQA pourraient s'appuyer pour justifier les demandes de renouvellement des analyseurs automatiques et des moyens d'étalonnage dynamiques, permettant d'harmoniser ces demandes ainsi que leur traitement.

Mais il convient aussi, pour les analyseurs de composés gazeux et particulaires, d'anticiper les exigences de la future Directive Européenne unifiée « concernant la qualité de l'air ambiant ». Cette Directive impose que tous les appareils utilisés aux fins **des mesures fixes¹** soient « conformes à la méthode de référence ou une méthode équivalente cinq ans après l'entrée en vigueur » de la Directive (soit début 2013 si la Directive entre en vigueur fin 2007). Cela signifie qu'à minima pour les mesures d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone, d'ozone, de benzène et de dioxyde de soufre, que les analyseurs automatiques utilisés en mesures fixes soient conformes aux critères de performance définis dans les normes européennes publiées au cours du second semestre 2005.

Or les premiers modèles d'analyseurs pour lesquels la conformité aux normes a été validée ne sont disponibles sur le marché que depuis le second trimestre 2006. Ce qui signifie que pour tous les modèles antérieurs (soit la majorité des analyseurs utilisés en réseau), un renouvellement sera nécessaire dans un délai de 5 ans pour que le parc d'analyseurs réponde à l'exigence de la Directive.

Compte tenu de l'importance du budget que représente le renouvellement du parc de matériel et des contingences financières, il convient d'établir un échéancier de remplacement.

Cet échéancier est à fixer en se basant sur des indicateurs techniques permettant d'évaluer l'état de fonctionnement de l'appareil, mais les priorités peuvent aussi être définies en se basant sur l'objectif des mesures auquel est dédié un appareil, en veillant à répondre aux exigences de la future Directive pour les analyseurs concernés.

Pour ce faire, le premier travail des AASQA est donc de définir à quel(s) objectif(s) répond chaque appareil :

¹ Mesures fixes : telles que définies dans le projet de Directive unifiée, par opposition aux « mesures indicatives » pour lesquelles les objectifs de qualité imposés sont moins strictes en termes de niveau d'incertitude à respecter

- mesures exigées par la réglementation au niveau européen, national ou local.
- mesures ne correspondant pas aux obligations réglementaires imposées à minima mais dédiées à un complément de surveillance en raison de besoins locaux liés aux conditions géographiques, météorologiques, d'émissions, de sensibilité du milieu ou de risque pour la population
- mesures répondant aux accords internationaux tels que la Convention sur la Pollution Atmosphérique Transfrontière à Longue Distance (station MERA).

En ce qui concerne les indicateurs techniques sur lesquels appuyer les demandes de remplacement des appareils, ils doivent refléter l'état de fonctionnement et permettre d'évaluer la durée de vie des matériels, en prenant en compte les paramètres qui influent sur leur bon fonctionnement. Ils ne doivent donc pas seulement s'appuyer sur l'âge de l'appareil en considérant arbitrairement que sa durée de vie est de 10 ans. L'état de fonctionnement d'un appareil pourrait être évalué sur la base des critères suivants :

- la pérennité du constructeur et la disponibilité des pièces détachées après arrêt de la fabrication du modèle,
- les réparations effectuées, en termes de nature des pièces changées (qui peuvent rendre l'analyseur quasi neuf), et de coût (pièces et main d'œuvre),
- le taux de fonctionnement : pour les dispositifs de mesure, le taux de fonctionnement doit garantir l'objectif qualité imposé dans les Directives à savoir 90% de saisie minimale des données ; pour les dispositifs d'étalonnage il doit permettre de contrôler les analyseurs avec une fréquence suffisante pour éviter tout écart de mesure supérieur aux seuils requis, notamment en ce qui concerne l'incertitude de mesure,
- le maintien dans le temps de la conformité des caractéristiques métrologiques aux critères de performance imposés dans les normes ou définis par l'AASQA pour les appareils ne relevant pas de référentiels normatifs,
- à titre plus indicatif : l'âge de l'appareil, le type de station dans lequel il est utilisé pour rendre compte des conditions environnantes et de matrice auxquelles il a été soumis.

Un retour d'expérience sera nécessaire afin de pouvoir attribuer des valeurs seuils à ces critères, au-delà desquelles l'appareil doit être remplacé, ou une pondération à chacun des indicateurs pour les intégrer dans une appréciation globale de l'état de l'appareil.

Cela implique la mise en place d'un suivi de ces indicateurs pour l'ensemble du parc, et donc la mise en place d'une gestion analytique des appareils, par exemple au moyen d'une GMAO (Gestion et Maintenance Assistée par Ordinateur), pour tracer leur utilisation en termes d'objectifs de mesure, leur taux de fonctionnement, leur état métrologique, et le coût et la nature des opérations de maintenance curative.

Enfin, en ce qui concerne les analyseurs de réserve, utilisés en remplacement en cas de panne ou pendant les opérations de maintenance permettant ainsi d'assurer la continuité de la mesure, leur nombre doit être un compromis entre la nécessité de garantir à minima la surveillance imposée par la réglementation et le coût de leur fonctionnement.

Une façon d'optimiser le fonctionnement de ces appareils de réserve, est de les mutualiser entre plusieurs AASQA. Ceci permettrait de diminuer le parc d'appareils de réserve au profit d'autres matériels, par exemple pour la surveillance des nouveaux polluants.

Cela induit d'une part, une répartition des charges liées à ces appareils entre utilisateurs, et d'autre part, un changement dans le mode d'utilisation des analyseurs pour la plupart des AASQA : actuellement les AASQA ne dédient pas un appareil à un point de mesure mais l'utilisent à un poste ou un autre en fonction du besoin. La mutualisation des appareils de réserve nécessitera de tracer leur utilisation et de les remettre en réserve quand l'analyseur remplacé peut être remis en service, au lieu de garder en réserve l'appareil retiré de la station.

Il est à noter que pour établir l'échéancier de remplacement des appareils, l'identification des objectifs de mesure et de l'emplacement de chaque analyseur utilisé devra être effectuée pour tous les analyseurs, afin de pouvoir tenir compte des objectifs de mesure dans les priorités de renouvellement. Une phase transitoire sera nécessaire pour que les appareils pour lesquels le respect des exigences de performance normatives est requis, soient remplacés. Pendant cette période, seuls les appareils à objectifs identiques (surveillance réglementaire, calcul d'indice ATMO, support d'alerte...) pourront être échangés. Aussi, les analyseurs de réserve, destinés à remplacer tout autre analyseur, devront faire partie des appareils à renouveler dans les 5 ans suivants la parution de la Directive, pour répondre aux mêmes exigences métrologiques.

2. INTRODUCTION

Les activités de surveillance de l'air ambiant, largement cadrées par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (loi LAURE du 30 décembre 1996), ont conduit à la mise en place d'un ensemble de stations fixes réparties sur tout le territoire, complété par des moyens mobiles pour les zones ou territoires dont le niveau de pollution ne justifie pas la présence de station fixe.

Ainsi, la surveillance de la qualité de l'air ambiant, qui permet de veiller au respect des réglementations européennes et nationales, met en œuvre un parc important de matériels de mesure: analyseurs automatiques de gaz et de particules, préleveurs automatiques de polluants particulaires, ainsi que des dispositifs de contrôle métrologique de ces matériels, notamment des dispositifs d'étalonnage des analyseurs de gaz.

Un très grand nombre de ces appareils ayant été acquis dans le cadre de la LAURE, juste après 1996, le besoin de renouvellement des matériels dans les années à venir peut s'avérer massif compte tenu de leur âge.

Compte tenu de l'importance du budget que représente le renouvellement du parc de matériel d'une part, et d'autre part des obligations normatives et réglementaires de performances des matériels utilisés, il convient de ne pas baser le remplacement des appareils sur le simple critère d'une durée de vie des matériels arbitrairement estimée à 10 ans. Des critères plus objectifs et communs aux AASQA doivent permettre de fixer des priorités de remplacement des matériels, le but étant de veiller à maintenir la qualité des mesures de façon uniforme sur l'ensemble du territoire tout en répondant aux exigences réglementaires.

La définition d'indicateurs sur lesquels les AASQA puissent s'appuyer pour justifier les demandes de renouvellement des analyseurs automatiques et des moyens d'étalonnage dynamiques, s'avère donc pertinente pour harmoniser ces demandes ainsi que leur traitement.

Des indicateurs techniques doivent permettent d'estimer l'état métrologique d'un matériel et d'évaluer la nécessité de son remplacement par rapport à la fiabilité des résultats de mesure ou d'étalonnage et au coût de sa maintenance.

Mais il convient aussi, pour les analyseurs de composés gazeux et particulaires, de prendre en compte les exigences de la future Directive Européenne « concernant la qualité de l'air ambiant ». Cette Directive impose que tous les appareils utilisés aux fins des mesures fixes soient conformes à la méthode de référence ou une méthode équivalente cinq ans après l'entrée en vigueur de la Directive (soit début 2013 si la Directive entre en vigueur fin 2007). Cela signifie en particulier pour les mesures d'oxydes d'azote, de monoxyde de carbone, d'ozone, de dioxyde de soufre et de benzène, que les analyseurs soient conformes aux critères de performance définis dans les normes EN 14211, EN 14212, EN 14625, EN 14626 et EN 14662-3 publiées au cours du second

semestre 2005, et aient donc fait l'objet d'une approbation de type² ou d'une certification de produit³ validant la conformité à ces critères.

Or les premiers modèles pour lesquels la conformité aux normes a été validée (par le TÜV, le MCERT ou l'ACIME) ne sont disponibles sur le marché européen que depuis le second trimestre 2006.

Tous les analyseurs ne sont toutefois pas utilisés aux mêmes fins, et un classement des appareils par objectif de mesure pourrait permettre de fixer des priorités de remplacement des appareils.

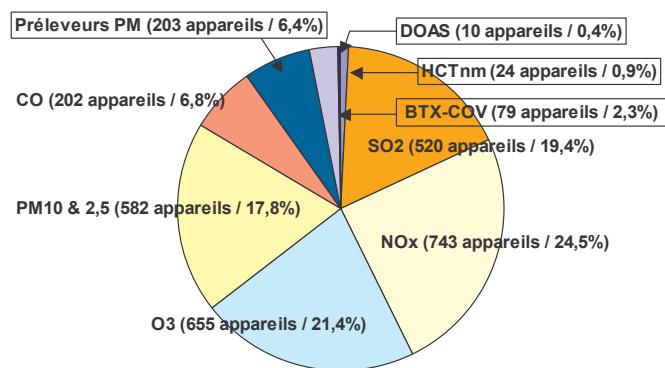
3. L'ETAT DU PARC D'ANALYSEURS AUJOURD'HUI

Une mise à jour de l'inventaire de l'état du parc d'analyseurs automatiques et des dispositifs d'étalonnage dynamiques portables en 2006 conduit au bilan présenté aux paragraphes 3.1 à 3.4. Les éléments fournis sont issus de l'étude LCSQA - EMD relative au « Suivi du fonctionnement des appareils dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air » (novembre 2006).

3.1 REPARTITION DU NOMBRE D'APPAREILS DE MESURE ET D'ETALONNAGE PAR TYPE DE POLLUANT

Au second semestre 2006, le nombre d'appareils répertorié s'élève à 3018 analyseurs de gaz / préleveurs, et à 141 dispositifs d'étalonnage portables, soit un parc en hausse de 6,5% par rapport au nombre d'appareils relevé lors du bilan établi en 2004. Les graphiques suivants présentent la répartition du nombre d'appareils, analyseurs d'une part, et d'appareils d'étalonnage d'autre part, par type de polluant.

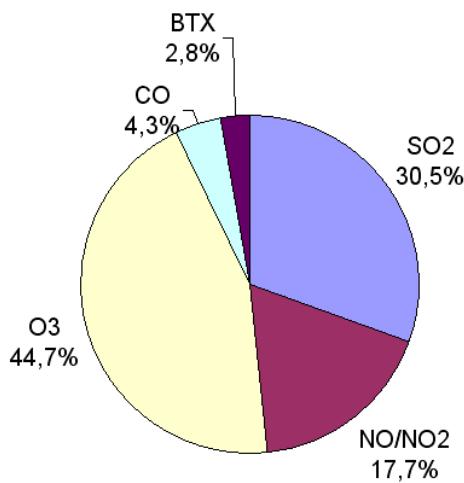
Nombre d'analyseurs et de préleveurs (2006)



² Approbation de type : au sens des normes, l'approbation de type est une décision prise par un organisme désigné, selon laquelle le modèle d'un analyseur est conforme aux exigences spécifiées dans les normes.

³ Certification de produit : la certification de produit est une procédure par laquelle l'organisme certificateur donne une assurance écrite qu'un produit (dans ce cas un analyseur) est conforme à des exigences spécifiées dans une norme ou un référentiel (dans le cas présent le référentiel est élaboré sur la base des exigences fixées dans les normes citées ci-dessus), et qui effectue à périodicité définie, des contrôles sur le produit ainsi que sur l'efficacité de l'organisation qualité de l'entreprise et de sa production.

Répartition des dispositifs d'étalonnage portables
en fonction du polluant concerné (2006)

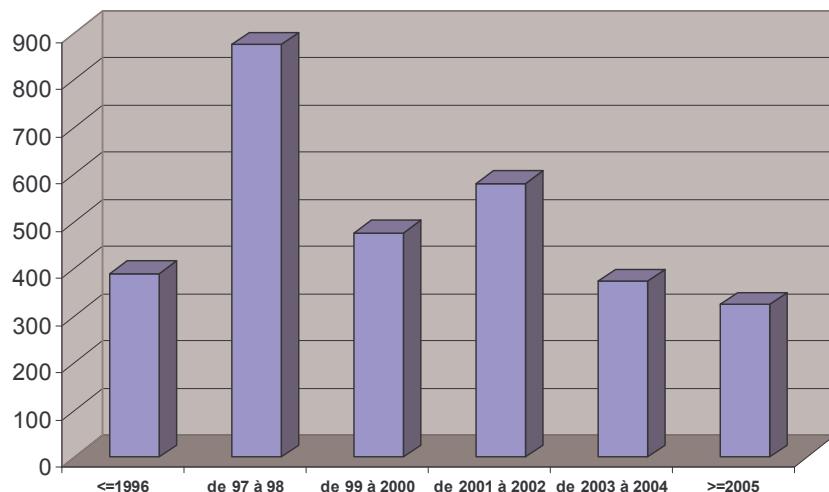


Parmi les analyseurs, 2181 sont utilisés pour les mesures automatiques de NO_x-NO₂-NO, SO₂, O₃, et C₆H₆. Un certain nombre devra donc être géré de façon à satisfaire les exigences des nouvelles normes européennes décrivant les méthodes de référence parues au second semestre 2005 (normes EN 14211 pour la mesure de NO_x-NO₂-NO, EN 14212 pour le SO₂, EN 14625 l'O₃, EN 14626 pour le CO, et EN 14662-3 pour les BTX par méthode automatique).

3.2 AGE DES ANALYSEURS ET PRELEVEURS

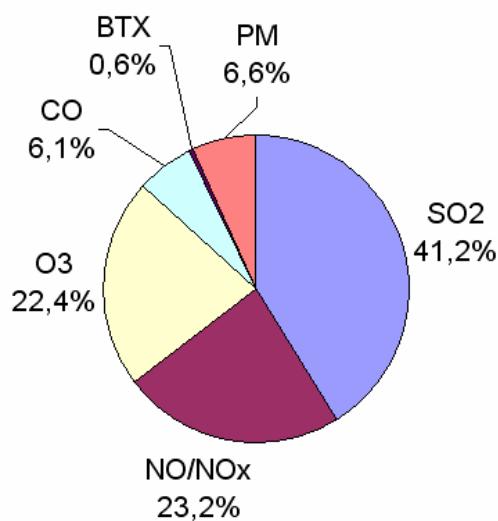
La répartition des analyseurs et préleveurs par tranche d'âge est donnée sur l'histogramme qui suit. Les appareils les plus anciens datent de 1988, les plus récents ont été acquis en 2006. 13% du parc a 10 ans ou plus, ce qui correspond à 389 analyseurs automatiques et préleveurs, parmi lesquels 338 sont des analyseurs de NO_x-NO₂-NO, SO₂, O₃, CO et BTX. 28% du parc d'analyseurs a été acquis en 1997 et 1998.

Age du parc d'analyseurs et de préleveurs

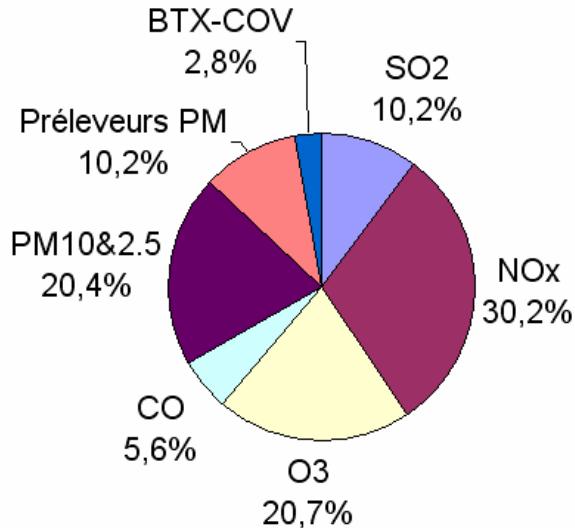


Pour comparaison, il est donné sur les deux graphiques ci-dessous la répartition du nombre d'analyseurs automatiques et préleveurs les plus anciens c'est à dire antérieurs à 1996 et les plus récents c'est à dire achetés à partir de 2005, par polluant.

Répartition par polluant mesuré, des appareils « anciens » (≤ 1996)



Répartition par polluant mesuré, des appareils « récents » (≥ 2005)



Ces graphes montrent que la priorité est aujourd'hui donnée aux mesures de NO_x, d'O₃ et de particules par rapport aux mesures de SO₂ ou de CO. Ceci est lié à des émissions plus ponctuelles pour ces deux derniers composés, à proximité d'infrastructures de transport ou de sites industriels émetteurs de ces polluants, et avec des niveaux de concentration faibles et en baisse régulière pour le SO₂.

En ce qui concerne les particules, la Directive européenne 1999/30/CE recommande la surveillance des PM_{2,5} en des points situés de préférence aux mêmes points de mesure que les stations PM₁₀ existantes et en un nombre de points suffisant pour décrire de manière représentative les concentrations de PM_{2,5}. Ceci a conduit à une augmentation sensible du nombre d'appareils à partir de 2001. La future Directive impose des valeurs limites à respecter pour les PM_{2,5} et un nombre minimal de points de mesure (voir annexe B). Ceci explique leur proportion importante dans le nombre des appareils « récents ».

Dans le tableau qui suit et en annexe B est détaillé la répartition en âge du parc d'analyseurs/préleveurs en fonction du polluant mesuré.

Polluant	Nombre d'appareils et proportion en % du nombre total d'appareils	Proportion d'analyseurs ≥ 10 ans parmi le parc d'analyseurs du polluant considéré
SO ₂	520 analyseurs de SO ₂ soit 19,4%	29% sur 520
NOx-NO ₂	743 analyseurs soit 24,5%	11% sur 743
O ₃	655 analyseurs soit 21,4%	12% sur 655
CO	202 analyseurs soit 6,8%	11% sur 202
BTX-COV	79 analyseurs soit 2,3%	4% sur 79
Analyseurs PM	582 appareils TEOM et jauge β soit 17,8%	4% sur 582
Préleveurs PM	203 préleveurs soit 6,4%	10% sur 203

La proportion élevée d'analyseurs de SO₂ qui a 10 ans ou plus est liée, comme expliqué plus haut, à la baisse des niveaux de concentration en SO₂, qui a conduit à une diminution du nombre de points de surveillance. La surveillance est aujourd'hui centrée sur les sources ponctuelles d'origine industrielle.

Hormis pour le SO₂, l'évolution du nombre d'analyseurs par composé varie de la même façon que le parc total, avec une pointe d'analyseurs acquis en 97-98 lors de la mise en place et du développement du réseau de surveillance sur l'ensemble du territoire, et une seconde pointe en 2001-2002.

En ce qui concerne les analyseurs de CO, les Directives demandant que les mesures soient réalisées aux lieux où s'observent les plus fortes concentrations, le guide ADEME « en matière d'équipements pour la surveillance de la qualité de l'air dans les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air » édité en 2004 préconise de privilégier les mesures au voisinage des infrastructures de transport et les sources d'émission fixes.

Le parc d'analyseurs de BTX est plus récent puisque 78,5% des appareils ont moins de 5 ans. Cela s'explique par le choix technique initial en France qui s'est d'abord porté sur la méthode de mesure passive par tube à diffusion d'où un nombre relativement faible d'analyseurs.

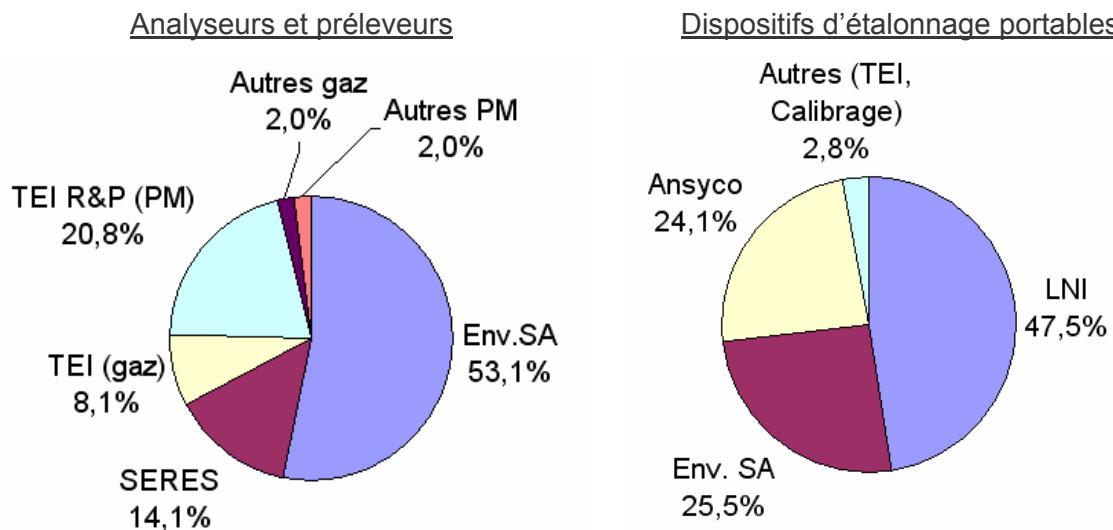
Concernant les dispositifs d'étalonnage portables, le nombre d'appareils anciens est restreint (environ 3%). La proportion d'appareils « anciens » est faible dans la mesure où la chaîne nationale d'étalonnage n'a été mise en place qu'à partir de 1999.

3.3 REPARTITION DES APPAREILS PAR FOURNISSEUR

Compte tenu de l'évolution du marché des analyseurs/préleveurs et des dispositifs d'étalonnage portables, il est intéressant d'avoir un aperçu de la répartition du parc d'appareils en fonction des fournisseurs. Cette répartition va probablement encore évoluer dans les deux années à venir, notamment en ce qui concerne les analyseurs de gaz automatiques, le nombre de modèles ayant fait l'objet d'une validation de la conformité de leurs caractéristiques de performance par rapport

aux critères imposés dans les nouvelles normes européennes étant aujourd’hui très limité sur le marché.

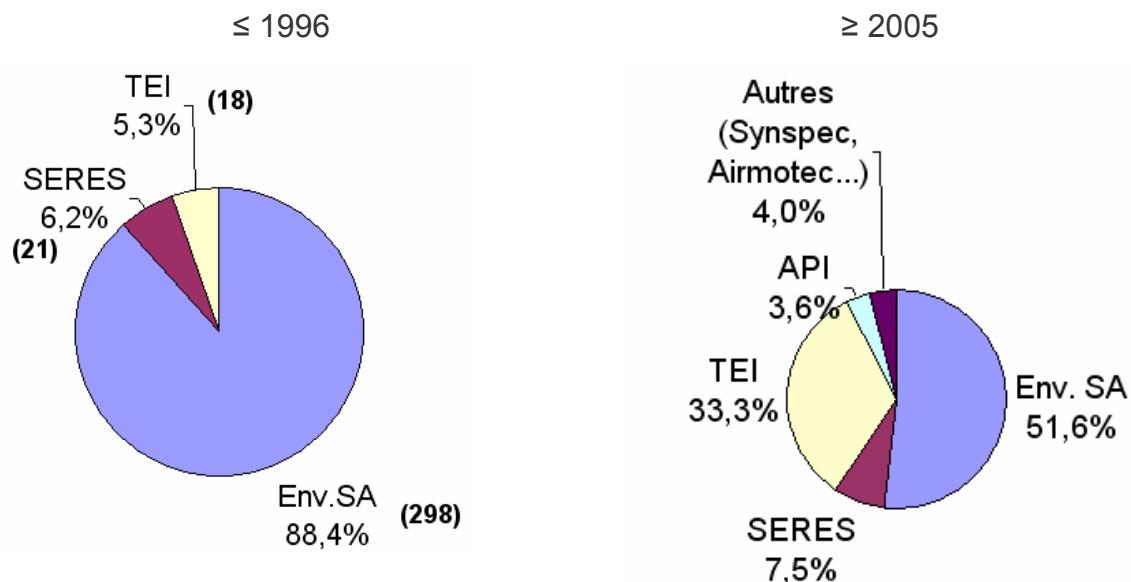
Répartition des appareils par fournisseur (en octobre 2006)



Les deux graphiques ci-après montrent l’évolution de cette répartition des analyseurs/préleveurs en comparant les marques des appareils anciens et celles des appareils récents.

Cette comparaison n'est pas faite pour les dispositifs d'étalonnage portables, le nombre d'appareils anciens étant limité.

Répartition des analyseurs / préleveurs par fournisseur pour les appareils « anciens » (≤ 1996) et pour les appareils récents (≥ 2005)



On constate qu'entre 1990 et 2006, le nombre de fournisseurs a augmenté et les parts respectives du marché ont donc évolué.

Il est à noter que la société SERES a été rachetée récemment ; **se pose donc la question du devenir de ces appareils quant à leur réparation et à la fourniture des pièces détachées.** Le parc d'appareils compte 425 analyseurs de gaz de cette marque, répartis comme suit : 155 analyseurs de SO₂, 157 de NOx-NO₂-NO, 68 d' O₃, et 28 de CO.

3.4 UTILISATION DES ANALYSEURS

Les répartitions des analyseurs par mode d'utilisation, exprimées en % du nombre d'analyseurs sont données dans le tableau ci-après.

On distingue 4 modes d'utilisation en AASQA :

- En station : pour les mesures fixes,
- En laboratoire mobile : pour les campagnes de mesures ponctuelles,
- En contrôle métrologique : pour la réception et le contrôle métrologiques des appareils, ainsi que pour les raccordements effectués dans le cadre de la chaîne d'étalonnage,
- En réserve : pour remplacer les analyseurs défectueux ou en maintenance.

Mode d'utilisation des analyseurs (répartition en % du nombre d'analyseur pour le polluant considéré)

	En station	En laboratoire mobile	En contrôle métrologique	En réserve
Ensemble du parc	71,1	12,3	3,2	13,5
SO ₂	69,4	9,6	3,8	17,1
NO _x -NO ₂	71,7	9,7	3,4	15,2
O ₃	71,8	10,4	3,4	14,5
CO	53,0	23,0	7,0	17,0
BTX-COV	65,8	19,0	11,4	3,8
Analyseurs PM	80,2	10,8	1,0	7,9
Préleveurs PM	62,1	25,1	-	12,3

Il est à noter que le mode de gestion actuel d'un appareil fait qu'il est utilisé, en fonction des besoins, indifféremment en station, en laboratoire mobile ou en réserve.

3.5 ANALYSEURS DE NO_x-NO₂-NO, SO₂, O₃ ET CO AYANT FAIT L'OBJET D'UNE EVALUATION PAR RAPPORT AUX NORMES CEN

A fin 2006, plusieurs constructeurs se sont engagés dans une démarche d'approbation de type ou de certification selon les normes européennes, et ont obtenu ou sont en cours d'obtention de la validation de leurs modèles d'analyseurs par rapport aux critères de performances des référentiels normatifs :

Constructeur	Polluant			
	NO _x -NO ₂ -NO	O ₃	SO ₂	CO
API	200 E Validé	400 E Validé	100 E <i>Evaluation en cours</i>	300 E <i>Evaluation en cours</i>
Environnement SA	AC 32M <i>Evaluation en cours</i>	O3 42M <i>Evaluation en cours</i>	AF 22M <i>Démarche fabricant non connue à ce jour</i>	CO 12M <i>Démarche fabricant non connue à ce jour</i>
Horiba	APNA-370 Validé	APOA-370 Validé	APSA-370 Validé	APMA-370 Validé
TEI	42 i Validé	49 i Validé	43 i Validé	48 i Validé

4. CRITERES DE RENOUVELLEMENT LIES AU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Pour les analyseurs de gaz et de composés particulaires couverts par le projet de Directive "concernant la qualité de l'air ambiant et un air plus pur pour l'Europe", la nécessité de disposer pour les mesures fixes (au sens réglementaire), d'appareils conformes à la méthode de référence ou une méthode équivalente dans un délai de cinq ans après l'entrée en vigueur de la Directive s'impose. En supposant qu'elle entre en vigueur fin 2007, cela fixe donc une échéance de conformité aux méthodes de référence en 2013.

La Directive s'appliquera au SO₂, aux NO_x-NO₂-NO, aux particules (PM_{2,5} et PM₁₀), au plomb, au benzène, et au CO. En 2005 sont parues les nouvelles normes européennes décrivant les méthodes de mesure de référence au moyen d'analyseurs automatiques pour les mesures de NO_x-NO₂-NO, O₃, SO₂, CO et BTX.

Outre la méthode de mesure, sa mise en œuvre et les contrôles périodiques à effectuer sur les appareils, ces normes définissent des critères de performance que doivent respecter les analyseurs pour une vingtaine de caractéristiques métrologiques.

La validation de la conformité d'un modèle d'analyseur aux critères de performance passe par une évaluation de deux appareils du modèle, dans le cadre d'une approbation de type ou d'une certification.

Or compte tenu de la date de publication des normes, les premiers modèles pour lesquels la conformité aux normes a été validée ne sont disponibles sur le marché que depuis le second trimestre 2006, comme vu au §3.5. Ce qui signifie que pour

tous les modèles antérieurs soit la majorité des analyseurs utilisés actuellement en réseau, l'ensemble des caractéristiques de performance listées dans les normes ne sont pas connues (les évaluations antérieures à la publication des normes portaient sur un nombre plus limité de caractéristiques métrologiques). Or il n'est pas prévu de les évaluer, les évaluations demandées par les fabricants portant bien sûr, sur les dernières versions des appareils.

Un renouvellement des analyseurs serait donc nécessaire dans un délai de 5 ans pour être en mesure de garantir que les mesures sont réalisées dans le respect des méthodes de référence et donc de la Directive Européenne.

Compte tenu de l'importance du budget que représente le renouvellement du parc de matériel, il est nécessaire d'établir des priorités de remplacement des appareils et d'échelonner leur renouvellement dans les années à venir.

Il est à noter que tous les analyseurs automatiques utilisés ne sont pas dédiés aux mêmes types de mesure. Comme vu au §3.4, lorsqu'ils sont utilisés à des fins de mesure, ils peuvent être placés soit en station fixe, soit en camion laboratoire, et peuvent être affectés :

- aux mesures imposées par les Directives européennes,
- à la surveillance de la pollution de fond dans le cadre des stations MERA (mesures des retombées atmosphériques), en vue de documenter les flux transfrontaliers de divers polluants atmosphériques à l'échelle de l'Europe (surveillance imposée par un protocole pris en application de la convention de Genève),
- à une réglementation nationale et notamment :
 - à l'arrêté du 17 mars 2003 "relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public",
 - au décret n° 98-360 du 6 mai 1998 "relatif à la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé et sur l'environnement, aux objectifs de la qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites", modifié par les décrets n° 2002-213 du 15 février 2002, et n°2003-1085 du 12 novembre 2003,
 - à l'arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux indices de la qualité de l'air, obligatoires dans les villes de plus de 100.000 habitants,
- à des arrêtés préfectoraux relatifs à l'information préfectorale, ou relatifs à la réduction des émissions,
- à des mesures visant à tenir compte d'une contrainte locale :
 - pour surveiller la qualité de l'air au voisinage d'une source de pollution ponctuelle, par exemple sur un site industriel,
 - ou en raison d'une configuration géographique du territoire ou de conditions météorologiques particulières.

A titre indicatif, un récapitulatif des mesures imposées par les différentes réglementations et des modalités de la surveillance de la qualité de l'air est donné en annexe C.

Il est à noter qu'un même analyseur peut servir à fournir des données répondant à plusieurs des objectifs de mesure cités ci-dessus.

Outre la prise en compte de critères techniques rendant compte de l'état de fonctionnement d'un appareil, l'échéancier et les priorités de remplacement pourraient se baser également sur l'objectif ou les objectifs de mesure remplis par les analyseurs pour lesquels est demandé un renouvellement.

Pour ce faire, le premier travail à effectuer par les AASQA serait donc de définir à quel(s) type(s) de mesures répond chacun des appareils et pour l'ensemble des points de surveillance de son territoire, un analyseur pouvant être utilisé pour répondre à plusieurs exigences, et donc de préciser les objectifs remplis lors de la demande de renouvellement d'un appareil :

- Analyseur en station fixe ou en camion laboratoire,
- Réglementation européenne,
- Réglementation nationale : surveillance, indice de la qualité de l'air, réduction des émissions,
- Réglementation locale : information du public et/ou des pouvoirs publics dans le cadre d'une procédure de recommandation et information, ou d'une procédure d'alerte,
- Complément de surveillance en raison de besoins locaux liés aux conditions géographiques, météorologiques, d'émissions, de sensibilité du milieu ou de risque pour la population,
- Surveillance des retombées atmosphériques (station MERA).

5. INDICATEURS TECHNIQUES POUR EVALUER LA DUREE DE VIE DES MATERIELS

Pour les analyseurs de gaz couverts par les cinq normes européennes parues en 2005 (EN 14211, EN 14212, EN 14625, EN 14626, EN 14662-3) et utilisés pour des mesures fixes, le renouvellement par des appareils conformes aux exigences de ces référentiels dans un délai de 5 ans après la mise en application de la future Directive s'impose. Toutefois il convient de disposer de critères techniques sur lesquels s'appuyer pour les demandes d'achat d'analyseurs, de préleveurs automatiques et de dispositifs d'étalonnage, pour l'ensemble du parc d'appareils. Une liste de critères techniques « type » doit être établie afin d'estimer l'état métrologique du matériel et d'évaluer sa durée d'exploitation avant réforme.

Ces indicateurs objectifs et communs aux AASQA pourront être utilisés pour justifier les demandes de renouvellement des matériels de mesure et d'étalonnage, afin d'harmoniser ces demandes ainsi que leur traitement par l'ADEME. Le but est de veiller au travers des remplacements de matériel, à maintenir la qualité des mesures de façon homogène sur l'ensemble du territoire pour les analyseurs qui doivent répondre aux exigences normatives de par l'objectif de mesure qu'ils remplissent.

La durée de vie des appareils ne doit pas être considérée arbitrairement et systématiquement comme égale à 10 ans, ou évaluée simplement sur la durée d'amortissement comptable. Il est en effet reconnu que des appareils de génération antérieure à 10 ans continuent à présenter des caractéristiques métrologiques conformes aux critères qualité requis et à fournir des résultats fiables et des taux de fonctionnement « corrects » ; il est à noter qu'à l'inverse, des analyseurs de moins de 10 ans peuvent présenter des dysfonctionnements importants.

En outre, tous les appareils n'ont pas la même durée de vie. Plusieurs paramètres influent sur le maintien en exploitation d'un appareil, notamment les conditions d'utilisation, l'évolution des performances de l'appareil dans le temps et la maintenance effectuée par les utilisateurs.

Les critères de renouvellement des appareils doivent donc prendre en compte ces éléments, et conduire au remplacement de l'appareil lorsque le taux de fonctionnement et la fiabilité des mesures requis ne peuvent plus être maintenus à un coût économiquement raisonnable.

Pour la définition de critères techniques de renouvellement des appareils, il était prévu de s'appuyer sur :

- L'étude LCSQA-EMD relative au « Bilan de fonctionnement des appareils dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air » (novembre 2004)
- Les évaluations d'analyseurs réalisées par le LCSQA-INERIS.

La première étude n'a pas permis de dégager la sensibilité ou des points de dysfonctionnement particuliers pour les différents modèles d'appareils utilisés par les AASQA. Ceci est lié au fait que lorsque les AASQA observent une panne répétée sur un modèle, le retour d'information auprès du constructeur conduit celui-ci à apporter les actions correctives nécessaires. Il ne peut donc pas être mis en évidence de défaillance particulière apparaissant après plusieurs années de fonctionnement, qui montrerait que l'appareil est en fin de période d'utilisation. En outre le champ de l'enquête réalisée pour l'étude était restreint aux analyseurs récents, c'est à dire de moins de 2 ans au moment de l'étude. L'étude ne reflète donc pas l'état de fonctionnement de l'ensemble du parc d'appareils, et notamment pas celui des analyseurs « anciens ».

En ce qui concerne les évaluations d'analyseurs, celles réalisées sur des appareils neufs ne permettent pas d'anticiper sur les évolutions des performances ou l'apparition potentielle de dysfonctionnement. Il serait pour cela nécessaire de tester les caractéristiques métrologiques d'appareils pendant plusieurs années afin d'évaluer les modifications de performance au cours du temps. C'est ce qui est prévue dans le cadre d'une étude LCSQA à partir de 2007.

En 1997 et 1998, une étude de comparaison des performances de trois analyseurs de SO₂ de 10 ans et trois analyseurs d'ozone de 5 à 7 ans à celles obtenues sur des appareils neufs des même modèles a été réalisée. Il n'a pas été obtenu d'écart significatif pour les caractéristiques de performance évaluées (temps de réponse, écart de linéarité, dérive sur une semaine, sensibilité à la température ambiante). Cette étude ne permet donc pas de cibler le suivi de

caractéristiques métrologiques particulières pour détecter une baisse de performance des modèles d'analyseurs testés.

Notons que les résultats confirment qu'il ne faut pas baser le remplacement d'un analyseur seulement sur son age en considérant arbitrairement que la durée de vie est de 10 ans.

Mais il faut aussi souligner que le changement d'un élément « clé » de l'analyseur peut quasiment conduire à sa remise à neuf. Dans l'étude réalisée en 1997-1998, il n'est pas précisé quelles maintenances ou réparations avaient été effectuées sur les analyseurs testés. Or pour établir une corrélation entre les performances d'un analyseur et son âge, il convient de disposer de ces éléments.

5.1 PARAMETRES D'INFLUENCE SUR LA DUREE D'EXPLOITATION D'UN APPAREIL

Parmi les paramètres ayant une influence sur la durée d'exploitation d'un appareil, on peut citer :

- L'environnement quotidien de l'appareil :
 - Dans le cas des analyseurs, il est lié :
 - Au mode d'utilisation : en station fixe, en laboratoire mobile ou en contrôle métrologique ; dans ce dernier cas, les conditions de fonctionnement en laboratoire sont les plus favorables pour allonger la durée de vie : gaz propres et sec, conditions environnementales stables, possibilité d'intervention immédiate en cas de dysfonctionnement ;
 - A la typologie de site : les conditions les plus défavorables sont les conditions de trafic en raison du taux élevé de particules et d'interférents potentiels, les utilisations dans des conditions environnementales présentant une humidité relative importante, des aérosols marins....
 - Dans le cas des dispositifs d'étalonnage : la manipulation sur le terrain et les conditions de transport, auquelles l'appareil résiste plus ou moins bien en fonction de sa robustesse.
- La maintenance préventive dont la fréquence et la nature doivent être à minima celles préconisées par le fabricant et adaptées aux conditions d'exploitation ou d'utilisation (type de site).
- La maintenance curative qui dépend :
 - De la disponibilité de pièces détachées : la fourniture des pièces détachées n'est assurée que pendant une durée limitée après l'arrêt de la fabrication d'un modèle ou d'une série d'appareils. Elle sera plus ou moins longue selon la stratégie commerciale du constructeur : maintien de plusieurs séries d'appareils de même modèle sur le marché en fournissant des pièces détachées des anciennes versions, ou volonté de centrer ses activités sur la dernière série.
 - De la capacité en interne à l'AASQA, à assurer cette maintenance, en fonction du type de panne.

- De la qualité et la disponibilité du SAV du fabricant pour les pannes qui ne sont pas réparables en interne et/ou pour les utilisateurs n'ayant pas de personnel qualifié disponible pour effectuer les réparations.
- Les performances de l'appareil et leur maintien dans le temps à des niveaux conformes aux exigences des normes ou aux critères que se fixe l'utilisateur : par exemple, pour les analyseurs de SO₂, NO_x, CO, O₃, les normes européennes imposent, après installation de l'appareil sur site, un contrôle périodique de la linéarité, de la répétabilité et du rendement du convertisseur pour les analyseurs de NO_x, avec un seuil à respecter.
- La formation du personnel en nombre suffisant, à l'utilisation des appareils, et à leur entretien, leur maintenance et leur contrôle.

5.2 INDICATEURS DE DUREE DE VIE DES ANALYSEURS

Pour établir des critères de renouvellement des appareils, les AASQA ont été consultées par mail afin de savoir si elles avaient déjà établi des indicateurs techniques pour le suivi métrologique et de fonctionnement des dispositifs de mesure ou d'étalonnage, sur lesquels pourraient s'appuyer les demandes d'investissements.

Les demandes de renouvellement des AASQA ont également été étudiées pour identifier les justificatifs techniques fournis le cas échéant.

Les éléments recueillis et les paramètres d'influence sur la durée de vie des appareils listés au paragraphe 5.1, ont conduit à l'analyse suivante.

❶ Attendre systématiquement qu'un analyseur ou un préleveur soit défaillant et non réparable à un coût acceptable pour le remplacer, engendre le risque, en cas de pannes simultanées de plusieurs analyseurs, de passer en dessous du nombre de points de mesure requis à minima par la réglementation. Ce risque est accru si on tient compte du décalage entre le moment de la panne et celui où le financement de son remplacement est disponible.

Ceci justifie donc l'intérêt d'évaluer l'état métrologique des appareils pour détecter une éventuelle diminution du taux d'utilisation et anticiper le risque de panne.

Toutefois pour palier le risque de défaut de surveillance, un parc d'analyseurs de réserve a été mis en place au sein de chaque AASQA.

Les appareils de réserve permettent d'assurer la continuité de la mesure en cas de panne, mais aussi pendant les opérations de maintenance et de contrôles périodiques. Mais comme tout autre analyseur, ils demandent également un entretien et une maintenance et donc induisent un coût de fonctionnement.

Le nombre d'analyseurs de réserve doit donc être un compromis entre leur coût de fonctionnement et la nécessité de pouvoir changer immédiatement un appareil de station en cas de panne. Il doit être cohérent avec le nombre d'analyseurs en stations, mais il ne peut pas non plus passer en dessous d'un seuil minimum, même si l'AASQA a un parc de stations fixes relativement réduit.

Le §3.4 montre que pour les mesures de NO_x, O₃, SO₂ et CO, le nombre d'appareils de réserve est d'environ 15-17% en moyenne.

Pour optimiser le coût de fonctionnement de ces analyseurs, indispensables au bon fonctionnement des réseaux, une solution est de les mutualiser régionalement. La mise en commun de moyens de réserve de plusieurs AASQA

permettrait en particulier à celles dont le dispositif de surveillance est limité en nombre d'appareils, de disposer de ressources supplémentaires. Elles seront ainsi en mesure d'assurer tout remplacement d'un analyseur défectueux ou qui doit être contrôlé, en limitant le coût de fonctionnement de ces appareils dont le taux d'activité est plus limité que celui des analyseurs en station. Par ailleurs cette mise en commun devrait permettre de diminuer le nombre d'analyseurs de réserve au profit du renouvellement d'appareils en station fixe ou d'acquisition de matériel pour la surveillance des nouveaux polluants.

Mais cela implique aussi un effort de gestion de ces analyseurs pour leur utilisation et pour leur maintenance / contrôle. Cela suppose également un changement dans le mode d'utilisation des analyseurs pour beaucoup d'AASQA : actuellement, la pratique est souvent de ne pas dédier un appareil à une « utilisation » – appareil en station, appareil en réserve, ou appareil en station mobile – mais de l'utiliser indifféremment à ces postes en fonction du besoin. **Pour mutualiser un parc d'analyseurs de réserve, il est nécessaire de tracer l'usage de ces appareils et qu'ils soient remis en réserve quand l'analyseur remplacé est à nouveau utilisable.** Il est également nécessaire de répartir les charges liées à ces analyseurs entre les différents utilisateurs.

Par ailleurs, ces analyseurs peuvent remplacer tout autre analyseur ayant aussi bien un objectif de surveillance lié à la réglementation européenne qu'un objectif de complément de surveillance non réglementaire. Il est nécessaire qu'ils soient conformes aux mêmes exigences que celles des appareils qu'ils sont susceptibles de remplacer et donc qu'ils remplissent les critères de performance des normes européennes en ce qui concerne les analyseurs de NO_x, O₃, SO₂, CO et BTX. Ils devront donc faire partie des analyseurs à renouveler dans les 5 ans suivant la parution de la nouvelle Directive.

② Les indicateurs propres à l'appareil à prendre en compte pour son remplacement sont les suivants :

- La pérennité du constructeur et la disponibilité des pièces détachées : si l'appareil nécessite un changement régulier des consommables, cela peut poser problème à l'arrêt de la fabrication de la série, car la fourniture de ces pièces peut ne plus être assurée.
- Les réparations effectuées ou à effectuer, en précisant :
 - La nature de l'élément modifié : certaines réparations peuvent conduire quasiment à une remise à neuf de l'analyseur.
 - Le coût des pièces détachées et le cas échéant, de la main d'œuvre : il convient en fonction de ce coût, d'évaluer la durée d'utilisation minimale permettant « d'amortir » cette dépense, et donc de prendre aussi en compte l'état général de l'appareil pour estimer si l'investissement peut être rentable ; mais cette appréciation est sans doute délicate, implique un retour d'expérience sur les analyseurs, et ne peut s'affranchir d'autres pannes non prévisibles.
- Le taux de fonctionnement de l'appareil :
 - Pour les analyseurs et préleveurs, il s'agit de comptabiliser le taux de données perdues suite à des dysfonctionnements. Les Directives européennes imposent comme objectif de qualité des données, une saisie minimale de 90%. Ce seuil peut servir de base pour fixer une

valeur minimale de taux de fonctionnement, en excluant les périodes nécessaires pour la maintenance et le contrôle de l'appareil.

Mais comme cité ci-après, il conviendra éventuellement de réévaluer ce taux après retour d'expérience, s'il s'avère trop sévère et qu'un taux plus faible permet de respecter l'exigence de qualité des Directives grâce aux analyseurs de réserve.

- Pour les dispositifs d'étalonnage, le défaut de disponibilité de l'appareil n'empêche pas d'assurer la mise en œuvre des mesures de surveillance de la qualité de l'air, mais peut avoir un impact sur la qualité des résultats par non-détection et absence de correction d'une éventuelle dérive de l'analyseur. Le taux de fonctionnement doit permettre d'assurer une périodicité minimale des étalonnages et est donc à fixer en fonction du nombre de dispositifs disponibles dans l'AASQA ou dans le groupe d'AASQA si le matériel est mutualisé.
- Le maintien dans le temps, de la conformité des performances métrologiques aux critères fixés par les normes ou par les référentiels applicables (qui peuvent être par exemple de « bonnes pratiques » définies en interne), ainsi que l'évolution de ces caractéristiques dans le temps pouvant montrer un vieillissement ou une usure de pièces « clés » se traduisant par une instabilité et une perte de fiabilité de la mesure.
- A titre indicatif il serait nécessaire que soient également indiqués :
 - La marque & type de l'appareil,
 - La date de 1^{ère} mise en service,
 - Le type de station dans lequel il est placé pour les analyseurs et préleveurs,
 - L'étendue des niveaux de concentration mesurés, afin de disposer d'éléments relatifs aux conditions d'environnement et de matrice auxquelles a été soumis l'appareil.

A une exception, les AASQA qui ont répondu au questionnaire transmis n'ont actuellement pas mis en place d'indicateur pour le suivi métrologique et de fonctionnement des appareils, et pour appuyer les demandes de remplacement de matériels.

Aussi est-il difficile dans l'immédiat de fixer pour chaque indicateur :

- Un seuil au-delà duquel l'appareil doit être renouvelé ;
- Une pondération de chaque indicateur qui permettrait d'attribuer une « note » globale à l'analyseur, laquelle serait à comparer également à un seuil au-delà duquel l'appareil serait réformé et déclencherait son remplacement.

Les indicateurs doivent permettre de réformer un appareil dont la qualité en termes de répétabilité et de justesse des résultats est douteuse, et dont le maintien en fonctionnement induit des charges trop importantes. Il convient cependant de ne pas fixer des seuils trop stricts qui conduiraient à des renouvellements non justifiés. Ceci risquerait de pénaliser la surveillance sur l'ensemble du territoire en déclarant hors service des appareils qui ne pourraient pas tous être remplacés, le budget alloué au financement des matériels n'étant pas illimité.

Dans une première phase, il faudrait que les AASQA mettent en place un suivi de ces indicateurs, pour l'ensemble du parc, et transmettent ces informations lors des demandes de renouvellement, même s'ils ne sont pas comparés dans l'immédiat à des critères. C'est avec un retour d'expérience sur ce suivi que des seuils pourront être fixés de façon objective.

③ La mise en place d'un tel suivi va impliquer la mise en place d'une gestion analytique de chaque appareil, indispensable pour pouvoir tracer :

- son utilisation en termes d'objectifs de mesure dans le cas d'un analyseur ou d'un préleveur,
- son taux de fonctionnement, en distinguant l'immobilisation de l'appareil en vue de contrôles
- le coût des opérations de maintenance curatives.

Certaines AASQA ont mis en place différentes techniques pour gérer leur parc d'appareils telles que : des logiciels de Gestion et de Maintenance Assistées par Ordinateur (GMAO), des logiciels de gestion de stock, des cartes de contrôle...

Ainsi, 48 % des AASQA utilisent des logiciels de GMAO et 71 % des AASQA mettent en œuvre des logiciels de gestion de stock : dans les 2 cas, un tiers sont des logiciels du commerce et deux tiers sont des logiciels développés en interne. L'utilisation de ces logiciels du commerce tels que SPLIT (3 et 4), CARL Master, MP2, XR (en test) implique de définir initialement ses besoins de façon précise, de fournir un travail important de paramétrage initial et nécessite une bonne formation pour pouvoir en optimiser la mise en œuvre.

Les logiciels développés en interne qui se présentent généralement sous forme d'une base de données ACCESS sont plus adaptés à l'activité des AASQA, mais nécessitent néanmoins du temps et des compétences informatiques pour la conception et le paramétrage.

Les logiciels de GMAO et de stock sont utilisés par les AASQA en général pour :

- réaliser un suivi du parc d'appareils et des interventions effectuées (« fiches de vie » des appareils),
- piloter les contrôles métrologiques et exploiter les résultats obtenus,
- gérer le stock de pièces détachées.

Ils pourraient, comme pratiqué par quelques AASQA, permettre de mettre en place des indicateurs de suivi du fonctionnement des appareils.

Il est également à noter que de nombreuses AASQA sont équipées de générateurs internes ou externes aux analyseurs : l'injection de mélanges gazeux périodiquement permet de suivre la dérive des appareils, indicateur de l'état de fonctionnement.

Les résultats des analyses sont ensuite utilisés pour tracer des cartes de contrôle dont l'intérêt est :

- de pouvoir détecter les problèmes de dérives et anticiper les pannes,
- d'adapter la fréquence de passage en station,
- de disposer d'un meilleur suivi métrologique des appareils,
- de diminuer le taux d'invalidation de données.

Ces différentes techniques parfois déjà mises en place par les AASQA, peuvent s'avérer utiles et efficaces non seulement pour gérer leur parc d'appareils, mais aussi pour disposer d'informations utilisables dans le cadre de la justification du renouvellement d'appareils.

6. CONCLUSION

Aujourd'hui, 13% du parc de matériel de mesure – analyseurs et préleveurs – a plus de 10 ans et près de 28% du parc a été acquis en 1997-1998. Avec le vieillissement du parc, il faut s'attendre à des taux de pannes plus élevés et des réformes d'appareils, et donc à des besoins de renouvellement importants dans les années à venir.

L'âge du parc d'analyseurs et préleveurs n'est pas la seule composante à considérer pour le remplacement des appareils. Il convient également de prendre en compte l'exigence de la future Directive « concernant la qualité de l'air ambiant et un air plus pur en Europe », selon laquelle tous les appareils utilisés aux fins de **mesures fixes** devront être conformes à la méthode de référence ou une méthode équivalente cinq ans après l'entrée en vigueur de la Directive (soit début 2013 si la Directive est entre en vigueur fin 2007). Ceci signifie qu'à minima les analyseurs de NO_x, O₃, SO₂, CO et benzène utilisés pour les mesures fixes dans le cadre de l'application de la Directive unifiée, devront respecter les critères de performances des normes européennes publiées en 2005.

Sur le marché viennent seulement d'apparaître, courant 2006, les premiers analyseurs de NO_x, O₃, SO₂, CO dont la conformité aux normes a été validée dans le cadre d'une certification ou d'une approbation de type. Ce qui signifie que pour la grande majorité des appareils actuellement utilisés par les AASQA, la conformité à la méthode de référence n'est pas connue et ne le sera pas, les évaluations d'appareils étant effectuées prioritairement sur les dernières versions des d'appareils.

Compte tenu du nombre d'appareils qui seront à remplacer par des analyseurs respectant les exigences des normes, il est nécessaire d'établir des priorités de remplacement, lesquelles peuvent se baser sur des indicateurs techniques permettant d'évaluer l'état de fonctionnement de l'appareil, mais aussi sur l'objectif ou les objectifs de mesure auxquels est dédié un appareil :

- mesures exigées par la réglementation européenne, la réglementation au niveau national, la réglementation au niveau préfectoral.
- mesures ne correspondant pas aux obligations réglementaires imposées à minima mais dédiées à un complément de surveillance en raison de besoins locaux liés aux conditions géographiques, météorologiques, d'émissions, de sensibilité du milieu ou de risque pour la population
- mesures des retombées atmosphériques dans une station MERA.

Le premier travail des AASQA est donc de définir à quel(s) objectif(s) répond chaque appareil.

En ce qui concerne les indicateurs techniques sur lesquels appuyer les demandes de remplacement des appareils, il s'agit de définir des critères communs aux AASQA, qui pourront être utilisés par les réseaux afin d'harmoniser les demandes et leur traitement par l'ADEME, et veiller ainsi à maintenir la qualité des mesures de façon uniforme sur l'ensemble du territoire.

Les indicateurs de renouvellement ne doivent pas seulement s'appuyer sur l'âge, de l'appareil en considérant arbitrairement que sa durée de vie est de 10 ans. Ils doivent prendre en compte les paramètres qui influent sur son bon fonctionnement.

Les critères sur la base desquels l'état de fonctionnement et la durée de vie de l'analyseur peuvent être évalués sont les suivants :

- la pérennité du constructeur et la disponibilité des pièces détachées après arrêt de la fabrication du modèle,
- les réparations effectuées, en termes de nature des pièces changées qui peuvent rendre l'analyseur quasi neuf, et de coût (pièces et main d'œuvre),
- le taux de fonctionnement : pour les dispositifs de mesure, le taux de fonctionnement doit garantir l'objectif qualité imposé dans les Directives à savoir 90% de saisie minimale des données ; pour les dispositifs d'étalonnage il doit permettre de contrôler les analyseurs avec une fréquence suffisante pour éviter tout écart de mesure supérieur aux seuils de performance requis, notamment en ce qui concerne l'incertitude de mesure,
- le maintien dans le temps, de la conformité des caractéristiques métrologiques aux critères de performance imposés dans les normes ou définis par l'AASQA pour les appareils ne relevant pas de référentiels normatifs,
- à titre plus indicatif : la date de 1^{ère} mise en service de l'appareil, le type de station dans lequel il est utilisé pour rendre compte des conditions environnantes et de matrice auxquelles il a été soumis.

Dans un premier temps, il est difficile d'attribuer des valeurs seuils à ces critères, au-delà desquelles l'appareil doit être remplacé, ou une pondération à chacun des indicateurs pour les intégrer dans une appréciation globale de l'état de l'appareil aboutissant à la décision de le renouveler. Un retour d'expérience est nécessaire.

Pour ce faire, **cela implique la mise en place d'un suivi de ces indicateurs pour l'ensemble du parc, et donc la mise en place d'une gestion analytique des appareils**, par exemple au moyen d'une GMAO (gestion et maintenance assistée par ordinateur), pour tracer :

- leur utilisation en termes d'objectifs de mesure dans le cas d'un analyseur ou d'un prélevEUR,
- leur taux de fonctionnement, en distinguant l'immobilisation de l'appareil en vue de contrôles,
- leur état métrologique,
- le coût et la nature des opérations de maintenance curatives.

-
Enfin, en ce qui concerne les analyseurs de réserve, utilisés en remplacement en cas de panne ou pendant les opérations de maintenance permettant ainsi d'assurer la continuité de la mesure, leur nombre doit être un compromis entre :

- la nécessité de garantir à minima la surveillance imposée par la réglementation ; leur nombre doit donc être notamment fonction du nombre de points de mesures ;
- le coût de leur fonctionnement.

Une façon d'optimiser le fonctionnement de ces appareils de réserve, est de les mutualiser entre plusieurs AASQA. Ceci permettrait de diminuer le parc d'appareils de réserve au profit d'autres matériels.

Une mutualisation des appareils de réserve induit d'une part, une répartition des charges liées à ces appareils entre utilisateurs, et d'autre part, un changement dans le mode d'utilisation des analyseurs pour la plupart des AASQA : actuellement les AASQA ne dédient pas un appareil à un point de mesure mais l'utilise à un poste ou un autre en fonction du besoin. La mutualisation des appareils de réserve nécessitera de tracer leur utilisation et de les remettre en réserve quand l'analyseur remplacé peut être remis en service.

Il est à noter que pour établir l'échéancier de remplacement des appareils, l'identification des objectifs de mesure et de l'emplacement de chaque analyseur utilisé devra être effectuée pour tous les analyseurs, afin de pouvoir tenir compte dans les priorités de renouvellement, des objectifs de mesure. Ceci tout au moins le temps que l'ensemble des appareils du parc soit conforme aux normes décrivant les méthodes de référence. Il ne sera possible, pendant cette période, d'échanger des appareils que s'ils sont dédiés aux même applications (réglementaire, indice ATMO, alerte...). Aussi, les analyseurs de réserve qui eux, peuvent remplacer tout autre analyseur, devront faire partie des analyseurs à renouveler dans les 5 ans suivants la parution de la Directive, pour répondre aux même exigences métrologiques.

Chaque demande de renouvellement pourrait s'accompagner d'un tableau renseignant les éléments cités ci-dessus, par exemple sous la forme suivante :

Type d'appareil (analyseur, prélevageur, dispositif d'étalonnage portable)	
Référence de l'appareil	
Polluant mesuré si analyseur / prélevageur	
Modèle	
Mode d'utilisation	
Matériel commun à plusieurs AASQA	
En station fixe	
En camion laboratoire	
En réserve	
Utilisations principales de l'appareil	
Réglementation européenne	
Villes de 100000 à 250000 hab	
Indice ATMO	
Arrêté préfectoral	
Station MERA	
Autre (préciser)	

Indicateurs techniques	
Année de mise en service	
Durée cumulée de fonctionnement (en mois)	
Type de station (urbaine, rurale, trafic, industrielle...)	
Disponibilité des pièces détachées (OUI / NON)	
Taux de fonctionnement ⁽¹⁾ des 3 dernières années	
- xxx	
- xxx	
- xxx	
Réparations effectuées les 3 dernières années	
- nature	
- coût global ⁽²⁾	
<i>Si données disponibles :</i>	
Conformité aux critères de performance normatifs ou fixés par l'utilisateur (seuil à préciser : ex <5% pleine échelle)	
- linéarité	
- répétabilité	
- rendement du convertisseur pour analyseurs NO _x	
- autre critère jugé pertinent : (à préciser)	

⁽¹⁾ taux de fonctionnement : ratio exprimé en %, du nombre de mesures valides / nombre de mesures attendues correspondant au temps de fonctionnement (hors temps de maintenance et de calibrage)

⁽²⁾ coût global : comprend les coûts de main d'œuvre interne et externe et frais d'équipement

7. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Nombre de pages
Annexe A	Fiche de programme de l'étude	1
Annexe B	Age moyen des analyseurs automatiques et des préleveurs par polluant	3
Annexe C	Contexte réglementaire	14

ANNEXE A

FICHE DE PROGRAMME DE L'ETUDE

POLLUANTS REGLEMENTES – APPAREILS DE MESURE AUTOMATIQUES

ETUDE N°11 : INDICATEURS TECHNIQUES POUR EVALUER LA DUREE DE VIE DES MATERIELS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

CONTEXTE

Dans le cadre des demandes de renouvellement des matériels de surveillance de la qualité de l'air, l'utilisation de critères justificatifs techniques est un gage d'harmonisation au niveau de la constitution et de l'examen des dossiers, permettant ainsi une réponse objective aux besoins des AASQA, notamment à l'horizon de 2007 où le renouvellement des appareils acquis dans le cadre de la LAURE sera massif. L'étude s'appuiera à la fois sur les travaux réalisés par le LCSQA et sur les analyses techniques déjà effectuées dans certaines AASQA en vue du renouvellement de leurs matériels.

OBJECTIF

Etablir des indicateurs techniques permettant d'évaluer la durée de vie des matériels de surveillance de la qualité de l'air, sur lesquels pourront s'appuyer les AASQA lors de leur demande de renouvellement d'analyseurs / préleveurs automatiques de polluants gazeux et particulaires, et de dispositifs d'étalonnage dynamiques.

TRAVAUX PROPOSES POUR 2006

Les travaux proposés consistent à établir une liste d'indicateurs technico-économiques « types » pour les analyseurs /préleveurs automatiques et une liste d'indicateurs pour les dispositifs d'étalonnage, permettant d'estimer l'état métrologique d'un matériel et d'évaluer sa durée de vie (durée d'exploitation avant réforme). Ces listes d'indicateurs communs seront utilisées par les AASQA pour justifier les demandes de renouvellement des analyseurs automatiques (analyseurs de gaz et de particules, préleveurs séquentiels de particules) et des moyens d'étalonnage dynamiques, afin d'harmoniser ces demandes et leur traitement.

L'étude s'appuiera :

- sur l'enquête relative aux dysfonctionnements des appareils,
- sur les évaluations des caractéristiques de performance des matériels, aussi bien au sein du LCSQA qu'au sein des laboratoires de métrologie ou en stations,
- sur les éléments techniques fournis par les AASQA lors de leurs demandes de renouvellement de matériel à l'ADEME,
- sur les analyses techniques réalisées en interne, ou « plans de renouvellements » que réalisent certaines AASQA.

COLLABORATIONS

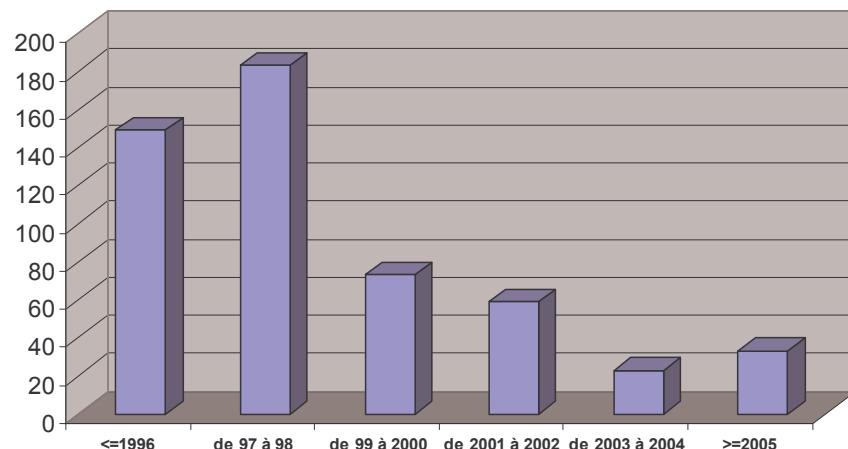
AASQA, ADEME

DUREE DES TRAVAUX

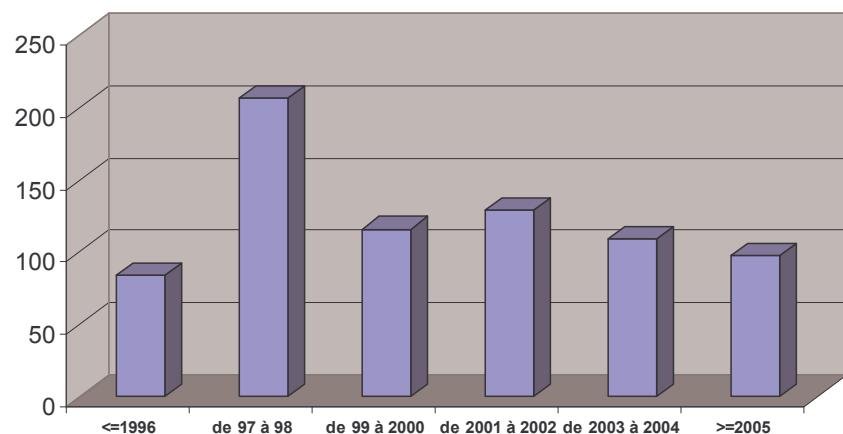
Ces travaux sont annuels

ANNEXE B
AGE MOYEN DES ANALYSEURS DE GAZ AUTOMATIQUES ET
DES PRELEVEURS PAR POLLUANT

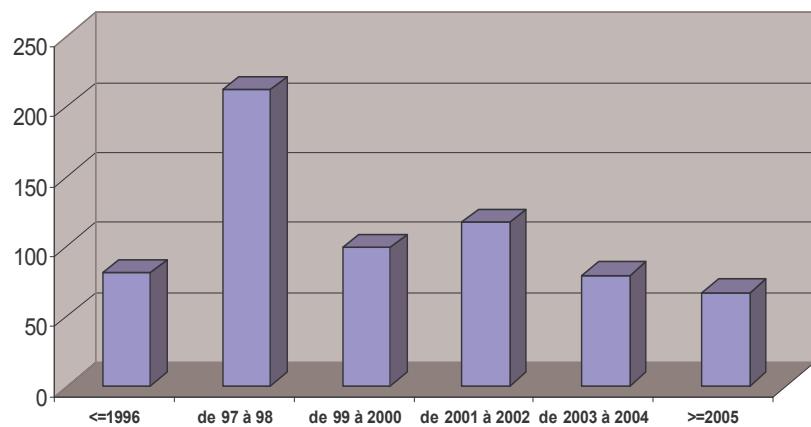
Age moyen du parc d'analyseurs de SO₂



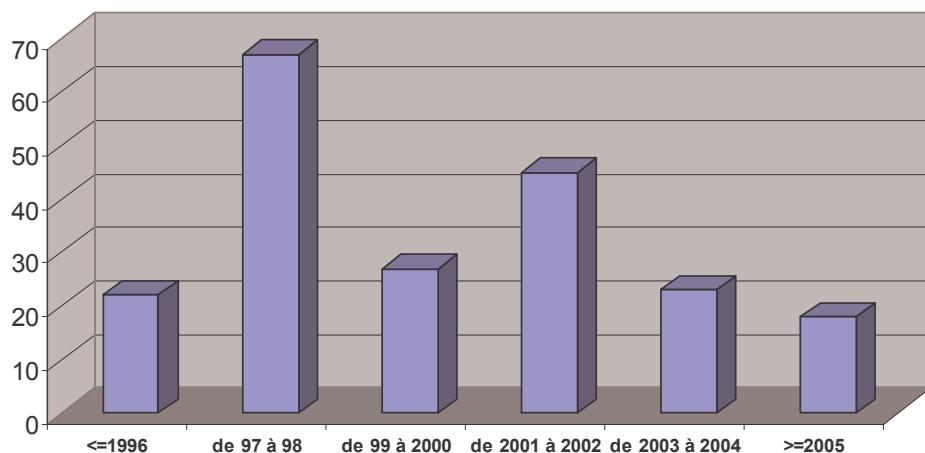
Age moyen du parc d'analyseurs de NO- NO₂-NO_x



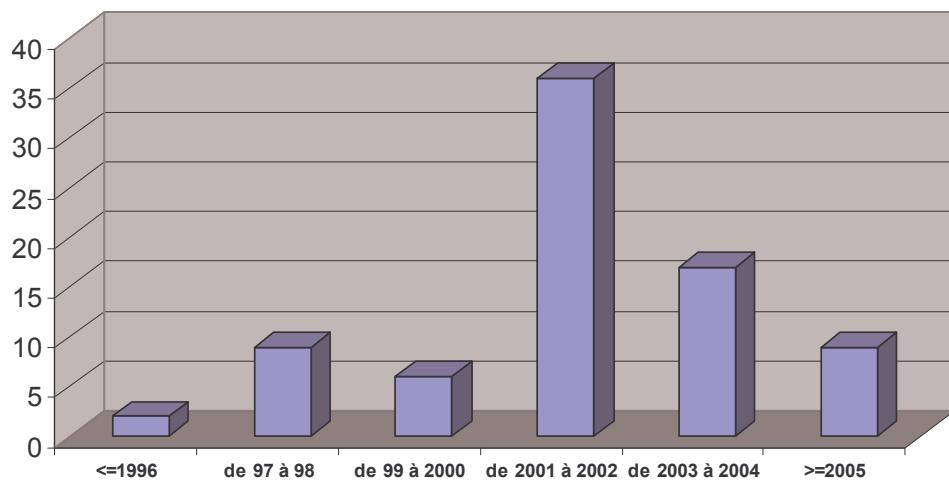
Age moyen du parc d'analyseurs d'O₃



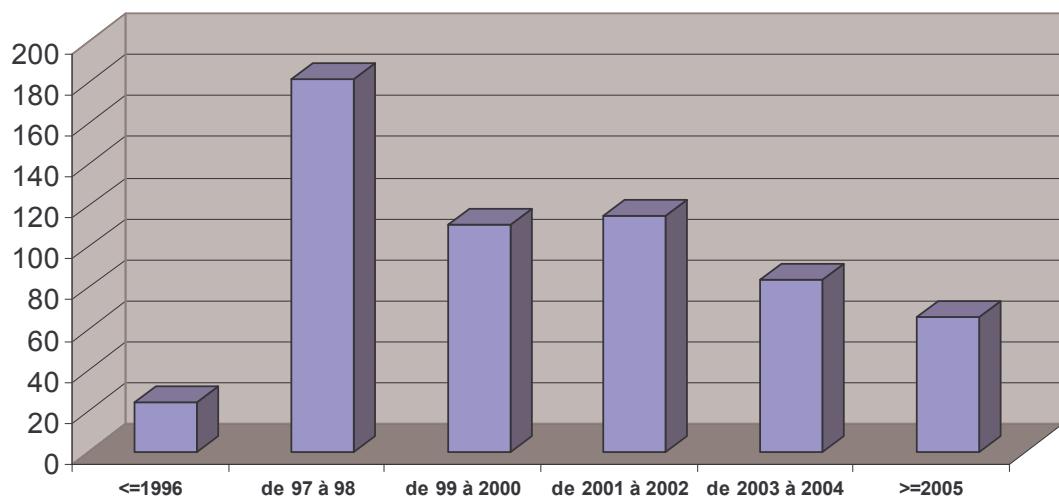
Age moyen du parc d'analyseurs de CO



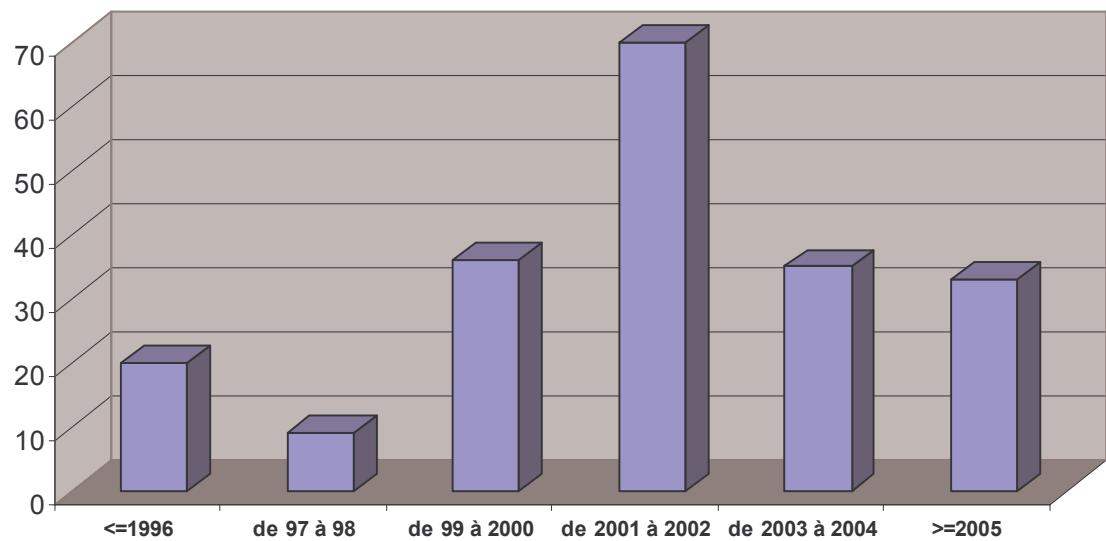
Age moyen du parc d'analyseurs de BTX-COV



Age moyen du parc d'analyseurs de particules



Age moyen du parc de préleveurs de particules



ANNEXE C

CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE LA SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR AMBIANT

La surveillance de la qualité de l'air ambiant est assurée par l'Etat avec le concours des collectivités territoriales. L'Etat confie la mise en œuvre de cette surveillance à un ou plusieurs organismes agréés chargés de collecter, de valider et de traiter des données issues des stations de mesure mises en place dans leur zone de compétence. L'ADEME est chargée de la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air.

Par ailleurs, l'Etat est le garant de l'exercice du droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement reconnu à chacun sur l'ensemble du territoire. Il en confie la mission aux AASQA pour leur zone de compétence au travers des dispositions de l'article 3 du décret n°98-361 du 06/05/1998, aux termes desquelles les AASQA informent la population (article 7 du décret n°98-360), et tiennent informés le préfet et l'ADEME des résultats de cette surveillance.

Les AASQA doivent donc surveiller des niveaux de concentration dans l'air de chacune des substances visées par les différents textes réglementaires, par référence à des valeurs définies comme :

- des valeurs limites pour la protection de la santé humaine et de la végétation,
- des objectifs de qualité de l'air,
- des seuils d'information- recommandations de la population,
- des seuils d'alerte de la population,
- des objectifs à long terme pour l'ozone,
- et des valeurs cibles.

Enfin la ratification du protocole à la Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, relatif au programme concerté de surveillance continue et d'évaluation du transport à longue distance des polluants atmosphériques en Europe (EMEP), a conduit à la mise en œuvre d'une surveillance de la pollution de fond en vue de documenter les flux transfrontaliers de divers polluants atmosphériques à l'échelle de l'Europe. Cette surveillance de fond est notamment assurée par des AASQA dans le cadre des stations MERA (mesures des retombées atmosphériques).

Ces missions de surveillance de la qualité de l'air ambiant, d'information du public et des autorités en vue de la réduction des émissions, qui découlent de la réglementation internationale et européenne, déclinées et enrichies par la réglementation nationale et par une réglementation préfectorale plus ciblée localement, ont conduit à la mise en place d'une instrumentation de mesure des différents composés connus pour participer à la pollution atmosphérique.

C.1. TEXTES REGLEMENTAIRES APPLICABLES

C.1.1 AU NIVEAU EUROPEEN

Au niveau européen, la Directive 96/62/CE du 27/09/1996 et ses Directives filles précisent le cadre général d'application des méthodes d'évaluation de la qualité de l'air, ainsi que les seuils et objectifs de qualité.

96/62/CE du 27/09/1996	Concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant, dite directive cadre ou « mère »
1999/30/CE du 22/04/1999	Relative à la fixation de valeurs limites pour le SO ₂ , le NO ₂ , les NOx, les particules et le Pb dans l'air ambiant, dite directive fille n°1
2000/69/CE du 16/11/2000	Concernant les valeurs limites pour le benzène et le CO dans l'air ambiant, dite directive fille n°2
2002/3/CE du 12/02/2002	Relative à l'O ₃ dans l'air ambiant, dite directive fille n°3
2004/107/CE du 15/12/2004	Concernant les métaux lourds As, Cd, Hg, Ni et les HAP dans l'air ambiant, dite directive fille n°4

Une Directive « unifiée » en cours d'élaboration rassemblera les prescriptions de la Directive mère et des trois premières Directives filles citées ci-dessus. Cette Directive devrait entrer ne vigueur en fin d'année 2007 (voir § C.3).

C.1.2.AU NIVEAU NATIONAL

Au niveau national, la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) et ses textes d'application fixent les modalités et les grands objectifs auxquels doit satisfaire la surveillance de la qualité de l'air et par voie de conséquence les lignes directrices des missions des AASQA.

Loi n°96-1236 du 30/12/1996	<p>Sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, dite LAURE,</p> <ul style="list-style-type: none"> - confie la coordination technique de la surveillance de la qualité de l'air (QA) à l'ADEME ; - met en place le dispositif de surveillance de la QA et de ses effets sur la santé pour les agglomérations > 250.000 habitants au 1^{er}/01/1997, pour les agglomérations entre 100.000 et 250.000 hab. au 01/01/1998, et pour l'ensemble du territoire au 01/01/2000 ; - fait élaborer par les préfets de région les plans régionaux pour la qualité de l'air (PRQA) réévalués tous les 5 ans ; - fait élaborer par les mêmes institutions que pour les PRQA, les plans de protection de l'atmosphère (PPA) pour les agglomérations > 250.000 hab. et pour les zones dans lesquelles les valeurs limites sont dépassées, et fixe les mesures d'urgence lorsque les seuils d'alerte sont atteints ou risquent de l'être. Les PPA sont réévalués tous les 5 ans ; - modifie la loi n°82-1153 en son article 28 sur les plans de déplacements urbains (PDU), obligatoires dans les agglomérations >100.000 hab. avant le 01/01/1999 et réévalués tous les 5 ans ;
-----------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - et qui entre autres points modifie et complète plusieurs textes nationaux en ajoutant la dimension santé et environnement aux prescriptions antérieures (urbanismes et environnement ; utilisation rationnelle de l'énergie) ;
Décret n°98-360 du 06/05/1998 modifié	<p>Relatif à la surveillance de la qualité de l'air</p> <ul style="list-style-type: none"> - transpose les exigences de la directive « mère » en matière de surveillance de la qualité de l'air, en application de la LAURE, - fournit la liste des agglomérations > 250.000 et entre 100.000 et 250.000 habitants dans lesquelles une surveillance par mesure fixe est prescrite, - prévoit que les AASQA informent la population sur la qualité de l'air constatée et prévisible.
Décret n°98-361 du 6/05/1998	Relatif à l'agrément des organismes de surveillance de la qualité de l'air
Décret n°98-362 du 6/05/1998	Relatif aux Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air
Décret n°2001-449 du 25/05/2001	Relatifs aux PPA et aux mesures conduisant à réduire les émissions de pollution atmosphérique.
Décret n°2002-213 du 15/02/2002	Transposant les directives filles n° 1&2 et modifiant le décret n°98-360
Arrêté du 17/03/2003	<p>Relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public</p> <ul style="list-style-type: none"> - définit les obligations visant à assurer la comparabilité des dispositifs de surveillance de la qualité de l'air au niveau européen, - prévoit l'élaboration par les AASQA d'une évaluation préliminaire de la qualité de l'air basée sur les mesures des 5 dernières années lorsqu'elles sont disponibles, - les DRIRE doivent soumettre au Ministère en charge de l'Environnement pour approbation, un zonage de leur région, sur proposition des AASQA, et réétudier tous les 5 ans, - prévoit que les AASQA élaborent un plan de surveillance de la qualité de l'air.
Arrêté du 11/06/2003	Relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte
Décret n°2003-1085 du 12/11/2003	Transposant la directive fille n° 3 et modifiant le décret n°98-360 et le décret n°2002-213
Arrêté du 22/07/2004	<p>Relatifs aux indices de la qualité de l'air</p> <ul style="list-style-type: none"> - définit le mode de calcul de l'indice ATMO obligatoire pour les agglomérations > de 100.000 hab. en application de l'article 7 du décret 98-360, et de l'indice IQA (Indice de Qualité de l'Air simplifié) qui peut être calculé dans les agglomérations ou les zones géographiques <100.000 hab., - est complété par un guide de calcul ADEME fixant notamment le d'analyseurs minimum permettant le calcul des indices.

C.1.3. AU NIVEAU REGIONAL

Certaines mesures dans l'air ambiant sont effectuées par application d'arrêtés préfectoraux ou interpréfectoraux.

Deux cas peuvent se présenter :

- La réalisation de mesures dans l'air ambiant en vue de disposer puis de diffuser l'information en cas de dépassement ou de risque de dépassement de seuils dans des zones particulières ; l'information préfectorale est soit destinée au public soit destinée aux autorités :
 - Une information préfectorale est donnée au public en cas de dépassement d'un seuil de recommandation et d'information ou d'un seuil d'alerte ; la LAURE précise que l'autorité administrative compétente peut déléguer la mise en œuvre de cette information aux AASQA ;
 - Une information est donnée aux autorités (préfet, DDASS...) en cas de dépassement ou de prévision de dépassements de niveaux et seuils préalablement définis.
- La mise en œuvre de mesures dans l'air ambiant visant à détecter les pointes de pollution afin de réduire les émissions de polluants : lorsque les seuils d'alerte sont atteints ou risquent de l'être, outre la diffusion d'informations et de recommandations, le préfet doit mettre en application des mesures d'urgences telles que prévues dans le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) élaboré en cohérence avec les orientations du Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA). Ces actions d'urgence comportent des mesures de restrictions ou de suspension des activités polluantes et peuvent prescrire des limitations de la circulation automobile. Ainsi, lorsque la protection de certaines zones le justifie, des objectifs de qualité de l'air et une surveillance particulière peuvent être prévus.

Il est à noter que si les AASQA doivent assurer les mesures de la qualité de l'air qui permettent de détecter les pics de pollution et enclencher les mesures d'urgence, la définition de ces mesures d'urgence, leur mise en œuvre et leur durée d'application incombent exclusivement aux préfets ; la réglementation ne mentionne pas de possibilité de délégation aux AASQA comme c'est clairement le cas pour l'information de la population.

Au niveau préfectoral, souvent en lien avec le PRQA, les mesures de surveillance s'inscrivent également dans les actions prioritaires d'un Plan Régional Santé et Environnement (PRSE). Chaque PRSE est une déclinaison régionale du Plan National Santé et Environnement (PNSE) en application de la circulaire ministérielle du 3/11/2004. Le PNSE, élaboré par les ministres chargés de la santé, du travail, de l'environnement et de la recherche a été adopté le 21/06/2004 par le gouvernement. Ce plan est composé de 45 actions dont 12 prioritaires, à mettre en place pour la période 2004-2008 afin d'atteindre 3 objectifs jugés prioritaires :

- garantir un air et une eau de bonne qualité,
- prévenir les pathologies d'origine environnementale et notamment les cancers,
- mieux informer le public et protéger les populations sensibles.

Parmi les 45 actions, la connaissance de la qualité de l'air atmosphérique vient en soutien de certaines actions très ciblées, comme par exemple :

- action 4 : réduire les émissions de particules diesels par les sources mobiles ;
- action 7 : réduire les émissions aériennes de substances toxiques d'origine industrielle ;
- action 9 : réduire les émissions polluantes du secteur résidentiel tertiaire.

C.1.4 L'INFORMATION REGLEMENTEE EN MATIERE DE QUALITE DE L'AIR AMBIANT

Il convient de distinguer différents types d'information :

- L'information permanente
 - Destinée au public
 - Destinée aux autorités
- L'information en cas de dépassement ou de risque de dépassement de seuil
 - Information préfectorale destinée au public
 - Information destinée aux autorités

L'information permanente destinée au public :

L'article 7 du décret 98-360 prévoit que les AASQA informent la population sur la qualité de l'air constaté et prévisible dans leur zone de compétence et éventuellement diffusent les recommandations sanitaires édictées par l'autorité administrative compétente.

L'information, qui doit être diffusée dans les meilleurs délais et en permanence comprend :

- les derniers niveaux de concentration de polluants dans l'atmosphère mesurés et validés,
- Pour chaque polluant surveillé, une comparaison du niveau de concentration constaté avec les seuils de recommandation et d'information et les seuils d'alerte s'ils existent, avec les niveaux de concentration constatés dans le passé, ainsi qu'avec les valeurs limites,
- Des résultats sous forme d'indice de la qualité de l'air (indice ATMO obligatoire pour les villes de plus de 100.000 hab.)

L'information permanente destinée aux autorités :

L'arrêté du 17/03/2003 prévoit que chaque AASQA :

- Rendre compte annuellement au Ministère chargé de l'Environnement de la mise en œuvre de son programme de surveillance,
- Transmettre les résultats de la surveillance et en particulier les mesures au Ministère chargé de l'Environnement, à l'ADEME et aux autres organismes désignés à cet effet par le Ministère.

En pratique les AASQA transmettent les données qu'elles recueillent à la base nationale de données de la qualité de l'air (BDQA) gérée par l'ADEME.

L'information préfectorale destinée au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement de seuil :

La LAURE précise que l'autorité administrative compétente (le préfet) doit informer immédiatement le public lorsque :

- Les objectifs de qualité de l'air ne sont pas atteints,
- Les seuils d'alerte et valeurs limites sont dépassés ou risquent de l'être,
- Lorsqu'un seul de recommandation et d'information est dépassé ou lorsqu'un seuil d'alerte est atteint ou risque de l'être.

L'arrêté du 11/06/2003 « relatif aux informations à fournir au public en cas de dépassement ou de risque de dépassement des seuils de recommandation ou des seuils d'alerte » spécifie cette obligation d'information préfectorale aux situations suivantes :

- En cas de dépassement d'un seuil de recommandation et d'information,
- En cas de dépassement ou de risque de dépassement d'un seuil d'alerte.

En pratique, des arrêtés préfectoraux prévoient l'étendue de la délégation pour la mise en œuvre de cette information, confiée aux AASQA : contenu de l'information et modalités de diffusion de l'information.

L'information préfectorale destinée aux autorités en cas de dépassement ou de risque de dépassement de seuil :

Des arrêtés préfectoraux peuvent prévoir que les AASQA soient chargées de transmettre dans un délai aussi court que possible aux autorités compétentes, les informations relatives à la prévision et à la détection des dépassements des seuils.

C.2. MODALITES TECHNIQUES DE LA SURVEILLANCE

C.2.1. DELIMITATION DES ZONES DE SURVEILLANCE

En application de la directive européenne « mère » 96/62/CE, l'arrêté du 17/03/2003 « relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public », prévoit que les AASQA réalisent une évaluation préliminaire de la qualité de l'air, et qu'elles proposent notamment les limites de la ou des zones dans leur territoire de compétence.

Deux types de zones sont définis :

- les zones « agglomération » qui comportent une agglomération de plus de 250.000 habitants,
- les zones « territoriales » qui n'en comportent pas.

Le territoire français a ainsi été découpé en 89 zones administratives de surveillance (ZAS) (Voir document « Analyse du zonage du territoire et du questionnaire de rapportage de valeurs limites » – Année 2001 – version 12 du 13/03/2003 - ADEME). Le découpage a été proposé par les AASQA en collaboration avec les DRIRE, d'après un principe fondé par le MEDD et l'ADEME, qui vise à harmoniser autant que faire se peut ce zonage avec les autres approches de surveillance de la qualité de l'air ambiant.

Les associations ont parfois affiné le découpage et établi des limites différentes, par exemple en ciblant des aires homogènes du point de vue de la qualité de l'air (ce découpage peut être plus complexe que le découpage en ZAS et peut varier en fonction du polluant considéré) ou en fonction des arrêtés préfectoraux d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution.

C.2.2. METHODES D'EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR

a) Prescriptions des Directives européennes :

Pour le SO₂, les NOx-NO₂-NO, les particules, le plomb, le CO et le benzène, les mesures sont obligatoires dans :

- les agglomérations de plus de 250 000 habitants,
- les zones où les niveaux dépassent les valeurs limites,
- les zones où les niveaux sont compris entre les valeurs limites et les seuils d'évaluation précisés ci-après.

Ces mesures peuvent être complétées par des techniques de modélisation.

Deux seuils d'évaluation sont définis :

- le seuil d'évaluation maximal (UAT, Upper Assessment Threshold) : niveau en dessous duquel une combinaison de mesures et de techniques de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant,
- le seuil d'évaluation minimal (LAT, Lower Assessment Threshold) : niveau en dessous duquel seules les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air.

Ainsi, la Directive 96/62/CE distingue trois cas :

- si les niveaux sont supérieurs au seuil d'évaluation maximal, l'évaluation est obligatoirement réalisée par des mesures fixes en continu selon les méthodes de référence indiquées dans les Directives filles, et les techniques de modélisation peuvent être utilisées en complément,
- si les niveaux sont compris entre le seuil d'évaluation minimal et le seuil d'évaluation maximal, l'évaluation peut être réalisée par combinaison de mesures fixes en continu selon la méthode de référence et de techniques de modélisation,
- si les niveaux sont inférieurs au seuil d'évaluation minimal, l'évaluation peut se borner à l'emploi de techniques de modélisation ou d'estimation objective (non applicable pour les agglomérations de plus de 250.000 habitants pour les polluants pour lesquels il existe des seuils d'alerte).

Le dépassement des seuils d'évaluation minimaux et maximaux doit être déterminé d'après les concentrations mesurées au cours des cinq années précédentes. Un seuil d'évaluation est considéré comme dépassé s'il a été dépassé pendant au moins trois années des cinq années précédentes.

Les trois directives filles prévoient que dans les zones ou agglomérations dans lesquelles les renseignements fournis par les stations de mesures fixes sont complétés par des informations provenant d'autres sources (modélisation, mesures indicatives, estimations objectives...), le nombre de points de prélèvements peut être réduit. Le nombre de stations de mesure fixes à installer et la résolution spatiale des autres techniques doivent être suffisants pour permettre

un suivi des zones où sont observées les plus fortes concentrations, et de façon plus générale pour disposer d'une détermination représentative des niveaux de concentration auxquels est exposée la population, au regard des objectifs à long terme et des valeurs limites.

En ce qui concerne les particules, la Directive 1999/30/CE réglemente les concentrations dans l'air ambiant en PM10, et en ce qui concerne les PM2,5 demande aux Etats membres d'assurer une surveillance en un nombre de points et en des emplacements qui permettent de disposer d'une cartographie représentative des concentrations en PM2,5, avec si possible des points de mesure aux mêmes endroits que les points de prélèvement des PM10.

Avec la future Directive, la surveillance des PM2,5 est davantage cadrée, avec comme pour les autres polluants, des valeurs limites à respecter et un nombre minimum de points de prélèvement et une méthode de mesure de référence à appliquer (norme EN 14907). Les règles concernant le nombre minimum de points sont les suivantes : 2 points de prélèvement différents sont comptés lorsque les PM2,5 et les PM10 sont mesurées dans la même station de surveillance, le nombre total de points de prélèvement pour les PM2,5 ne doit pas être supérieur à 2 fois celui des PM10, et le nombre de points consacrés à la pollution de fond des agglomérations et des zones urbaines doit être au moins d'1 pour 1.000.000 d'habitants pour les agglomérations et zones de plus de 100.000 habitants afin d'évaluer le respect d'objectif de réduction de l'exposition de la population aux PM2,5.

Il est à noter que la problématique technique induite par la mesure des PM2,5 au moyen d'analyseurs automatiques sera la même que pour les PM10, à savoir la nécessité de démontrer l'équivalence à la méthode de référence manuelle.

Dans le cas de l'ozone, les seuils d'évaluation minimaux et maximaux ne sont pas définis.

Il y a obligation de mesures fixes en continu dans les zones et dans les agglomérations > 250.000 hab. où, au cours d'une des cinq dernières années de mesure, les concentrations d'ozone ont dépassé un objectif à long terme. La mesure peut être complétée avec la modélisation et/ou la mesure indicative. Dans ce cas, le nombre de points de prélèvement peut être diminué mais seulement dans certaines conditions.

Dans les zones et agglomérations (> 250.000 hab.) où, au cours d'une des cinq dernières années de mesure, les concentrations d'ozone sont inférieures aux objectifs à long terme le nombre de stations de mesure peut être réduit, sous certaines conditions (voir §C.2.3.a « Prescriptions de la Directive 2002/3/CE).

b) Prescriptions du décret 98-360 modifié :

La surveillance par mesures en stations fixes est prescrite pour la surveillance du NO₂, des particules fines et en suspension, du plomb, du SO₂ et de l'O₃ :

- dans les agglomérations de plus de 100.000 habitants,
- dans les zones :

- où la pollution est présumée la plus forte, notamment dans celles où les objectifs de qualité, seuils et valeurs limites sont dépassés ou risquent de l'être,
- où la santé ou l'environnement doivent faire l'objet d'une protection particulière,
- qui sont présumées donner une représentation valable de la pollution de l'air sur un large territoire.

En dehors de ces zones, les mêmes polluants sont surveillés soit par stations fixes, soit par modélisation, soit par estimation objective.

c) Prescriptions de l'arrêté du 17/03/2003 :

En matière de surveillance de la qualité de l'air, l'arrêté prévoit l'élaboration d'un programme de surveillance par les AASQA et précise qu'il doit respecter les prescriptions des Directives filles.

d) Dans quelles zones, la mesure par station fixe des polluants est obligatoire ?

Compte tenu des prescriptions énoncées ci-dessus, la mesure par station fixe doit être réalisée :

- Sur l'ensemble du territoire pour l'ozone selon la Directive 2002/3/CE relative à l'ozone,
- Dans les agglomérations de plus de 250.000 habitants selon l'arrêté du 17/03/2003,
- Dans les agglomérations de plus de 100.000 habitants selon le décret n°98-360 du 6 mai 1998.
- Dans les zones :
 - où la pollution est présumée la plus forte, notamment dans celles où les objectifs de qualité, seuils et valeurs limites sont dépassés ou risquent de l'être
 - où la santé ou l'environnement doivent faire l'objet d'une protection particulière,
 - qui sont présumée donner une représentation valable de la pollution de l'air sur un large territoire,

selon le décret n°98-360 et l'article 6 de la directive 96/62/CE.

Il est à noter que lorsque la réglementation communautaire impose de « mesurer » la concentration de polluants dans des zones définies, elle n'impose pas pour autant l'exclusivité de mesures fixes, puisqu'elle prévoit que les mesures fixes « peuvent être complétés par des techniques de modélisation pour fournir une information adéquate sur la qualité de l'air ambiant » (Directive 96/62/CE - article 6).

Le décret 98-360, lui, impose l'exclusivité de la méthode de mesures fixes.

Ceci pose la question de la règle à appliquer et de l'obligation de mesures fixes. Mais il ne semble pas possible de recourir à d'autres méthodes que la mesure en stations fixes dans les zones où la mesure des polluants est obligatoire dans la mesure où cette exigence, plus contraignante que celle des directives, est imposée par décret.

L'arrêté du 17 mars 2003 précise que dans les zones surveillées sans mesure en stations fixes, le programme de surveillance doit indiquer les outils d'évaluation de la qualité de l'air qui seront mis en œuvre (campagnes de mesures, mesures indicatives ou techniques de modélisation).

C.2.3. MOYENS DE MESURE FIXE EN CONTINU A METTRE EN PLACE

Afin de répondre à ces obligations, chaque association doit mettre en place des moyens de mesure en station fixe et en station mobile, dont le nombre minimum pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur les différents types de zones géographiques, est fixé dans les Directives 1999/30/CE, 2000/69/CE, 2002/3/CE et 2004/107/CE.

a) Nombre de stations

Prescriptions des Directives 1999/30/CE et 2000/69/CE pour SO₂, NO₂, NOx, particules PM10, CO et benzène.

Pour les sources diffuses :

Le tableau suivant récapitule le nombre minimal de points de mesure en station fixe par polluant, imposé par les trois directives filles. Le classement est donné en fonction du niveau de concentration, dans les zones et agglomérations où la mesure fixe est la seule source d'information.

Les stations prises en compte dans les tableaux (sauf indications spécifiques) sont les stations dites urbaines, périurbaines, rurales régionales, rurales nationales, et trafic.

ZAS du territoire, population de l'agglomération ou de la zone en milliers d'habitants ^{1,7}	Concentrations maximales <LAT ² pour SO ₂ et NO ₂ (et pour HAP, métaux, Pb, particules PM _{2,5} ⁴)	Si les concentrations maximales sont comprises entre le LAT et le UAT ³ pour SO ₂ , NO ₂ , NOx , particules PM10, CO, benzène	Concentrations > UAT pour SO ₂ , NO ₂ , NOx, de particules PM10, CO, benzène ⁶ dont au moins une station en milieu urbanisé et une station trafic sans augmenter le nombre de points de prélèvement
0 – 250	Non pertinent	1	1
250 – 499	1	1	2
500 – 749	1	1	2
750 – 999	1	1	3
1 000 – 1 499	1	2 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	4
1 500 – 1 999	1	2 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	5
2 000 – 2 749	2	3 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	6
2 750 – 3 749	2	3 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	7
3 750 – 4 749	2	4 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	8
4 750 – 5 999	2	4 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	9

> 6 000	3	5 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	10
Protection des écosystèmes et de la végétation hors agglomération		1 station pour 40 000 km ²	1 station pour 20 000 km ²
Cas des agglomérations de 10 ⁵ à 10 ⁶ habitants ⁴	Selon zones ci-dessus	2 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	
Cas des agglomérations > 10 ⁶ habitants ⁴		Selon zones ci-dessus et > à 2 (1 pour SO ₂ ^{4,5})	

- 1) Annexe VII de la directive 1999/30/CE
- 2) LAT : seuil d'évaluation minimal
- 3) UAT : seuil d'évaluation maximal
- 4) Prescriptions du guide ADEME en matière d'équipements pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air – Décembre 2004
- 5) Le guide ADEME cité ci-dessus préconise un nombre réduit pour le SO₂, si les observations antérieures sont inférieures au LAT défini par la directive 1999/30/CE
- 6) Pour NO₂, particules PM10, CO et benzène, ce nombre doit comprendre au moins 1 station mesurant la pollution de fond urbain et 1 station mesurant la pollution due à la circulation routière
- 7) Annexe V de la directive 2000/69/CE

A proximité de sources ponctuelles :

Le nombre de points de prélèvement doit être calculé en tenant compte des densités d'émissions, des schémas probables de la répartition de la pollution de l'air ambiant et de l'exposition potentielle de la population.

Prescriptions de la Directive 2002/3/CE pour l'O₃

Le nombre minimal de points de prélèvement pour les mesures fixes en continu lorsque la mesure en continu est la seule source d'information, est donné dans le tableau qui suit :

Population en milliers d'habitants	Agglomérations (urbaines et périurbaines)	Autres zones (périurbaines et rurales)	Rurales de fond
<250		1	
<500	1	2	
<1000	2	2	
<1500	3	3	
<2000	3	4	
<2750	4	5	
<3750	5	6	
>3750	+1 par tranche de 2x10 ⁶ habitants	+1 par tranche de 2x10 ⁶ habitants	1 station pour 50 000 km ² pour toutes les zones du pays

Dans les zones et agglomérations dans lesquelles les renseignements fournis par les points de prélèvements pour les mesures fixes sont complétés par de la modélisation et/ou de la mesure indicative, le nombre total de points de prélèvement pour l'ozone peut être réduit par rapport au nombre indiqué dans le tableau ci-dessus, à condition que :

- les méthodes complémentaires fournissent un niveau d'information adéquat pour l'évaluation de la qualité de l'air au regard des valeurs cibles et des seuils d'information et d'alerte,
- le nombre de points de prélèvement à installer et la résolution spatiale d'autres techniques soient suffisants pour pouvoir établir la concentration d'ozone conformément aux objectifs de qualité des données et aboutissent aux résultats de l'évaluation indicative (point II de l'annexe VII),
- le nombre de points de prélèvements dans chaque zone ou agglomération soit d'au moins un point de prélèvement pour deux millions d'habitants ou d'un point de prélèvement pour 50.000 km², le nombre retenu étant le plus élevé des deux,
- chaque zone ou agglomération comprenne au moins un point de prélèvement,
- le dioxyde d'azote soit mesuré dans tous les points de prélèvements restants, à l'exception des stations rurales de fond.

Pour les zones et agglomérations où au cours des 5 dernières années les objectifs à long terme sont atteints, le nombre de stations de mesure en continu peut être réduit à 1/3 du nombre indiqué dans le tableau précédent. Toutefois un minimum de 1 station de mesure doit être conservé lorsque la seule source d'information reste la mesure fournie par station de surveillance, sauf si la coordination avec le nombre de stations situées dans les zones voisines peut garantir une évaluation adéquate de l'ozone par rapport aux objectifs à long terme.

Le nombre de stations rurales de fond doit être de 1 pour 100.000 km².

Prescriptions de la Directive 2004/107/CE pour les métaux lourds arsenic, cadmium, nickel et pour le benzo(a)pyrène.

Population de l'agglomération ou de la zone en milliers d'habitants	Lorsque les concentrations maximales sont >UAT, y compris une station mesurant la pollution de fond urbain, et pour le B(a)P une station axée sur la circulation routière, à condition que le nombre de points de prélèvement reste le même		Lorsque les concentrations maximales se situent entre les LAT et UAT	
	As, Cd, Ni	B(a)P	As, Cd, Ni	B(a)P
0-749	1	1	1	1
750-1999	2	2	1	1
2000-3749	2	3	1	1
3750-4749	3	4	2	2
4750-5999	4	5	2	2
≥6000	5	5	2	2

Préconisations du guide ADEME « en matière de d'équipements pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air » de 2004

Comme le stipule le guide ADEME référencé ci-dessus, les valeurs des tableaux précédents ne constituent pas un référentiel absolu du fait notamment que les problématiques particulières peuvent justifier la mise en place d'une surveillance renforcée par rapport aux exigences européennes. En pratique le nombre minimal de stations à mettre en œuvre sur une zone donnée peut être différent des chiffres des tableaux pour répondre à des besoins locaux et régionaux spécifiques.

Selon le guide, le nombre de stations peut être supérieur dans certaines zones urbanisées ou industrialisées, à forte densité de population ou comportant des populations à risque.

Dans le cas où le nombre de stations fixes doit demeurer supérieur au dimensionnement minima, pour tenir compte des risques d'exposition et des populations exposées, il est préconisé de privilégier l'équipement des agglomérations, des zones aux populations les plus exposées ou des zones soumises à des risques d'émissions ou d'immissions les plus notables.

Le nombre total de stations peut également être différent du fait que les polluants visés peuvent ne pas être tous mesurés sur les mêmes stations. Les polluants liés à la circulation routière (CO, benzène) ont moins d'intérêt en zone rurale ou périurbaine. Au contraire, la mesure de l' O_3 , est plus appropriée en station urbaine, périurbaine ou rurale, et loin d'un émetteur de NOx.

Cas particuliers des stations « industrielles »

En raison des caractéristiques des émissions de certaines industries (quantité et nature des polluants) et de la sensibilité du milieu, une surveillance des effets dans l'environnement est un enjeu majeur, notamment pour l'information du public. La surveillance, dont les prescriptions sont fixées dans la législation des installations classées pour l'environnement, incombe à l'exploitant.

Celui-ci peut toutefois être dispensé de cette obligation si une AASQA est en mesure de surveiller correctement les effets des rejets de l'installation et sous réserve que l'exploitant de l'installation participe au financement des activités de l'association.

La réglementation européenne ne fixe pas de condition sur le nombre de stations de type « industriel ». Au niveau national il est préconisé de privilégier les stations sur les 6 grandes zones industrielles françaises associées à un Plan de Protection de l'Atmosphère.

Cas particuliers des stations « trafic »

Les stations trafic doivent être justifiées par les niveaux de pollution observés ou attendus.

Leur localisation doit permettre de disposer d'informations utiles à l'évaluation ou à la mise en place de politiques de réduction des émissions des sources mobiles.

b) Types de station de mesure

Les concentrations en polluants sont étroitement liées aux conditions météorologiques, topographiques et à la répartition des sources d'émission ; les conséquences d'un niveau de pollution élevé étant fonction de la densité de la population et de la sensibilité du milieu. Aussi convient-il d'associer à un résultat de mesure les conditions environnementales de la mesure, afin de mieux apprécier l'impact du niveau de concentration détecté et de pouvoir comparer un résultat à d'autres obtenus dans des conditions analogues en d'autres points ou à d'autres moments.

Le guide ADEME « pour la classification et les critères d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air » de 2002 propose une classification des stations fixes de surveillance, en fonction de leur implantation et des objectifs de la mesure. Sept types de stations ont ainsi été définis :

- urbaine
- périurbaine
- rurale régionale
- rurale nationale
- industrielle
- trafic
- d'observation spécifique.

C.3. LA DIRECTIVE « UNIFIEE »

Le projet de Directive unifiée « concernant la qualité de l'air ambiant et un air plus pur en Europe » a pour objectif d'intégrer dans un même texte la Directive cadre (96/62/CE) et les trois premières Directives filles (1999//30/CE, 2000/69/CE, 202/3/CE).

Cette approche permet de simplifier la réglementation en ce qui concerne la surveillance du SO₂, des NOx-NO₂, du plomb, du benzène, du CO, de l'O₃, notamment en homogénéisant la terminologie et les prescriptions techniques.

Clarifications apportées par le projet de Directive

On peut noter les précisions ou clarifications apportées dans le projet de Directive sur :

- Les définitions des « mesures fixes » et des « mesures indicatives » ; dans les Directives filles, il n'est pas donnée de définition de ces dernières.
- Les modes d'évaluation de la qualité de l'air à mettre en œuvre en fonction du niveau de pollution au regard des seuils d'évaluation supérieur (UAT) et inférieur (LAT) pour les polluants autres que l'ozone (article 6) :
 - mesures fixes pour les zones et agglomérations où le niveau de pollution dépasse l'UAT
 - combinaison de mesures fixes et de techniques de modélisation et/ou mesures indicatives lorsque le niveau de pollution est compris entre l'UAT et le LAT
 - techniques de modélisation et/ou mesures indicatives suffisantes lorsque le niveau de pollution est inférieur au LAT.

- Le nombre de points de prélèvement (article 7) : un nombre minimal de mesures fixes est imposé quand ces dernières sont la seule source d'information de la qualité de l'air. Quand les mesures fixes sont complétées par d'autres moyens d'évaluation (modélisation et/ou mesures indicatives), le nombre de points de prélèvement peut être réduit de 50% maximum, à condition :
 - que les informations sur l'évaluation de la qualité de l'air au regard des valeurs limites et seuils d'alerte, et que les informations fournies au public soient suffisantes,
 - que le nombre de points de mesures fixes et la résolution spatiale des autres techniques permettent une estimation des concentrations en polluants conforme aux objectifs de qualité des données (saisie minimale de données, période minimale de mesurage).

La future Directive vise donc à limiter le déploiement des métrologique.

La surveillance des particules

Les nouveautés portent essentiellement sur la surveillance des particules :

- pour les PM₁₀ avec des modifications des valeurs limites sur 24h et annuelle revues à la hausse et des modifications des valeurs des seuils d'évaluation inférieur et supérieur également augmentées ;
- pour les PM_{2,5} avec l'intégration d'une valeur limite annuelle et de seuils d'évaluation ; il est également créé un indice d'exposition moyenne basé sur des mesures pluriannuelles sur un grand nombre de sites, afin de suivre l'évolution sur 10 ans de l'exposition moyenne ;
- avec un nombre minimal de station fixes lorsque les concentrations dépassent le seuil d'évaluation supérieur ou sont comprises entre le seuil d'évaluation inférieur et le seuil d'évaluation supérieur, plus important que celui qui est imposé dans la Directive fille 1999/30/CE ;
- avec une contrainte sur le ratio nombre de mesures fixes pour les PM_{2,5} / nombre de mesures fixes PM₁₀ ;
- avec un nombre minimal de mesures fixes de PM_{2,5} en site de fond en agglomération et en zone urbaine, fonction du nombre d'habitants.

Les méthodes de mesure référence et méthodes équivalentes (annexe VI)

Le projet de Directive liste les normes qui doivent être appliquées pour les mesures fixes : pour les mesures de SO₂, NOx-NO₂, plomb, PM₁₀, PM_{2,5}, benzène, CO et O₃, il s'agit pour des normes européennes publiées en 2005.

La Directive permet l'application de toute autre méthode sous réserve que son équivalence à la méthode de référence soit démontrée, ou dans le cas des mesures de particules, qu'un rapport constant avec la méthode de référence soit établi permettant une correction des résultats de mesure.

Dans le cas où un Etat Membre souhaiterait appliquer une autre méthode de mesure que la méthode de référence, un rapport de démonstration de l'équivalence pourra être demandé par la Commission. Pour l'évaluation de ce

rapport , le projet de Directive (version octobre 2006) fait référence aux « orientations relatives à la démonstration de l'équivalence (à publier) » de la Commission, sans citer explicitement le guide « Demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods ».

En ce qui concerne les appareils de mesure, la future Directive impose que les nouveaux appareils soient conformes aux méthodes de référence ou équivalent dans un délai de 24 mois suivant l'entrée en vigueur du texte, et que l'ensemble du parc d'analyseurs soit conforme aux normes dans un délai de 5 ans.