



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



Etude n° 12 - 2004

Bilan du fonctionnement des appareils dans les réseaux de mesure de la qualité de l'air

Décembre 2004 - version définitive

Convention : CV 04 000 088

François MATHE



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 en liaison avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et l'ADEME. Ces travaux 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'apporter l'appui scientifique et technique indispensable aux AASQA et d'assurer la liaison entre la recherche en matière de pollution atmosphérique et son application sur le terrain.

L'objectif principal du LCSQA est de participer à l'amélioration de la qualité des mesures effectuées en France, depuis le prélèvement des échantillons jusqu'au traitement des données issues des mesures. Cette action est menée dans le cadre notamment des Directives européennes mais aussi dans un cadre prospectif pour fournir aux AASQA de nouveaux outils permettant d'anticiper sur les évolutions futures.

DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT

Etude n°12

**Bilan du fonctionnement des appareils dans les
réseaux de mesure de la qualité de l'air**

**François MATHE
Décembre 2004**

SOMMAIRE

Résumé	5
I. Introduction	7
II. Synthèse des résultats de l'enquête sur le comportement des appareils neufs en réseau	8
II.1 Introduction	8
II.2 Etat du parc d'analyseurs	8
II.3 Bilan de fonctionnement des appareils de dernière génération ...	11
II.3.1 Les analyseurs de SO ₂	11
II.3.1.1 Commentaires généraux	12
II.3.1.2 Environnement SA	13
II.3.1.3 SERES	15
II.3.1.4 Thermo Environmental Instruments	16
II.3.2 Les analyseurs de NO/NO _x	16
II.3.2.1 Commentaires généraux	17
II.3.2.2 Environnement SA	18
II.3.2.3 SERES	20
II.3.2.4 Thermo Environmental Instruments	22
II.3.3 Les analyseurs de O ₃	22
II.3.3.1 Commentaires généraux	23
II.3.3.2 Environnement SA	24
II.3.3.3 SERES	25
II.3.3.4 Thermo Environmental Instruments	26
II.3.4 Les analyseurs de CO	27
II.3.4.1 Commentaires généraux	28
II.3.4.2 Environnement SA	28
II.3.4.3 SERES	29
II.3.4.4 Thermo Environmental Instruments	30
II.3.5 les analyseurs automatiques de particules	30
II.3.5.1 Commentaires généraux	31
II.3.5.2 Rupprecht & Patashnick	31
II.3.5.3 Environnement SA	33
II.3.6 les préleveurs automatiques de particules	34

II.3.7 les analyseurs automatiques de BTX.....	36
II.3.7.1 Commentaires généraux.....	37
II.3.7.2 Environnement SA.....	38
II.3.7.3 ChromatoSud	40
II.3.7.4 Syntec	40
II.3.8 Les appareillages particuliers	41
II.3.8.1 les analyseurs d'hydrocarbures totaux / non-méthaniques	41
II.3.8.2 les appareils à long trajet optique.....	42
II.3.8.3 Les systèmes d'étalonnages dynamiques portables	43
II.3.8.3.1 LNI	44
II.3.8.3.2 Environnement SA.....	45
II.3.8.3.3 ANSYCO	46
II.4 Commentaires généraux des AASQA.....	47
II.4.1 Le matériel de mesures météorologiques	47
II.4.2 Relations avec les fournisseurs	47
II.4.2 Demandes des AASQA.....	48
III. Conclusion	49
ANNEXE n°1: Questionnaire envoyé aux AASQA.....	51

Résumé de l'étude n°12 du rapport d'activités de l'EMD 2004

Etude suivie par: François MATHE
☎ 03 27 71 26 10

BILAN DU FONCTIONNEMENT DES APPAREILS DANS LES RESEAUX DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR

1. Présentation des travaux

Suite à une remontée d'informations de la part des AASQA concernant des problèmes techniques récurrents sur leurs analyseurs automatiques de polluants atmosphériques, notamment en ce qui concerne les appareils de dernière génération, le LCSQA - Département Chimie et Environnement de l'Ecole des Mines de Douai a effectué auprès des AASQA une enquête sur le comportement des analyseurs et du matériel d'étalonnage portable, à la réception ou au cours de la première année d'utilisation.

Les objectifs sont :

- de dresser un état des lieux du parc d'appareils du dispositif de surveillance national,
- de relever les problèmes techniques et technologiques quels que soient le type et l'origine de l'appareil et pour l'ensemble des polluants pour les appareils récemment acquis en AASQA (appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type). Les analyseurs de BTX ont été traités plus spécifiquement, dans la mesure où ces appareils sont de conception et de manipulation plus complexes que les analyseurs de gaz traditionnels, un recensement de pannes plus exhaustif a donc été dressé.
- de créer la base d'un point focal d'informations techniques, destiné, dans la mesure du possible, à devenir pérenne afin de recréer une dynamique d'échange sur le plan technique entre les AASQA n'existant plus depuis la suppression des Journées Nationales des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air

2. Méthode utilisée

L'enquête a consisté en 2 documents envoyés sous format informatique:

- le 1^{er} document résume l'état du parc de l'AASQA début 2003 (état fait à partir du document ADEME "Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air"). Cet état précise la marque et le type d'analyseur, son année de mise en service pour les polluants réglementés (SO₂, NO/NO_x, CO, O₃, BTX, PM₁₀), les polluants non réglementés (PM_{2.5}, HCTNM), les appareils à long trajet optique (pour les polluants SO₂, NO₂ et O₃) et les dispositifs d'étalonnage portables dynamiques pour les polluants gazeux réglementés.

S'agissant des particules, une distinction est faite entre les analyseurs en continu (ex : microbalance TEOM) et les préleveurs séquentiels destinés à une analyse ultérieure de l'échantillon (ex : métaux lourds, HAP).

Une mise à jour de cet état était demandé.

- Le 2^{ème} document est un questionnaire sur le comportement des appareils

3. Principaux résultats obtenus

Le taux de réponse à l'enquête étant supérieur à 90%, les avis et commentaires synthétisés dans ce rapport peuvent être considérés comme représentatif de l'opinion des AASQA sur le matériel qu'elles utilisent.

Concernant la proportion d'appareils dits « de dernière génération », elle est variable selon les polluants (6,5% du parc de SO₂, 19,3% du parc de NO/NO_x, 14,1% du parc de O₃, 20% du parc de CO, 18,6% du parc de PM automatiques, 24,2% du parc de préleveurs de PM, 41,8 % du parc de BTX, 16% du parc de HCTnm et 12% du parc de dispositifs d'étalonnage portables)

Par rapport à la situation des AASQA il y a 10 ans, le niveau d'exigence des utilisateurs a augmenté.

Les analyseurs automatiques de polluant gazeux sont généralement considérés comme plus faciles d'utilisation et d'entretien mais avec un sentiment de dégradation sur le plan de la fiabilité par rapport aux anciennes versions d'appareils et induisant des coûts de fonctionnement plus élevés. Ceci pose les problèmes de la durée de vie variable d'un appareil en AASQA et de la constance de qualité de fabrication des constructeurs.

Un nombre conséquent de problèmes a été recensé, que ce soit à la réception d'un appareil neuf, à sa mise en service ou durant la première année de fonctionnement.

Des problèmes déjà mis en évidence il y a 10 ans subsistent (qualité variable des lampes UV des analyseurs de SO₂ ou des fours de conversion des analyseurs de NO_x, instabilité des générateurs internes des analyseurs d'ozone).

Le manque de qualité des composants électroniques est la cause principale des problèmes évoqués par les AASQA. Les appareils amenant le plus de commentaires sur ce point sont les analyseurs d'oxydes d'azote et de BTX.

Accroître la qualité des composants électroniques est donc un souhait très fort de la part des AASQA.

Les analyseurs et préleveurs automatiques de particules sont considérés comme des appareils robustes et nettement plus fiables

Concernant le matériel d'étalonnage portable, les commentaires des AASQA sont analogues à ceux effectués sur les analyseurs de gaz : qualité des composants électroniques, défaut de conception géré tant bien que mal par le concepteur, appareil nécessitant des conditions « idéales » pour fonctionner correctement.

S'agissant des relations clients/fournisseurs, elles peuvent être qualifiées de constructives dans la mesure où des améliorations techniques ont pu être apportées sur la base des échanges entre utilisateurs et concepteurs. Cependant, les délais d'intervention sur appareil ou de livraison et qualité de pièces détachées nécessitent d'être améliorés

Enfin, le besoin d'échange d'informations techniques entre les AASQA est fortement exprimé. Cet échange pourrait prendre des formes diverses (centralisation au niveau national pour communication à l'ensemble des membres du dispositif national de surveillance, organisation de rencontre régulière « Constructeurs-utilisateurs », mise en place d'un forum de discussion sur site internet (du type « Frequently Asked Questions »))

I. Introduction

Dans le cadre de leurs activités de surveillance de la Qualité de l'Air, les AASQA ont signalé en 2003 l'apparition de problèmes techniques sur leurs analyseurs automatiques de pollution atmosphérique, notamment en ce qui concerne les appareils de dernière génération.

En réponse à la demande du MEDD et de l'ADEME demandant un bilan général sur l'ensemble du parc français, le LCSQA - Département Chimie et Environnement de l'Ecole des Mines de Douai a donc effectué auprès des AASQA une enquête sur le comportement des analyseurs et du matériel d'étalonnage portable, à la réception ou au cours de la première année d'utilisation.

Les objectifs sont :

- de dresser un état des lieux du parc d'appareils disponibles dans les AASQA
- de relever les problèmes techniques et technologiques quels que soient le type et l'origine de l'appareil et pour l'ensemble des polluants.
- de créer la base d'un point focal d'informations techniques, destiné, dans la mesure du possible, à devenir pérenne afin de recréer une dynamique d'échange sur le plan technique entre les AASQA n'existant plus depuis la suppression des Rencontres annuelles de la Qualité de l'Air.

2 documents ont été envoyés sous format informatique:

- le 1^{er} est un fichier (sous Excel 97) résumant l'état du parc de l'AASQA début 2003 (état fait à partir du document ADEME "Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air"). Cet état précise la marque et le type d'analyseur et son année de mise en service. Les 4 postes potentiels d'utilisation étaient pris en considération : en station, en laboratoire-mobile, en laboratoire de métrologie et en réserve. Ont été pris en compte les polluants réglementés (SO₂, NO/NO_x, CO, O₃, BTX, PM₁₀), les polluants non réglementés (PM_{2.5}, HCTNM), les appareils à long trajet optique (pour les polluants SO₂, NO₂ et O₃) et les dispositifs d'étalonnage portables dynamiques. S'agissant des particules, une distinction est faite entre les analyseurs en continu (ex : microbalance TEOM) et les préleveurs séquentiels destinés à une analyse ultérieure de l'échantillon (ex : métaux lourds, HAP).

Une mise à jour de cet état était demandé.

- Le 2^{ème} document est l'enquête sur le comportement des appareils (sous la forme d'un questionnaire sous format Word 97 à compléter, cf. annexes).

Le délai accordé pour cette contribution était plusieurs mois, dans la mesure où les documents envoyés début juin devaient être récupérés pour mi-septembre maximum (pour des raisons de charge de travail, certaines AASQA ont répondu mi-novembre)

Ce rapport est donc la synthèse finale du dépouillement de cette enquête et des mises à jour des parcs d'appareils. Il présente un bilan global de l'équipement français puis, pour chaque polluant mesuré, les problèmes caractéristiques des différents appareils utilisés de dernière génération. La notion de dernière génération concerne les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type (ex : série 2M chez Environnement SA, série G chez SERES...)

II. Synthèse des résultats de l'enquête sur le comportement des appareils neufs en réseau

II.1 Introduction

Ce dépouillement a été effectué sur la base de 36 réponses sur 40 envois de questionnaires (soit un taux de réponse de 90%)

Le parc d'analyseurs des AASQA ayant répondu est constitué de:

- 490 analyseurs de SO₂
 - 631 analyseurs de NO/NO_x
 - 550 analyseurs de O₃
 - 178 analyseurs de CO
 - 56 analyseurs de BTX
 - 9 analyseurs de COV
 - 18 analyseurs d'hydrocarbures totaux / non méthaniques
 - 456 analyseurs automatiques de particules en suspension
 - 159 préleveurs de particules en suspension
 - 86 systèmes d'étalonnage dynamiques portables (tous polluants gazeux confondus)
- soit un total de 2555 analyseurs ou préleveurs, soit environ 90% du parc total.

Concernant les appareils de génération récente, les AASQA ayant répondu rassemblent 299 instruments répondant à la définition. L'analyse qui suit peut donc être considérée comme représentative du comportement de ces appareils du parc français.

Les commentaires concernant les analyseurs dits « de dernière génération » indiqués dans ce rapport ne concernent que les appareils des AASQA ayant répondu à l'enquête et à la mise à jour.

II.2 Etat du parc d'analyseurs

L'état du parc français d'appareils de mesure de la pollution atmosphérique au 19/11/2004 est résumé dans le tableau I. Cette mise à jour intègre également les analyseurs des AASQA n'ayant pas répondu à l'enquête.

Il représente un total de 2836 analyseurs et préleveurs. La figure 1 en résume les principales caractéristiques :

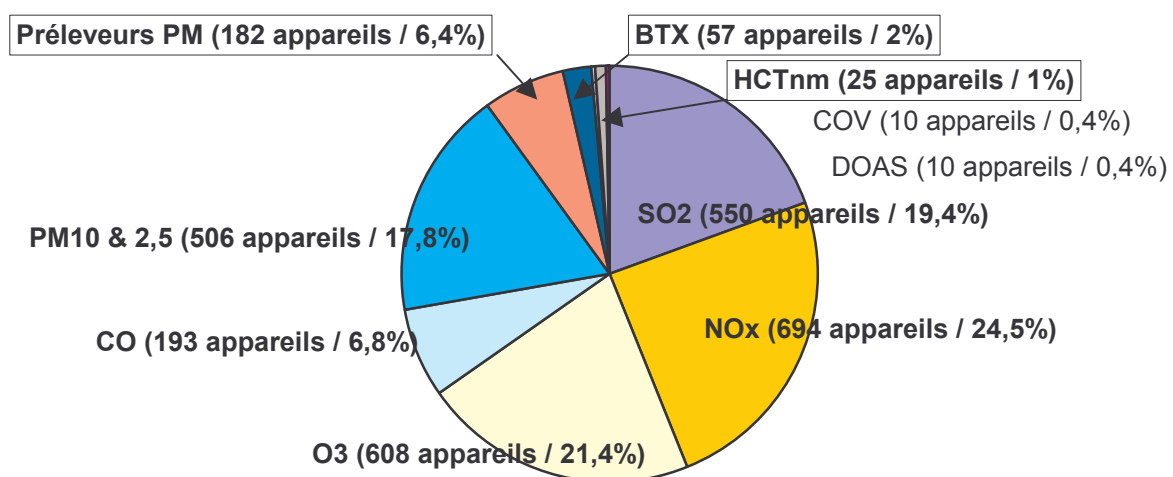


Figure 1 : répartition du parc d'appareils en AASQA (au 19/11/2004)

Tableau I : Répartition du parc d'analyseurs par polluants en 2004

Région	AASQA	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	HCTnm	BTX	COV	DOAS	Préleveurs PM	Total
Alsace	ASPA	23	29	6	21	13	3	0	1	3	1	7	107
Aquitaine (*)	AIRAQ	24	26	6	21	18	4	5	1	0	0	5	110
Auvergne	ATMO Auvergne	8	22	7	25	10	4	0	3	0	1	9	89
Basse- Normandie	AIR C.O.M	7	9	3	11	9	2	0	1	0	0	3	45
Bourgogne	ATMOSF'Air Bourgogne CN	9	14	6	16	10	0	0	0	0	0	8	63
	ATMOSF'Air Bourgogne Sud	6	10	7	10	8	0	0	1	0	0	1	43
Bretagne	AIR BREIZH	10	23	6	20	13	1	2	1	0	0	3	79
Centre	LIGAIR	12	21	4	21	18	1	0	2	0	0	7	86
Champagne- Ardenne (*)	ATMO Champagne- Ardennes	9	14	4	13	6	1	0	0	0	0	8	55
Franche-Comté	ARPAM ASQAB	4 9	8 11	1 2	8 11	6 8	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	1 0	29 41
Haute- Normandie	AIR NORMAND Rouen	24	8	4	15	9	2	1	1	0	0	9	71
	AIR NORMAND Le Havre	22	9	1	8	6	2	3	0	1	0	6	60
Ile-de-France	AIRPARIF	20	50	16	36	21	7	0	3	2	0	17	172
Languedoc- Roussillon	AIR Languedoc- Roussillon	15	19	8	20	12	1	0	2	0	0	4	81
Limousin	LIMAIR	10	13	2	12	10	1	1	2	0	0	2	53
Lorraine	AIRLOR ESPOL	16 14	19 14	8 4	16 9	10 9	0 0	0 0	0 4	0 0	0 1	2 3	71 58
	AERFOM	20	17	5	15	19	0	0	2	0	0	6	84
Midi-Pyrénées	ORAMIP	18	26	9	22	14	3	0	3	0	2	12	110

Région	AASQA	SO ₂	NO _x	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2,5}	HCTnm	BTX	COV	DOAS	Préleveurs PM	Total
Nord-Pas de Calais	AREMASSE	12	20	2	13	15	0	1	3	0	0	1	67
	AREMA Lille métropole	15	22	5	12	6	2	0	2	0	1	6	71
	OPAL AIR	21	14	8	13	17	7	0	2	0	0	4	86
	AREMARTOIS	18	20	2	12	14	0	1	2	0	0	1	70
Pays-de-Loire	AIR Pays de la Loire	30	35	8	25	16	5	0	2	0	1	13	135
Picardie (*)	ATMO Picardie	17	14	2	20	10	2	2	1	1	0	10	79
Poitou-Charentes	ATMO Poitou-Charentes	12	19	7	22	16	2	2	3	1	0	8	91
PACA	QUALITAIR	9	16	5	20	8	0	0	0	0	0	0	58
	AIRMARAIX	23	41	14	35	20	0	0	1	1	1	9	144
	AIRFOBEP	40	22	5	21	12	0	6	1	0	0	2	109
Rhône-Alpes	AMPASEL	6	11	4	8	8	0	0	1	0	1	1	40
	SUPAIRE	5	6	1	6	8	1	0	1	0	0	0	28
	ASCOPARG	16	19	5	16	10	2	0	2	1	0	5	76
	ASQUADRA	1	7	2	7	6	1	0	1	0	0	0	25
	L'AIR Des 2 Savoies	6	18	2	19	17	0	0	2	0	0	5	69
	COPARLY	24	27	7	17	18	2	1	4	0	1	4	105
DOM	GUADELOUPE	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	6
	ORA GUYANE	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	9
	MADININAIR	2	8	1	4	6	2	0	1	0	0	0	24
	ORA REUNION (*)	10	10	3	4	9	0	0	0	0	0	0	36
Total		550	695	193	608	448	58	25	57	10	10	182	2836

(*) : Informations sur la base du document ADEME "Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air"

II.3 Bilan de fonctionnement des appareils de dernière génération

Cette partie traite des pannes spécifiques par polluant et type d'appareil. Seuls les commentaires d'AASQA relatifs aux appareils acquis après 2002 ont été retenus (hormis les BTX/COV)

II.3.1 Les analyseurs de SO₂

Le tableau II résume la situation du parc d'appareils de SO₂ en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau II : composition du parc d'analyseurs de SO₂ (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	550	100
Environnement SA AF21M	360	65,5
Environnement SA AF22M	10	1,8
SERES SF2000	124	22,5
SERES SF2000G	34	6,2
TEI Modèle 43C	14	2,5
Mesure Composés soufrés	8	1,5
Dont Environnement SA CH2S	7	
Dont Environnement SA CTRS	1	

Les 550 appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante :

- 432 (79 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 50 (9 %) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 12 (2 %) en laboratoire de métrologie (pour les tests de réception métrologique ou les activités de raccordement dans le cadre de la chaîne nationale d'étalonnage)
- 56 (10 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 8 ans, certains appareils pouvant atteindre 16 ans.

Le constructeur principal (Environnement SA) représente un peu plus des 2/3 du parc.

Les appareils de la marque TEI (seul constructeur étranger) sont utilisés exclusivement en laboratoire de métrologie.

Dans le décompte ont été inclus les analyseurs de composés soufrés (sulfure d'hydrogène et composés soufrés totaux) pour lesquels il faut noter l'absence de raccordement aux étalons nationaux.

Sur ces 550 appareils, seuls 36 appareils (soit 6,5%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Il faut noter que les appareils de dernière génération ne remplacent pas systématiquement les précédents modèles, ainsi des appareils de type SERES SF2000 ou Environnement SA AF21M ont continué à être produits alors que les nouveaux modèles tels que le SERES SF2000G ou l'Environnement SA AF22M sont proposés par les constructeurs.

Le tableau III donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau III : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA AF22M	11
Environnement SA AF21M	3
SERES SF2000G	14
SERES SF2000	6
TEI Modèle 43C	2

II.3.1.1 Commentaires généraux

Les nouveaux analyseurs de SO₂ sont majoritairement jugés plus conviviaux à utiliser et conçus de telle façon que l'accès aux différents éléments est plus aisé, ce qui simplifie beaucoup la maintenance. Cependant, par rapport aux générations précédentes d'appareils, il y a beaucoup plus de problèmes lorsqu'une nouvelle série d'analyseurs est commercialisée (alimentation mal dimensionnée, problèmes de carte électronique ou d'eprom, mauvaise stabilité, durée de vie des lampes UV, mauvais revêtement du porte lampe etc...). Les AASQA s'étonnent que malgré le passage des analyseurs sur la plate forme qualité du fabricant, de nombreux problèmes apparaissent à l'utilisation. Ces incidents sont parfois longs à être résolus (induisant un sentiment de moins bonne maîtrise des problèmes par le fournisseur) et immobilisent des appareils neufs, ce qui implique d'avoir des appareils de remplacement (« mulets ») à disposition, induisant une gestion spécifique (stock de pièces détachées, maintien en état de fonctionnement).

Pour certaines AASQA, le parc n'a pas évolué depuis 2 ans quant au type de matériel. Les nouvelles séries d'appareils sont très peu représentées, pour des questions d'homogénéité et pour « éviter d'essayer les plâtres comme cela a pu arriver par le passé »

Enfin, les interventions techniques sont jugées « plus délicates », les performances métrologiques sont moins bonnes (stabilité moindre du zéro, moins bonne répétabilité, influence plus marquée des conditions extérieures)

Le taux de renouvellement de ce type d'analyseur devrait chuter dans la mesure où certaines AASQA ont d'ores et déjà cessé de renouveler leurs appareils de SO₂ depuis quelques années, les niveaux de concentration étant de plus en plus faibles hors contexte industriel.

La durée de vie moyenne d'un appareil est estimé entre 7 et 10 ans. Cependant, compte tenu du comportement métrologique des appareils récemment acquis en AASQA, cette durée semble devoir diminuer. L'amortissement est généralement fait sur 7 ans, mais ces appareils sont jugés capables de fonctionner plus longtemps (10 ans voire plus), sous réserve de remplacer régulièrement les pièces d'usure (lampe UV, filtres poussières) et des pièces névralgiques plus coûteuses (filtres UV entrée/sortie, tube PM, cônes de piège optique, kicker, carte alimentation UV etc...)

Le taux de fonctionnement est généralement bon (entre 80 et 95%) mais des taux « catastrophiques » sont parfois annoncés pour des appareils récemment acquis (< 50% voire < 20% !)

Le mode de détection des problèmes est variable: panne directe de l'appareil, dérive progressive du signal, valeurs aberrantes aléatoires, résultats de tests de qualification (linéarité, répétabilité, temps de réponse, contrôle du débit d'échantillonnage, influence de l'humidité, lecture des calibrages automatiques pendant la construction de la carte de suivi)

Le bilan des principaux problèmes rencontrés par les AASQA sont rassemblés par marque et type:

II.3.1.2 Environnement SA

➤ Environnement SA AF21M :

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- dérive importante lors du passage des étalons de transfert
- instabilité des paramètres des MUX (HT/PM) qui chutent

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- instabilité de la mesure (souvent liée à un problème d'alimentation du circuit UV)
- la dégradation des revêtements porte lampe et cône optique
- durée de vie des lampes (ce problème est récurrent pour les analyseurs par fluorescence UV)
- fragilité des pompes d'échantillonnage WISA
- problème électronique (HT / alimentation UV / transistor de sortie carte alimentation jugé trop faible),
- fragilité des filtres optiques en amont de la cellule de mesure (induisant une dérive de zéro)
- mauvaise linéarité et répétabilité suite aux tests de qualification,
- dérive liée aux variations de température
- instabilité lié à l'hygrométrie ambiante, plus particulièrement sur les faibles concentrations (nécessitant le remplacement du piège optique)
- dérive importante aux faibles valeurs. Ligne de base du zéro souvent décalée.
- manque de stabilité au passage des étalons de référence
- AF21M+ rack H2S : mauvais réglage d'électrovanne qui se bloque, entraînant une chute de débit / Trame numérique retransmettant l'offset de manière incorrecte

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants :

- la qualité des matériaux constituant les sous-ensembles est en régression (composants électroniques peu fiables)
- compte tenu des niveaux mesurés, le recalage automatique du zéro journalier n'est pas suffisant pour assurer une bonne stabilité de la ligne de base (ce paramètre devrait être systématiquement vérifié lors des test de qualification d'appareils)
- dérive de zéro (observation récurrente de valeurs négatives sur zéro) entraînant un doute sur le zéro réf,
- Instabilité du banc à perméation interne,
- appareil nécessitant une climatisation très performante (signal très influencé par la température de la pièce)
- conception de l'obturateur de lumière sur le zéro réf à revoir
- mauvaise tension de la lampe,
- qualité de la lampe à mieux maîtriser
- problèmes de dérive du zéro assez importante (50ppb) nécessitant le changement du cône dans la chambre de mesure

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- meilleure régulation de la tension de la lampe
- possibilité de mettre une cartouche externe (ex: colonne filtrante) pour le zéro, par modification du circuit air zéro
- thermostatisation du bloc optique et de la carte alim UV

➤ Environnement SA AF22M :

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- photomultiplicateur détérioré ou déconnecté (conception vraisemblablement en cause, induisant une « incompatibilité » au transport)

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- changements multiples des lampes UV de durée de vie beaucoup trop faible
- faux contacts sur la carte régulation HT
- déclenchement de l'alarme défaut UV au début du cycle zéro réf
- problèmes de la liaison numérique RS232 qui n'est compatible qu'avec les stations d'acquisition de type FDE
- le codage des voies MUX différent de celui adopté sur la série 1M, nécessitant une modification du paramétrage de XR pour les voies MUX (cela revient à n'utiliser que des stations de type FDE ou à utiliser la liaison numérique RS 232 voire à changer des pièces et modifier le soft)
- mauvaise réponse (voire pas de réponse) lors de l'étalonnage, avec mesure très faible en air ambiant (valeurs qui restent constantes à 5 ppb)
- mauvais surfaçage des chambres de mesure induisant une forte influence des variations de la température ambiante

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- fiabilité moyenne (conception légère : raccord fluide à revoir, bride de fixation lampe à revoir, électronique jugée peu fiable)
- durée de vie trop courte de la lampe UV
- impossibilité de réparer soi-même, obligeant de renvoyer l'appareil à chaque problème
- dérive du signal UV
- changement fréquent d'alimentation UV
- carte module à problème
- appareil sensible aux variations de T dû à un mauvais surfaçage des chambres de mesure
- réglage fréquent nécessaire de la HT du détecteur
- Instabilité des paramètres électriques U, I mais ne mettant pas l'appareil en défaut
- tension carte UV hors limites au bout de 3 mois de fonctionnement

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- une meilleure fiabilité des composants électroniques, en retrouvant la qualité des composants utilisés lors du montage des appareils de première génération
- amélioration de la régulation de température
- meilleure correspondance entre les voies MUX des séries 1 M et 2M

II.3.1.3 SERES

➤ SERES SF2000 & SF2000G

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- efficacité insuffisante de la cartouche de charbon actif pour air de zéro
- dérive du zéro fréquente et rapide
- défaut de linéarité
- aller-retours multiples (panne appareil + détérioration suite transport)
- analyseurs configurés en usine avec un gain proche du maximum, nécessitant d'augmenter la haute tension pour récupérer de la sensibilité

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- mauvaise régulation de la température interne due au blocage des ventilateurs d'extraction d'air (référence introuvable chez les distributeurs de fournitures électroniques, obligeant à acheter ces pièces chez le fabricant d'analyseurs au prix fort)
- vieillissement accéléré de lampe UV induisant une instabilité
- instabilité des paramètres (courant de lampe, tension de référence)
- dérive de la ligne de base (environ 0.5 ppb/jour) en dépit de valeurs mesurées très faibles, nécessitant une (voire deux) corrections automatique par jour
- fuite au niveau des circuits fluides
- problème lié au paramétrage de température (appareil rapidement en défaut en cas d'augmentation de température modérée de la cabine).
- problème lié à l'humidité (notamment dans les DOM) entraînant une condensation dans l'analyseur, l'alarme température boîtier et le changement des buses soniques
- clavier défectueux (difficulté pour sélectionner les menus)
- affichage régulier de données aberrantes
- lampe de mauvaise qualité (pas de tenue dans le temps et variation),
- encrassement rapide des buses sur certains appareils (changement au bout de 6 mois), nécessitant de modifier l'ordre de montage des buses en plaçant le joint sur le filtre fritté pour éviter l'obstruction du restricteur de débit

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- lampe UV instable et fragile (coût d'une lampe : 460 €TTC)
- accessibilité réduite
- clavier vieillissant mal (touches)
- lors des pannes secteurs, le circuit d'air est systématiquement pollué par le tube à perméation interne, celui ci n'est pas isolé par les électrovannes
- dérives (de zéro, du courant lampe, de la ligne de base)
- encrassement rapide des buses soniques nécessitant de contrôler fréquemment les débits
- forte sensibilité à la température ambiante
- problème avec des interférents

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- modification du système de buses entraînant un encrassement rapide des restricteurs, le porte buse en téflon étant jugé fragile
- changement du clavier
- réduction de l'encombrement pour intervention
- résolution du problème de dérive du courant de lampe

- suppression de la pollution de l'analyseur par le tube interne lors de coupures secteur
- meilleure stabilité de la lampe UV
- amélioration de la régulation de température interne des analyseurs

II.3.1.4 Thermo Environmental Instruments

➤ TEI Modèle 43C

Aucun problème notoire n'est mentionné, étant donné l'utilisation exclusive en laboratoire de métrologie (donc sur des gaz propres et dans un environnement contrôlé).

II.3.2 Les analyseurs de NO/NO_x

Le tableau IV résume la situation du parc d'appareils de NO/NO_x en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau IV : composition du parc d'analyseurs de NO/NO_x (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	695	100
Environnement SA AC30M	3	0,4
Environnement SA AC31M	372	53,5
Environnement SA AC32M	60	8,6
SERES NOx2000	123	17,7
SERES NOx2000G	49	7,1
TEI Modèle 42C	83	12
Mesure Ammoniac	5	0,7
Dont Environnement SA NH3 31M	3	
Dont SERES NH3 2000G	1	
dont Mégatec modèle 17C	1	

Les appareils du parc sont utilisés selon une répartition similaire à celle des analyseurs de SO₂:

- 533 (76,7%) en station de mesure de la qualité de l'air
- 67 (9,6%) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 17 (2,4%) en laboratoire de métrologie (pour les tests de réception métrologique ou les activités de raccordement dans le cadre de la chaîne nationale d'étalonnage)
- 74 (10,6 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 6 ans, certains appareils pouvant atteindre 14 ans.

Le constructeur principal (Environnement SA) représente un peu moins des 2/3 du parc. Le seul fabricant étranger (TEI) est plus utilisé que dans le cas du SO₂

Dans le décompte ont été inclus les analyseurs d'ammoniac pour lesquels il faut noter l'absence de raccordement aux étalons nationaux.

Sur ces 695 appareils, 135 appareils (19,4% soit 3 fois plus que dans le cas du SO₂) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Il faut noter que les appareils de dernière génération ne remplacent pas systématiquement les précédents modèles, ainsi des appareils de type SERES NOx2000 ou Environnement SA AC31M ont continué à être produits alors que les nouveaux modèles tels que le SERES NOx2000G ou l'Environnement SA AC32M sont proposés par les constructeurs.

Le tableau V donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau V : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA AC31M	31
Environnement SA AC32M	60
SERES NOx2000G	12
SERES NOx2000	2
TEI Modèle 42C	30

II.3.2.1 Commentaires généraux

Les commentaires faits sur les analyseurs de NO/NOx sont les mêmes que pour le SO₂ (appareils plus faciles d'utilisation et d'entretien mais fiabilité jugée en régression ; en général, le matériel utilisé pour la fabrication devient de moins bonne qualité). La majorité des AASQA jugent que l'évolution des analyseurs d'oxydes d'azote a apporté une facilité dans la maintenance et une plus grande convivialité d'utilisation.

On constate qu'un appareil ancien et bien entretenu est aussi fiable qu'un appareil récent (cas des AC31M): Ainsi, les appareils de 7 à 10 ans fonctionnent sans générer plus d'interventions que les autres analyseurs ayant moins d'années d'utilisation. 1 AASQA cite le cas d'un analyseur AC31M datant de 1992 sur lequel aucun problème n'apparaît.

Les AASQA soulignent la bonne réactivité des constructeurs car de nombreuses améliorations ont déjà été effectuées sur ce type d'appareil par les fabricants grâce aux informations données par les AASQA.

Concernant les appareils de dernière génération, les nombreux problèmes rencontrés dans la première année d'utilisation ne sécurisent pas le fonctionnement à long terme.

Il est difficile d'estimer la durée de vie réelle d'un analyseur de NOx. Toutefois ce type d'appareil semble vieillir assez mal . C'est essentiellement le tube PM qui déterminera sa durée de vie. A l'heure actuelle, une durée de vie allant de 7 à 10 ans est envisagée par la majorité des AASQA.

Il faut néanmoins rester vigilant sur le coût des pièces (moteur chopper avec roulements, tube PM, peltier, pompe ou cartes électroniques) qui additionnées peuvent représenter un budget important avec un bilan économique pas nécessairement positif. Ainsi, pour les AC31M, des AASQA mettent au rebus des appareils âgés de 7 ans car le niveau de panne devient trop onéreux pour les réparer. Malgré le peu de recul sur l'AC32M, une 1^{ère} estimation à 5 ans minimum est avancée mais les faire « vivre » aussi longtemps que la génération 1M se fera avec un coût de réparation bien plus élevé.

Le taux de fonctionnement est très variable selon le fabricant et le type d'appareil. Il peut être très satisfaisant (ex : AC31M de 80 à 95%, NOx2000G de 90 à 97%), très dispersé (ex : AC32M de 30 à 98%), mais la tendance à la diminution sur les dernières versions (taux de 40%).

Le contexte DOM-TOM semble très contraignant pour les appareils où des taux inférieurs à 45% sont mentionnés.

Le mode de détection des problèmes est variable: panne directe de l'appareil, dérive progressive, valeurs aberrantes aléatoires, passages en banc test (rendement four, linéarité, répétabilité, essais de calibrage automatique pour compenser une dérive rapide, Titration en Phase Gazeuse)

Le bilan des principaux problèmes rencontrés par les AASQA sont rassemblés par marque et type:

II.3.2.2 Environnement SA

➤ Environnement SA AC31M :

Cet appareil est jugé satisfaisant si sa maintenance semestrielle est respectée (mais cette maintenance est considérée comme assez lourde)

Peu de problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- appareil détérioré lors du transport
- anomalie de programmation d'appareil

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- pannes électroniques (alimentation, régulation de tension, pont de diodes, relais, cartes)
- changements du bloc PM sur plusieurs analyseurs
- fragilité du moteur chopper avec les roulements,
- défaut de peltier,
- sonde Température du bloc PM (à cause de la T, problème de condensation),
- panne de transformateur du générateur O3 avec sa carte alim,
- capteur pression HS,
- dérive significative du réglage de l'appareil sur une période courte (1 mois) nécessitant l'installation du kit chauffage chambre pour s'en affranchir

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- fragilité de l'ozoneur,
- problème de redémarrage de pompe en cas d'arrêt,
- moteur chopper trop fragile
- quelques fragilités mécaniques lors de la maintenance (démontage de l'ozoneur avec l'électrode verre, remplacement de la transmission (moteur chopper, roulements roue chopper, alésage des cages de roulements) s'avérant délicat
- sensibilité du bloc PM

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- l'augmentation de la durée de vie du moteur chopper (modification complète du mécanisme et du moteur chopper)

➤ Environnement SA AC32M :

Si sa technologie est en nette progression par rapport à l'ancienne génération, certaines AASQA soulignent le fait que cet appareil a un coût de maintenance beaucoup plus élevée que pour l'AC31M (ex : convertisseur). Il est à noter que pour tous les problèmes concernant les AC32M d'une AASQA, le fournisseur a pris en charge les réparations même après la période de garantie

Cet appareil est apprécié pour son faible encombrement et son poids réduit. Cependant, Cet analyseur donne l'impression de ne pas avoir été testé comme cela aurait dû l'être avant sa commercialisation.

Le défaut majeur est donc sa jeunesse et malgré un bon comportement métrologique, beaucoup de modules de l'analyseur ne sont pas fiables.

Pour les techniciens de maintenance, une notice épurée de tous schémas fluidiques et électroniques ne facilite pas les choses en cas de pannes.

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- problème de dégradation du four,
- problème de peltier
- problèmes électroniques (cartes modules HS)
- défaut carte alim provoquant un reset intempestif lors de la mise en route de l'appareil
- carte ozone HS
- problème d'affichage sur écran LCD
- problème de restricteurs bouchés
- valeurs aberrantes (jugées trop faibles par rapport au site)

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- fragilité de pièces névralgiques (peltiers, pompe, fours de conversion tenant moins de 18 mois),
- blocage de soft suite à des coupures secteurs,
- encrassement trop rapide des restricteurs de la chambre engendrant parfois de fortes variations entre deux étalonnages
- encrassement rapide du circuit fluide s'avérant très difficile à nettoyer
- court circuit de l'alimentation de l'ozoneur
- problème en « auto-calibration » pour certains appareils (après stabilisation à une valeur, quand une « auto-calibration » est déclenchée, il y a une perte ou une augmentation de cette valeur d'environ 10% dans les dernières secondes de l'auto-calibration. Or, les coefficients d'étalonnage sont calculés en fonction de la dernière valeur)
- problèmes électriques (tension PM trop élevée, panne d'alimentation ozoneur, panne d'alimentation 5v, 15v)
- problèmes de la liaison numérique RS232 compatible uniquement avec les stations d'acquisition de type FDE
- le codage des voies mux diffère par rapport à la série 1M
- cartouche de rejet d'ozone jetable n'ayant qu'une durée de vie de maximum 3 mois
- plantage de l'appareil lors de la mise en veille de l'écran
- problème de télécalibrage (impossible d'obtenir le Pseudo Iso en voix Nox. Le télécalibrage s'arrête en consigne au bout de 1 minutes parfois)
- mauvais refroidissement du photomultiplicateur dû à un peltier défectueux
- reset intempestif de l'appareil nécessitant une mise à jour d'EPROM
- température PM trop proche de la tolérance limite mettant l'appareil trop souvent en défaut et nécessitant de changer le peltier
- défaut convertisseur basse tension

- panne de four (rendement insuffisant par rapport à l'AC31M),
- mauvaise retransmission de l'offset en liaison numérique,
- exploitation informatique (liaison avec station d'acquisition) différente des appareils de génération précédente
- oxydation prématurée des raccords de pompe en laiton provoquant un bouchage et donc un endommagement de la pompe (recours à des raccords plastifiés)
- connecteurs électriques fragiles générant des faux-contacts et des déclenchements injustifiés d'alarme (ex : défaut de T convertisseur)
- changement de l'embase du PM
- changement du transformateur d'alimentation de l'ozoneur
- tube de raccordement du capteur de pression fissuré.
- changement de la carte secteur, de l'embase PM, de la fenêtre d'isolation, de l'embase électrovanne et de l'électrovanne .
- changement du joint supérieur d'injecteur

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- peltier fragile
- le four ne dure pas longtemps,
- encrassement très rapide du circuit fluide
- bloc ozoneur très sensible (claquage systématique de la résistance R12 sur la carte module)
- fuites trop nombreuses
- déplacement d'appareil à éviter
- forte sensibilité à la température, même quand il est installé dans un local climatisé à 22 degrés
- la partie physico-chimique (mécanique) de l'appareil est d'une grande fragilité.

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- changement des pompes par des modèles plus fiables
- amélioration des fours de conversions
- nécessité d'avoir une correspondance entre les voies mux des séries 1 M et 2M
- fiabilisation du module ozoneur (meilleur blindage de la carte module vu son prix de vente élevé)
- amélioration de la sélection des pièces et des tests de qualification sur la plate forme qualité du constructeur afin de limiter les problèmes au niveau de l'utilisateur.

II.3.2.3 SERES

➤ SERES NOx2000 et 2000G :

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- problèmes liés au transport des analyseurs (liés à sa « fragilité » évoquée précédemment)
- fuite dans les circuits fluides
- problème de soft
- problème électronique (ozoneur)
- réétalonnage impossible
- problème de rendement de four et d'instabilité de la réponse NOX

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problème d'étanchéité lumineuse au niveau de la chambre de mesure (toutes les manipulations sur l'analyseur doivent se faire avec son capot, éloignées de source lumineuse intense)
- problèmes d'instabilité entre deux raccordements et une stabilisation lente à l'étalon
- photomultiplicateur défectueux (mauvaise qualité de fabrication)
- moteur chopper HS,
- défaut de linéarité ou répétabilité médiocre, signal instable
- encrassage prématuré des buses de régulation de débit,
- problème de rendement de four (< 95%)
- oxydation des pièces internes (Générateur d'ozone, Buse sonique)
- encrassement des buses soniques et filtre fritté permapure causant d'importantes variations de débit et donc de réglage (en moins de 3 mois d'utilisation).
- détérioration rapide des membranes de pompes externes dues à une mauvaise efficacité du piégeage de l'ozone par le charbon actif (sachet sous vide non adapté ou en quantité insuffisante)
- détérioration du tube sortie analyseur vers la pompe (utilisation d'un tube en polyuréthane alors que le fluide est chargé en ozone)
- coupure de communication numérique entre l'analyseur et le système d'acquisition de données
- problèmes de soft sur le cycle zéro
- le système de serrage du porte buse devient fragile dans le temps (il faut faire attention de serrer assez fort, mais pas trop pour ne pas l'endommager)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- encrassement rapide de la chambre de mesure sur ce type d'appareil, ce qui implique des dérives significatives du réglage, en particulier suite au nettoyage des chambres lors des maintenances préventives
- dérive significative du réglage de l'appareil sur une période courte (1 mois)
- ergonomie médiocre : difficulté d'accès à certaines cartes, la taille de l'analyseur a été réduite au dépend de la facilité de démontage des éléments faisant partie de la maintenance préventive devenant donc délicate (ex : l'accès pour le démontage du bloc de cellule de mesure est très difficile car les mains sont en contact avec le transformateur d'alimentation de l'analyseur, démontage four convertisseur délicat)
- le système de buses n'est pas très fiable (encrassement rapide des restricteurs, fragilité du porte buse en téflon)
- mesure assez instable rendant délicat et long les étalonnages,
- mise en route très longue,
- documentation à revoir,
- qualité du PM à améliorer
- ces analyseurs demandent une surveillance accrue et une disponibilité des techniciens
- cas des DOM : grande sensibilité par rapport à l'humidité, temps de réponse et de résolution anormalement longs

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration de la fiabilité de l'ozoneur, du porte-buse en téflon contenant les buses soniques, de la documentation
- meilleure protection du générateur d'ozone contre l'humidité,
- installation d'un chauffage de chambre de mesure
- modification du bloc électrovannes,
- changement du système de protection de la pompe

II.3.2.4 Thermo Environmental Instruments

➤ TEI Modèle 42C :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problèmes sur les ozoneurs (isolation des électrodes insuffisante induisant la formation d'arcs électriques avec le châssis pouvant s'avérer dangereux pour l'utilisateur)
- les blocs Peltiers résistent mal aux conditions estivales et leur prix est élevé (>1000 euros)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- fragilité du peltier
- sensibilité à la température entraînant une dérive du zéro
- compte tenu de la régulation de T° basse (-3°C), nécessité d'utiliser l'appareil dans une station climatisée
- bouchage des injecteur ozone (petit débit)
- bouchage de l'électrovanne échantillon compte tenu du positionnement de celle-ci avant le filtre échantillon
- les raccords 1/8" en matière plastique, placés de part et d'autre du capteur de débit O₃ sont détériorés rapidement à cause d'une rétrodiffusion en provenance de l'ozoneur tout proche (nettoyage systématique nécessaire de l'injecteur O₃ à chaque maintenance semestrielle)

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration du bloc Peltier et de l'ozoneur
- remplacement des raccords en plastique par des raccords inox (la stabilité du capteur de débit, lui-même étant en plastique, est à surveiller dans le temps)

II.3.3 Les analyseurs de O₃

Le tableau VI résume la situation du parc d'appareils de O₃ en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau VI : composition du parc d'analyseurs de SO₃ (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	608	100
Environnement SA O3 41M	469	77,1
Environnement SA O3 42M	30	5
SERES Oz2000	44	7,2
SERES Oz2000G	23	3,8
TEI Modèle 49C	42	6,9

Les 608 appareils du parc sont utilisés selon une répartition similaire à celle des analyseurs de SO₂ et de NO/NO_x:

- 458 (75,3 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 67 (11 %) en laboratoire (ou cabine) mobile

- 17 (2,8 %) en laboratoire de métrologie (pour les tests de réception métrologique ou les activités de raccordement dans le cadre de la chaîne nationale d'étalonnage)
- 66 (10,9 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 6 ans, certains appareils pouvant atteindre 15 ans.

Plus de 80% du parc est couvert par un seul constructeur (Environnement SA)

Sur ces 608 appareils, 86 appareils (14,1% soit 2 fois plus que dans le cas du SO₂) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Il faut noter que les appareils de dernière génération ne remplacent pas systématiquement les précédents modèles, ainsi des appareils de type Environnement SA O3 41M ont continué à être produits alors que le nouveau modèle O3 42M est proposé par le constructeur. Le tableau VII donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau VII : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA O3 41M	35
Environnement SA O3 42M	30
SERES Oz2000G	12
TEI Modèle 49C	9

II.3.3.1 Commentaires généraux

Ces appareils laissent en général une meilleure impression que dans le cas du SO₂ ou des NO_x. On retrouve cependant les sentiments d'une plus grande facilité d'utilisation avec une plus grande difficulté de mise en œuvre de la maintenance, avec également une impression de fiabilité moindre dans certains cas.

Les appareils sont amortis sur 7 ans, mais à priori sont capables de fonctionner de manière plus longue dans le temps sous réserve d'une maintenance accrue (ex : nettoyage régulier de la cellule de mesure)

Le filtre sélectif en ozone (scrubber) a fait l'objet de développement offrant une meilleure stabilité du zéro et également une meilleure stabilité autour d'un point d'étalonnage.

La réduction du poids facilite le transport.

Le taux de fonctionnement est satisfaisant en général (> 90% pour O341M). On notera les conditions d'utilisation plus dures des DOM-TOM où le taux se situe entre 50 et 80%

Les problèmes sont plutôt du côté du moyen d'étalonnage ou de contrôle. 1 AASQA souligne le problème de la non spécificité de l'appareil à l'ozone (compte tenu du principe de mesure, c'est un très bon détecteur de mercure gazeux), ce qui cause quelques soucis pour gérer correctement des alertes « Ozone » en site sous influence industrielle.

Le mode de détection des problèmes est multiple: panne directe de l'appareil, dérive progressive, valeurs aberrantes aléatoires, passages en banc test (test d'efficacité du scrubber, linéarité, répétabilité de l'analyseur ou du générateur d'ozoner interne, Titration en Phase Gazeuse)

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par marque et type:

II.3.3.2 Environnement SA

➤ Environnement SA O3 41M :

Cet appareil est en majorité bien apprécié des AASQA

1 seul problème majeur a été relevé lors de la réception et la mise en service :

- efficacité insuffisante du scrubber

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problèmes avec les jeux de grilles du filtre sélectif ozone (durée de vie réduite). Le scrubber devient alors un consommable à changer annuellement
- défaut de fonctionnement du bloc électrovanne
- problème de carte alimentation lampe UV
- reset intempestifs d'un appareil dû à un composant défectueux sur l'alimentation 5V.
- cycle de l'électrovanne du scrubber irrégulier (valeur du signal mesure et référence trop basse)
- diminution de la sensibilité induisant des valeurs faibles en mode mesure mais une mesure correcte en contrôle d'étalonnage
- problème d'afficheur
- pas de réglage automatique du coefficient d'absorption
- fuite sur électrovanne
- influence de l'humidité sur la mesure.
- le générateur d'ozone interne est fortement influencé par la température du local et montre donc une mauvaise reproductibilité
- l'étalon interne ne fonctionne pas de la même façon en télécommande et en lecture manuelle (deux concentrations différentes)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- le scrubber est influencé par l'humidité
- influence de l'humidité sur la mesure
- le générateur interne est fortement influencé par la température du local.

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration de la qualité du scrubber
- réduction de l'influence de température du local sur le générateur interne

➤ Environnement SA O3 42M :

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- té en téflon à l'arrière de l'analyseur trop facilement exposé à la détérioration
- circuit fluide déconnecté et électrovanne desserrée
- problème lampe UV du banc interne,
- problème sur le bloc pompe
- ventilateur toujours actif même à l'arrêt
- écart d'étalonnage à la réception (> 5%)

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- panne d'afficheur
- problèmes de la liaison numérique RS232 compatible uniquement avec les stations d'acquisition de type FDE
- le codage des voies mux différent par rapport à la série 1M
- panne de pompe (rupture de la membrane, casse du silent bloc)
- problème sur les cartes modules (carte mère, alimentation)
- instabilité du générateur interne
- réponse trop lente à l'étalonnage ,
- perte du dernier digit en liaison numérique,
- risque élevé de condensation (même avec une climatisation modérée) l'été par forte chaleur et un fort taux d'humidité, donnant de fausses pointes d'ozone

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- fragilité du circuit fluide extérieur
- banc interne perfectible (répétabilité + stabilité),
- appareils ne devant pas être trop déplacés
- mauvaise retransmission de l'offset en liaison numérique,
- fragilité des connecteurs électriques entraînant des faux contacts,
- pompe peu fiable car qualité jugée médiocre (certaines AASQA mettent une pompe de O341M à la place)
- la notice est très épurée par rapport aux précédents appareils et les consommables voient leur prix révisé à la hausse

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- revoir la solidité et/ou la position du circuit fluide à l'extérieur de l'analyseur
- il serait souhaitable d'avoir une correspondance entre les voies mux des séries 1 M et 2M
- amélioration de la maintenance sur la pompe (silent-block pas facilement accessible)
- amélioration des performances du Banc interne
- amélioration des connecteurs électriques
- utilisation de pompes plus fiables
- modification de la trame numérique
- une explication sur les pics d'ozone quart horaires inexpliqués et anormaux (cause possible : effet conjoint T/RH en DOM-TOM)
- ajout d'une sortie sur le générateur interne d'ozone afin de contrôler la génération interne d'ozone avec un autre appareil (raccordement).

II.3.3.3 SERES

➤ SERES Oz2000 et 2000G :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problèmes de stabilité à chaque remise en marche de l'analyseur (Il faut attendre deux ou trois jours avant d'obtenir une stabilisation de la réponse par rapport à l'étalon)
- décalage de la ligne de base de manière aléatoire au vue des résultats des contrôles calibrage à distance

- faible durée de vie du scrubber (se traduisant par une baisse anormale de la réponse de l'appareil). doute sur l'efficacité et la longévité du nouveau scrubber proposé par le constructeur (à base de laine d'argent)
- encrassage prématuré des buses de régulation de débit induisant une dérive
- problème sur carte numérique
- corrosion de la cuve de mesure en cas d'humidité forte
- apparition de pics inexplicables sur les appareils (problème optique possible)
- oxydation de la laine d'argent provoquant des valeurs aberrantes,
- condensation dans le circuit
- influence de l'humidité sur la mesure.
- le générateur interne est fortement influencé par la température du local

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- appareil très sensible aux variations d'humidité de l'air aspiré
- le décalage de la ligne de base de manière aléatoire est récurrent

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- meilleure protection de l'appareil contre l'humidité
- réglage plus fin du temps de réponse
- réglage du niveau de concentration issu du Générateur d'ozone interne

II.3.3.4 Thermo Environmental Instruments

➤ TEI Modèle 49C :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- bouchage des capillaires nécessitant une périodicité de maintenance adaptée (6 mois)
- fonctionnement en continu de la pompe du générateur d'ozone interne (alors qu'il n'est utilisé qu'1/2h tous les 3 jours pour le contrôle à distance)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- appareil très sensible aux variations de l'humidité du gaz aspiré rendant le raccordement en zéro assez délicat
- si le temps est humide lors d'un raccordement à l'étalon de transfert, l'analyseur est extrêmement long à se stabiliser à la génération d'air zéro sec (2 à 3h au mieux)

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- résolution du problème de fonctionnement continu de la pompe du moyen de contrôle de l'ajustage
- homogénéisation des dimensions de tubes en téflon (différentes des tubes utilisés par les marques françaises)

II.3.4 Les analyseurs de CO

Le tableau VIII résume la situation du parc d'appareils de CO en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau VIII : composition du parc d'analyseurs de CO (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	193	100
Environnement SA CO11M	146 ^(*)	75,6
Environnement SA CO12M	4	2,1
SERES CO2000	15	7,8
SERES CO2000G	12	6,2
TEI Modèle 48C	16	8,3

(*) : dont 1 CO 10M

Les appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante :

- 114 (59,1 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 43 (22,3 %) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 9 (4,7 %) en laboratoire de métrologie (pour les tests de réception métrologique ou les activités de raccordement dans le cadre de la chaîne nationale d'étalonnage)
- 29 (15 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 6 ans, certains appareils pouvant atteindre 13 ans. Il est à signaler qu'un analyseur Environnement SA type CO10M de 1988 est encore utilisé en tant qu'appareil de remplacement.

Les analyseurs de CO semblent être plus utilisés dans un contexte mobile que les autres polluants tels que SO₂, NO/NO_x ou O₃

Sur ces 193 appareils, seuls 38 appareils (environ 20%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Il faut noter que les appareils de dernière génération ne remplacent pas systématiquement les précédents modèles, ainsi des appareils de type SERES CO2000 ou Environnement SA CO11M ont continué à être produits alors que les nouveaux modèles tels que le SERES CO2000G ou l'Environnement SA CO12M sont proposés par les constructeurs.

Le tableau IX donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau IX : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA CO11M	14
Environnement SA CO12M	4
SERES CO2000G	7
SERES CO2000	4
TEI Modèle 48C	9

II.3.4.1 Commentaires généraux

Ce type d'appareils est jugé favorablement par les AASQA. La durée de vie est estimée entre 8 et 10 sous conditions de changement de pièces névralgiques (roue de corrélation + détecteur IR + filtres optiques) impliquant de réinvestir environ le tiers du prix du neuf. Les appareils de nouvelle génération sont jugés plus faciles d'utilisation et d'entretien mais laissent une impression de fiabilité moindre dans certains cas. Le taux de fonctionnement varie de 75 à plus de 90%

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par marque et type:

II.3.4.2 Environnement SA

➤ Environnement SA CO11M :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problème de l'alimentation 5V.
- panne du moteur de la roue de corrélation
- fourche optique défectueuse
- instabilité de réponse sur l'étalon (problème de détecteur jugé fragile)
- module de régulation des tensions défectueux
- moteur chopper défectueux
- panne d'écran LCD
- dérive (signal instable),
- panne de résistance de chauffage
- pont de diode défectueux
- problème de version d'EPROM empêchant la télétransmission
- sensibilité aux variations de température nécessitant une bonne climatisation
- fuite de la roue de corrélation (défaut de fabrication)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- alimentations fragiles,
- détecteur IR vieillissant prématurément (et dont le coût est assez important),
- sensibilité à la température, si la climatisation est insuffisante
- bruit de fond important (Instabilité forte de la mesure)
- comme sur l'AF21M, problème de stabilité lors du recalage de l'analyseur sur la cartouche de palladium chauffé (Zéro –Référence)

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- meilleure stabilité de signal
- amélioration de l'étanchéité de la roue de corrélation
- résolution du problème d'instabilité du zéro lors des recalages automatiques
- élimination de la dérive en zéro (sensibilité à la température)

➤ Environnement SA CO12M :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- panne de carte module
- panne de détecteur IR
- dérive excessive

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- fragilité du détecteur

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration du détecteur

II.3.4.3 SERES

➤ SERES CO2000 et 2000G :

Aucun problème majeur a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- obstruction des frittés au niveau de la buse
- problème alarme référence
- pompes fragiles
- temps de réponse trop long
- manque de sensibilité (faible réponse en site trafic)
- manque de linéarité de l'appareil
- problème électronique (carte interface, cellule de mesure)
- problème optique (capteur infrarouge à ressouder..)
- problème physique et mécanique : transport délicat (fragilité des miroirs).

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- pompe interne fragile
- la fragilité de la cellule de mesure au niveau des miroirs d'où la difficulté de mettre cet appareil au sein d'un véhicule mobile
- appareil fortement influencé par la température du local provoquant des corrections zéro automatique intempestifs voir un blocage de l'appareil en correction zéro.
- les mesures en air ambiant sont largement sous estimées en comparaison avec les mesures effectuées par d'autres appareils d'autres marques

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration de la solidité de la cellule de mesure
- correction des problèmes liés à l'influence de la température

II.3.4.4 Thermo Environmental Instruments

➤ TEI Modèle 48C :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- dérive du zéro dû à un encrassement de la roue de corrélation, induisant une dérive progressive de l'appareil (Il est nécessaire de mettre une protection sur la roue de corrélation et une correction automatique du zéro).
- absence de zéro automatique permettant de compenser la dérive du zéro

Selon les AASQA, cet appareil ne semble pas présenter de réels défauts. Aucune demande spécifique n'est formulée par les AASQA

II.3.5 les analyseurs automatiques de particules

Le tableau X résume la situation du parc d'analyseurs automatiques de PM₁₀ et PM_{2.5} en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau X : composition du parc d'analyseurs de PM10 et PM2.5 (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	506	100
Environnement SA MP101M PM ₁₀ (*)	68	13,4
R&P TEOM 1400A PM ₁₀	21	4,2
R&P TEOM 1400AB PM ₁₀	359	70,9
R&P TEOM 1400AB PM _{2.5}	58	11,5

(*) : dont 1 MPSi 100

Les 506 appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante:

- 425 (84%) en station de mesure de la qualité de l'air
- 56 (11,1%) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 25 (4,9 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

Aucun appareil n'est utilisé en laboratoire de métrologie (pour des tests de réception métrologique). Rappelons qu'à l'heure actuelle, par rapport aux polluants gazeux, il n'existe pas de raccordement pour ce type d'appareil dans le cadre de la chaîne nationale d'étalonnage.

L'âge moyen des appareils est de 5 ans, ce qui donne un parc plus récent par rapport aux polluants traditionnels. Il est à signaler qu'un analyseur Environnement SA type MPSi 100 de 1989 est encore utilisé en station de mesure.

Ce bilan confirme la suprématie d'une méthode de mesure (la microbalance à variation de fréquence) et d'un fabricant d'origine américaine (R&P) puisque 86,6% du parc (438 appareils) est constitué de TEOM.

Il convient de noter que seules les microbalances à variation de fréquence TEOM sont utilisées pour les mesures de PM_{2.5}. La répartition suivante est donc observée : 88,5% du parc mesure les PM₁₀, 11,5% du parc est consacrée aux PM_{2.5} (ce qui représente 58 TEOM sur les 438 microbalances)

Sur ces 506 appareils, seuls 94 appareils (soit 18,6%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Le tableau XI donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau XI : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA MP101M	8
R&P TEOM 1400AB PM ₁₀	65
R&P TEOM 1400AB PM _{2.5}	21

Les remarques suivantes peuvent être faites :

- la tendance au renouvellement est plus favorable à la microbalance qu'à la jauge radiométrique bêta
- l'extension du parc est plus axé sur les PM_{2.5} que sur les PM₁₀

II.3.5.1 Commentaires généraux

Les appareils de nouvelle génération sont jugés plus faciles d'utilisation et d'entretien et dégagent une impression de fiabilité. La durée de vie est estimée à 10 - 15 ans pour MP101M, 10 ans minimum pour le TEOM

Les TEOM sont jugés assez complexes lors de la prise en main (bcp de paramètres de fonctionnement à surveiller impliquant de nombreux réglages),

Le problème de la gestion de la source radioactive est le problème majeur de la jauge bêta

Le taux de fonctionnement est de l'ordre de 80 à 95% pour les MP101M et supérieur à 95% pour les TEOM

Les moyens de contrôle des paramètres de bon fonctionnement des appareils (débit, température, pression) ne sont pas systématiquement raccordés pour toutes les AASQA, un besoin d'homogénéisation est exprimé

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par type:

II.3.5.2 Rupprecht & Patashnick

➤ R&P TEOM 1400AB:

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- mauvais réglage de la microbalance TEOM (écart d'étalonnage > tolérance fabricant 2,5%)
- thermocouple microbalance cassé
- dégradation du joint en V du bloc régulation de débit, qui engendre un défaut débit.
- sonde de température HS (valeurs issues de l'appareil erronées)
- problème débitmètre
- fuite au niveau de la microbalance

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- fragilité de la microbalance
- problèmes au niveau du bloc de régulation (encrassement rapide et durée de vie des joints en V)
- problème au niveau de l'étanchéité du circuit fluide raccords rapides et filtres de protection.
- problème rencontré au niveau de la pompe qui était indémontable d'où retour chez le constructeur.
- blocage intempestif du soft / pertes de soft de l'analyseur
- problème de redémarrage suite à un changement de filtre
- oscillation anormale de la mesure
- pic très élevé suivi d'une mesure négative (problèmes des valeurs négatives en début d'épisodes pluvieux)
- influence du flux d'air de la climatisation du local si la canne de passage de toit est sous le flux (attention au respect de configuration en veillant à l'isolation des tubes entre tête et microbalance en station climatisée)
- panne de Sonde T externe
- problème de carte mère
- durée de vie limitée des filtres de protection des débitmètres
- qualité de joint d'étanchéité à lèvres « en V » variant selon le sous traitant utilisé par Ecomesure
- mauvais débit lié au mauvais positionnement des joints à jupe
- fragilité des RDM vis à vis de l'humidité (fortes averses)
- problème sur élément oscillant (décollement des aimants assurant l'oscillation forcée)
- Cas des DOM : condensation dans les filtres de protection Sonde débit endommagée. Problème récurrent de condensation de l'eau dans le circuit hydraulique du TEOM

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- le souci majeur est l'origine américaine du matériel. Le prix des analyseurs et des pièces détachées varient selon le cours du dollar américain. De plus, il est impossible de trouver des pièces de rechanges en France, ce qui oblige à acheter chez le distributeur français Ecomesure
- oscillations du signal (Pour éviter ces oscillations anormales il faut que le filtre neuf soit à la même température que le filtre usagé lors du changement, éventuellement le repositionner quelques minutes après sa mise en place)
- sensibilité à l'humidité et à la composition de l'aérosol (apparition de valeurs négatives en période de condition climatique humide)
- les fortes rafales de vent entraînent des valeurs négatives de l'appareil
- corrosion des têtes de mesure (en proximité de l'océan)
- l'appareil est très sensible à la variation de température de la ligne d'échantillonnage (attention au positionnement de la soufflerie de la climatisation du shelter)
- Après la maintenance préventive du bloc débitmètre, le repositionnement de la membrane métallique reste délicat
- les pannes les plus courantes ont lieu sur les appareils équipés de la régulation par plaque inox (lors de la maintenance, il est courant d'être obligé d'avoir à redémonter cette partie à plusieurs reprises afin d'obtenir les bons débits)
- analyseurs craignant l'eau, car toute infiltration jusque dans les débitmètres massiques se paye cher (320 euros HT)
- maintenance jugée lourde et complexe
- contexte DOM-TOM très pénalisant: l'intrusion d'humidité au niveau des filtres est facile et rapide ainsi que dans les lignes de prélèvement. Les valeurs négatives

apparaissent lors d'un fort taux d'humidité extérieure. La sonde « débit » est jugée trop sensible à l'eau et à l'humidité.

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- amélioration de la documentation française
- résolution des Problèmes des valeurs négatives en début d'épisodes pluvieux
- simplification de l'appareil (réglages électroniques, protocole de contrôle d'étalonnage)
- généralisation de l'utilisation du système SES pour diminuer l'apparition des valeurs négatives dues à l'humidité, notamment dans les DOM.

II.3.5.3 Environnement SA

➤ Environnement SA MP101M :

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- fragilité du compteur Geiger (forte sensibilité à l'humidité)
- panne de régulation de débit
- valeurs aberrantes aléatoires (pics aberrants de temps en temps :valeurs à 700 ou 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- rupture de ruban
- panne moteurs buses

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- le souci principal reste la gestion des sources radioactives rendant délicat tout déplacement de l'appareil (en voie de simplification selon le fabriquant).
- impossibilité de valeurs sur un pas de temps horaires ou moins.
- sensibilité à l'humidité
- mauvaise étanchéité au niveau de la tête PM10
- fragilité des moteurs de buses

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- faciliter la gestion de sources radioactives
- ajout d'une grille fine au niveau de la tête de prélèvement (présence d'insectes sur les bandes filtres)
- système de nettoyage automatique de la bande filtre sur la mesure du « blanc »

II.3.6 les préleveurs automatiques de particules

Le tableau XII résume la situation du parc de préleveurs automatiques de particules en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau XII : composition du parc de préleveurs de particules (au 15/11/2004)

		Nombre	%
Marque & Type	Débit	178	100
R&P Partisol Plus 2025 PM ₁₀	1 m ³ /h	60	33,7
R&P Partisol 2000 PM ₁₀	1 m ³ /h	9	5,1
R&P Partisol 2300 PM ₁₀	1 m ³ /h	7	3,9
DIGITEL DA80 PM ₁₀	30 m ³ /h	35	19,7
Environnement SA Filtromat	≈ 85 L/h	31	17,4
Environnement SA Opale 500 (*)	≈ 85 L/h	13	7,3
Environnement SA SF8	≈ 85 L/h	6	3,4
Environnement SA PPA60 PM ₁₃	1,5 m ³ /h	4	2,3
R&P ACCU PM ₁₀	1 m ³ /h	6	3,4
DIGITEL DPA96 PM ₁₀	1 m ³ /h	2	1,1
Système Breitfuss PM ₁₀	1 m ³ /h	2	1,1
ADA2	ND	2	1,1
Echochem Pas2000	120 L/h	1	0,5

(*) appareil vendu auparavant par la marque COSMA

Les 178 appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante :

- 145 (81,4 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 22 (12,4 %) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 11 (6,2 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

Le parc d'appareil est très diversifié dans la mesure où 6 marques et 13 types d'appareils différents sont répertoriés. Cette diversification s'explique par les objectifs variés des préleveurs, destinés à :

- l'analyse en différé de leurs échantillons pour les métaux lourds, les HAP-dioxines-pesticides ou le fluor (R&P, DIGITEL, Breitfuss, Environnement SA PPA60),
- l'analyse directe en HAP (Echochem)
- la détermination de la teneur pondérale en poussières sédimentables (ADA2)
- la mesure de l'indice de Fumées Noires (Filtromat, Opale 500, SF8).

Seules les marques R&P et DIGITEL utilisent des têtes de prélèvement de type PM₁₀.

Si l'on exclue les appareils de mesure d'indice de Fumées Noires, l'âge moyen des appareils est de moins de 4 ans, certains appareils pouvant cependant atteindre plus de 15 ans (notamment parmi les PPA60)

Sur ces 178 appareils, 43 appareils (soit 24,2%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type.

Le tableau XIII donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau XIII : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
R&P Partisol Plus 2025	23
R&P Partisol 2000	4
R&P Partisol 2300	5
DIGITEL DA80	9
DIGITEL DPA96	1
R&P ACCU	1

Peu de commentaires sont émis par les AASQA, le parc étant assez récent. Les appareils sont jugés en net progrès par rapport aux anciennes générations (telles que le PPA60).

L'utilisation et l'entretien sont jugés comme assez faciles, une impression de fiabilité est liée à ces appareils. La durée de vie est estimée à 10 ans minimum

Les Partisol Plus sont jugés assez complexes lors de la prise en main (bcp de paramètres de fonctionnement à surveiller impliquant de nombreux réglages),

Le taux de fonctionnement est de l'ordre de 95% au minimum

Comme pour les analyseurs automatiques, les moyens de contrôle des paramètres de bon fonctionnement des appareils (débit, température, pression) ne sont pas systématiquement raccordés pour toutes les AASQA, un besoin d'une chaîne d'étalonnage comparable à celle appliquée pour les gaz est exprimé

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par type:

➤ R&P Partisol Plus ou Speciation

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- sur Partisol Plus,

→ reset intempestif électrique (nécessitant Reset des « datas » et réinitialisation du paramétrage du préleveur.)

→ fiabilité de pompe à revoir (fonctionnement en compression non adapté à ce type de pompe)

→ blocage de cassette porte filtre lors du changement de séquence

- sur Partisol Spéciation,

→ reset intempestif électrique,

→ problème sur le « buffer » de données (Incohérence des paramètres enregistrés)

→ cartouches « Chem comb » peu adaptées au prélèvement par filtres quartz (Pression trop importante et détérioration du filtre, nécessitant d'utiliser une couronne pour protéger le filtre).

→ oxydation importante des cartouches ainsi que des éléments du circuit fluide rigide

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- sur Partisol Plus,

- menu en anglais
- surveillance de la régulation de débit
- appareil nécessitant une longue prise en main avant bonne maîtrise (Soft compliqué (beaucoup de sous-menus)
- fiabilité de la pompe
- problème de transmission des alarmes en analogique

- sur Partisol Spéciation,

- complexité importante d'utilisation du programme de gestion des prélèvements
- circuits fluides nombreux avec des risques de fuite très important (électrovannes, raccords...), difficiles à nettoyer.

Les demandes spécifiques des AASQA concernant ces 2 appareils sont :

- logiciel en français pour le Partisol Plus
- faciliter l'utilisation des cartouches « chem comb » sur la Partisol Spéciation (Problème de fermeture de la partie contenant le filtre)

➤ DIGITEL DA80

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Cet appareil semble donner entière satisfaction et dégage une impression de robustesse et de fiabilité « helvétique »

II.3.7 les analyseurs automatiques de BTX

Le tableau XIV résume la situation du parc d'appareils de BTX en AASQA à mi-novembre 2004:

Tableau XIV : composition du parc d'analyseurs de BTX (au 15/11/2004)

	Principe analytique	Nombre	%
Marque & Type		56	100
Environnement SA VOC 71M (PID et FID)	Chromatographie	28	50
Environnement SA BTX 61M	Chromatographie	4	7,1
Chromatosud Airmotec (tous types)	Chromatographie	9	16,1
Syntec GC855	Chromatographie	10	17,8
Syntec GC955	Chromatographie	3	5,4
SERES BTX 2000G	Spectroscopie UV	1	1,8
UMEG GPS T15	Piégeage sur cartouche + chromatographie	1	1,8

Les 57 appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante :

- 45 (79 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 8 (14 %) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 4 (7 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 4 ans, certains appareils tels que les BTX 61M pouvant atteindre 9 ans.

La caractérisation spécifique de COV (ex : précurseurs de l'ozone) requiert un appareillage spécifique (ATD 400 ou TurboMatrix de Perkin Elmer, AirmoVOC de ChromatoSud). Les 10 appareils utilisés en France (3 à l'Aspa, 2 à Airparif, 1 à Atmo Picardie, 1 à Airnormand – Alpa, 1 à Atmo Poitou-Charentes, 1 à Airmaraix et 1 à Ascoparg) sont utilisés ainsi :

- 3 (30%) en laboratoire d'analyses
- 6 (60%) sur site
- 1 (10%) en cabine mobile

Le secteur de la mesure des BTX se distingue par la diversité des constructeurs (5), des techniques utilisées (PID ou FID) et des modèles (un constructeur peut proposer 3 modèles différents).

Sur ces 57 appareils, 28 (soit 41,8%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Le tableau XV donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau XV : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA VOC 71M (PID et FID)	20
Airmotec (FID)	6
Syntec GC955 (PID)	1
SERES BTX 2000G	1

Sous le label « Airmotec » ont été rassemblés les appareils de type AirmoBTX1000, AirmoVOC (sans précision du module) et Airmotec ChromaTRAP-BTX. Les caractéristiques du fabricant ChromatoSud (type d'appareil selon le polluant mesuré) ne sont pas facilement identifiables, en comparaison avec un fabricant usuel comme Environnement SA.

Concernant les analyseurs de COV, ces appareils utilisent un principe "assez différent" des analyseurs de polluants classiques, à savoir la Chromatographie en Phase Gazeuse associée à une pré-concentration sur adsorbants.

L'objectif de l'enquête était de voir si, sur du moyen terme, ces appareils peuvent présenter des défauts de fonctionnement particuliers

II.3.7.1 Commentaires généraux

Ces appareils sont jugés beaucoup plus fragiles que les autres analyseurs de type spectromètres. La majorité des AASQA doute d'atteindre les dix ans de fonctionnement, notamment dans certains cas où le nombre de problèmes observés est élevé

Le taux de fonctionnement est très variable selon les marques, allant de moins de 40% jusqu'à 90%. Pour un modèle donné, certaines AASQA peuvent être satisfaites alors que d'autres rencontrent beaucoup de problèmes. Ceci pose le problème de la constance de la qualité de fabrication.

L'ensemble des appareils est concerné par les problèmes informatiques et électroniques

Il est à noter que les BTX sont le seul cas où certaines AASQA effectuent des changements radicaux de fournisseurs, compte tenu du nombre réduit d'appareil et ce malgré le coût d'investissement.

Les problèmes récurrents et les coûts induits poussent les AASQA à privilégier la technique des tubes à diffusion au détriment des méthodes automatiques.

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par marque et type (dans la mesure où ce type d'appareil est relativement récent en AASQA, le recensement des pannes ne s'est pas limité aux analyseurs les plus récents mais intègre l'ensemble des avis des AASQA détentrices de ce genre d'appareils). Le cas du SERES BTX2000G n'a pas été détaillé (1 seul appareil en AASQA) : Les problèmes sont cependant difficiles à recenser tellement ils sont nombreux (problèmes électroniques multiples, sur les circuits fluides, sur l'ensemble détecteur UV/cellule de mesure, problème d'efficacité Carbotrap...) Cet appareil n'est clairement pas au point et n'était pas assez fiable pour être commercialisé.

II.3.7.2 Environnement SA

➤ Environnement SA VOC 71M (PID et FID)

Ce type d'appareil est majoritairement utilisé en AASQA.

Le jugement des AASQA est assez clair: ces appareils sont source de multiples problèmes et ne semblent pas donner entière satisfaction. Ils s'avèrent fragiles vis à vis du transport (ce qui est gênant dans la mesure où l'appareil peut souvent être renvoyé au fournisseur), les problèmes électroniques sont récurrents.

La mise en service est plus délicate que pour un analyseur traditionnel (obligation d'effectuer une modification du Soft de la station d'acquisition de type SAP pour pouvoir lire les 5 mesures en numérique, problème de décimales par rapport aux autres analyseurs conventionnels). Une forte sensibilité à la température ambiante est évoquée. Ces appareillages sont jugés peu conviviaux et donc difficile d'utilisation même pour un personnel averti.

Les différents pièges préconcentrateurs et les colonnes semblent vieillir très rapidement. La fragilité des équipements est également évoquée (colonne fragiles, cartouches de pré-concentrateur difficiles à remplacer lors des maintenances, ...)

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- VOC 71M PID

- problème sur tubes de prélèvement
- câble des électrovannes mal protégé entraînant un court circuit suite au frottement sur la paroi de la pompe
- résultats décalés d' ½ heure par rapport à la mesure réelle
- mise en œuvre du contrôle calibrage à distance difficile et vraisemblablement non-adapté à l'analyseur.
- dérives de lampes
- indication de valeurs proches de 0 (ce qui est douteux sur site type TRAFIC)

- VOC 71M PID & FID

- pannes électroniques (ex : carte alimentation)
- appareil ne fonctionnant pas à la réception

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation du VOC71M PID ont été les suivants :

- problème répétitif sur carte d'alimentation à découpage
- reset intempestif de la carte micro avec remplacement régulier de l'EPROM (6 versions différentes)
- problème de transmission de donnée.
- défaut de l'électrode émettrice
- la fiabilité de l'électronique est très très décevante
- problème sur pompe de prélèvement
- défaut lampe UV en moins de 14 mois d'utilisation, entraînant des dérives d'étalonnages importantes. Ce vieillissement accéléré rend délicate la Gestion de la compensation de dérive de lampe
- fuites à répétition
- mise à jour nécessaire du logiciel voire changement de soft
- réajustement fréquent de la consigne de chauffage
- mise en alarme « défaut » sans raison apparente
- réponse appareil constamment à zéro
- changement prématuré de pièces (PID, carte mère REG1/ULN, carte afficheur, vanne de régulation débit, carte alimentation, électrode collectrice, EPROM
- courts circuits occasionnés par une mauvaise sécurisation des passages de câbles
- fusible 4A sautant fréquemment

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation du VOC71M FID ont été les suivants :

- décalage des fenêtres
- panne de l'alimentation (défaut de carte).
- mesures aberrantes suite à une coupure de courant
- blocage du passeur de tubes
- mauvaise régulation de la température du FID
- défaut de flamme
- fonction clavier inaccessible
- changement prématuré du FID
- remise à jour fréquente du soft
- changement de joint torique, du réchauffeur laminaire et du tube central
- reset intempestif
- utilisation du dihydrogène H_2 comme gaz vecteur
- présence d'interférents sur le benzène
- impossibilité de vérifier les chromatogrammes autrement que par un PC

Selon les AASQA, les défauts principaux de ces appareils sont les suivants

- électronique défaillante
- si on veut faire l'acquisition en numérique, on ne peut plus utiliser le logiciel ENV SA d'acquisition des spectres, ce qui est gênant pour l'analyse ou le retraitement des spectres

Les demandes spécifiques des AASQA concernant ces appareils sont :

- fiabilisation de l'électronique
- ajout d'une deuxième sortie numérique pour l'acquisition et le retraitement des données

II.3.7.3 ChromatoSud

La société ChromatoSud plusieurs types d'appareillages. Sa réactivité semble être reconnue.

➤ Airmotec

Peu de problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- AirmoVOC C2-C6

→ pics inexplicables

→ générateur H₂ défaillant

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- problème de décalage des temps de rétention dû essentiellement au système de barillet (3 tubes non identiques, fuite au niveau du barillet ayant amené son remplacement par un système à électrovannes)
- problème aléatoire de tension du piezoélectrique à chaque démarrage de l'analyseur
- système « Airmodry » entraînant un problème d'humidité
- problème sur module de refroidissement (vortex) et sur le compresseur associé (remplacement du vortex par un refroidisseur à effet Peltier)
- suite à ces problèmes, le fournisseur a proposé une mise à niveau de l'analyseur avec changement du système de barillet par un seul tube et le changement du système « Airmodry ».
- très forte sensibilité aux différences de température ambiante (amenant des variations des temps de rétention)

Sur Chromatrap :

→ dérive des temps de rétention due aux variations de température du local (l'utilisation de climatiseur de type Split système permet d'obtenir une température plus stable dans le local).

→ problème de fixation de la sonde de température du four

Selon les AASQA, les défauts principaux de ces appareils sont les suivants

- la fiabilité du système de fixation de la sonde de température du Four (Chromatrap)
- générateur d'air zéro inadapté (simple pompe + Charbon Actif + sécheur)
- très sensible aux variations de température

II.3.7.4 Syntec

➤ Syntec GC855 / GC955

Ce type d'appareil donne globalement satisfaction (1 AASQA cite le cas d'un appareil de 4 ans sans aucun problème majeur rencontré). Le système de retraitement des chromatogrammes est apprécié (reconsultation d'anciens chromatogrammes, visualisation et recalcul). Les meilleurs taux de fonctionnement concernent ces appareils

Des problèmes ont été relevés dès la réception et la mise en service :

- bugs informatiques (problème de disque dur)
- problème de la colonne AT5 (rapport toluène/benzène > 10, coélution) ayant entraîné son changement par une colonne AT624

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- dérive due à la lampe
- panne de rotor de la vanne 10 voies
- signal instable sur gaz étalon
- bugs informatiques (programme d'auto-linéarisation)
- coélution benzène / iso-octane
- problème de linéarité
- problème de fuite

Selon les AASQA, les défauts principaux de ces appareils sont les suivants

- Le distributeur NEREIDES est jugé « pas suffisamment à la hauteur »

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- augmentation du nombre de paramètres de fonctionnement interne
- changement du distributeur jugé « insuffisant »
- modernisation de la gestion informatique (PC plus puissant et moderne avec port USB pour récupération des données)
- augmentation de l'espace intérieur pour faciliter la maintenance (changement de filtres)
- augmentation du temps de prélèvement par rapport au 1/4h

II.3.8 Les appareillages particuliers

II.3.8.1 les analyseurs d'hydrocarbures totaux et non-méthaniques

Le tableau XVI résume la situation du parc d'appareils de HCTnm en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau XVI : composition du parc d'analyseurs de HCTnm (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	25	100
Environnement SA HC51M	10	40
SERES HCTNM 2000	13	52
SERES HCTNM 2000G	2	8

Les appareils du parc sont utilisés selon la répartition suivante :

- 20 (80 %) en station de mesure de la qualité de l'air
- 4 (16 %) en laboratoire (ou cabine) mobile
- 1 (4 %) en réserve (en tant qu'appareil de remplacement ou « mulet »)

L'âge moyen des appareils est de 5 ans, certains appareils pouvant atteindre 10 ans. Il faut noter l'absence de raccordement aux étalons nationaux pour ce type d'appareils.

Sur ces 25 appareils, 4 appareils (soit 16%) répondent à la définition « d'appareils de dernière génération » utilisée pour l'enquête, à savoir les appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type. Il est intéressant de constater que des appareils de ce type sont encore achetés par les AASQA.

Le tableau XVII donne la répartition de tels appareils pour les AASQA ayant répondu à l'enquête :

Tableau XVII : Répartition des appareils de dernière génération (au 15/11/2004)

Marque & Type	Nombre
Environnement SA HC51M	3
SERES HCTNM 2000G	1

Ces appareils sont jugés plus fiables, assez faciles d'entretien et d'utilisation par rapport aux premières générations

Cependant, de faibles taux de fonctionnement sont relevés (HC51M Env.SA : < 50%)

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par type:

➤ Environnement SA HC51M

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- observation de valeurs négatives sur la voie « HCNM » entraînant des concentrations HCT inférieures au CH₄ (pour concentrations faibles : seuil de détection trop élevé)
- au redémarrage, « reset » intempestifs de la carte microprocesseur (l'analyseur est sensible aux coupures de courant)
- problème sur la pression échantillon
- bouchage de restricteur
- problème de redémarrage après changement du catalyseur zéro

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- maintenance délicate (détecteurs de débit très fragiles, cassant après chaque maintenance des fours)

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- accroître la qualité des composants électroniques
- utilisation d'un générateur d'air zéro livré avec l'analyseur (en option) afin de produire un air zéro correct

II.3.8.2 les appareils à long trajet optique

Le tableau XVIII résume la situation du parc d'appareils à long trajet optique en AASQA à mi-novembre 2004 :

Tableau XVIII : composition du parc d'analyseurs à long trajet optique (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	11	100
Environnement SA SANOA 3C	4	36,4
OPSIS 300 ou ER150	6	54,5
TEI DOAS 2000	1	9,1

Les appareils du parc sont tous utilisés selon la même configuration en station de mesure de la qualité de l'air, à savoir la mesure de SO₂, NO₂ et O₃

L'âge moyen des appareils est de 6 ans, l'appareil le plus âgé ayant 10 ans. Il faut noter l'absence de raccordement aux étalons nationaux pour ce type d'appareil selon le principe actuel de la chaîne nationale d'étalonnage.

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont les suivants:

- indisponibilités des mesures (en cas d'obstacles tels que des arbres ou en cas de brouillard)
- installation très délicate
- contrôle de l'étalonnage fastidieux (Procédure d'étalonnage délicate à mettre en œuvre)
- le SAV du distributeur français de l'OPSSIS est jugé « insuffisant » et « très cher » (ce distributeur s'occupe également de la marque Syntec)
- Cas du SANOA : alimentation de la lampe de l'émetteur défectueuse (plusieurs remplacements successifs en quelques années)
- support SAV du SANOA à améliorer
- extinctions du projecteur sans redémarrage automatique de la lampe (lors de coupures secteur)
- alimentation haute tension du projecteur fragile (le projecteur étant situé à l'extérieur)
- plantage fréquent du PC de commande

II.3.8.3 Les systèmes d'étalonnages dynamiques portables

Les tableaux XIX à XXIII résument la situation du parc de systèmes d'étalonnage dynamiques portables par polluant à mi-novembre 2004 :

Tableau XIX : composition du parc d'appareils pour SO₂ (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	41	100
Environnement SA VE3M	35	85,4
LNI 3012 & 3022	5 (4+1)	12,2
Calibrage Aircal 2000	1	2,4

Tableau XX : composition du parc d'appareils pour NO/NO₂ (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	23	100
LNI 3012 & 3022	14 (12+2)	60,9
ANSYCO KT GPT	9	39,1

Tableau XXI : composition du parc d'appareils pour O₃ (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	54	100
LNI 3001 – 3012 & 3022	39 (32+5+2)	72,2
ANSYCO KT O3 & KT GPT	14 (11+3)	25,9
TEI 165C	1	1,9

Tableau XXII : composition du parc d'appareils pour CO (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	6	100
LNI 3002, 3012 & 3025	6 (1+3+2)	100

Tableau XXIII : composition du parc d'appareils pour les COV-BTX (au 15/11/2004)

	Nombre	%
Marque & Type	4	100
LNI 3012 & 3022	4 (3+1)	100

Le constructeur suisse LN Industries est spécialisé dans la fabrication de matériel destiné à l'étalonnage des analyseurs de gaz, ce qui explique sa large représentation.

Le type de matériel le plus ancien est la valise portable par perméation VE3M, dédiée spécifiquement au polluant SO₂.

Les dispositifs d'étalonnage portables montrent les mêmes défauts que les analyseurs : électronique défaillante, problèmes récurrents pas forcément maîtrisés et résolus par le constructeur, sentiment de fiabilité moindre, coût de maintenance élevée. La durée de vie estimée est donc variable selon les marques (de 5 à 10 ans)

Les principaux avis et commentaires des AASQA sont rassemblés par type et constructeur:

II.3.8.3.1 LNI

Pour les AASQA, les générateurs de cette marque sont plus des prototypes que de vrais appareils de série, subissant de multiples pannes induisant des factures de réparations élevées. Certains appareils sont jugés peu fiables, d'utilisation et d'entretien délicats et fragiles (ce qui est incompatible avec la vocation portable de l'appareil). Le temps d'immobilisation chez le constructeur suisse est jugé trop important (passage de frontière très « lent »)

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- LNI 3001 :

- corrosion au niveau de la purge automatique
- problème de « Pression Air »
- défaut de générateur d'O₃

- saut de concentration (dérive),
- fuite circuit fluide,
- perte des données de configuration du générateur (Perte de soft après transport)
- blocage vanne de purge automatique
- fuite bloc EV , mauvais contacts sur les electrovannes servant au cycle de régénération
- batterie interne ne tenant plus la charge
- panne de transfo rendant instable le courant de lampe donc la génération
- appareil à mettre en génération très longtemps avant utilisation (temps de stabilisation trop long car détecteur Hamamatsu défectueux)
- problème de préchauffage,
- affichage aberrant (problème sur la carte micro)

- LNI 3012 /3022

- l'appareil se coupe au bout de quelques minutes de fonctionnement ; son affichage devient incohérent
- problème au niveau de la purge (vis en métal)
- panne du module électronique
- problème de pompe (aillette de refroidissement)
- électrovanne bloquée
- rupture ressort plaque support compresseur
- le générateur d'ozone nécessite de travailler dans un environnement où la température ambiante est voisine de 24 °C
- problème de condensation dans la partie circuit fluide
- problème de fuite
- problème de mauvaise régulation de débit
- génération interne en défaut (ré-étalonnage nécessaire en usine)

- LNI 3025A :

- problème de régulation de pression (Cet appareil n'est pas prévu pour fonctionner avec un débit de fuite, il faut mettre en place une micro-vanne en sortie du générateur pour avoir la pression requise d'où le souhait de l'intégration d'une vanne de réglage sur les prochaines versions)

Selon les AASQA, les défauts principaux de ces appareils sont les suivants

- sensible à l'environnement,
- durée de stabilisation,
- fragilité en déplacement (différents connecteurs qui s'enlèvent, faux contact au niveau de l'EPROM, détérioration des supports de la pompe, détérioration du ventilateur de la pompe),
- compacité pénalisante (poids important et induisant une fragilité des connectiques (ex : soudure bloc EV)
- la génération de l'O₃ se fait sur une matrice air sec et la mesure en continu se fait sur une humidité ambiante (réponse de l'analyseur d'O₃ longue à se stabiliser)
- sources de fuites multiples (raccord de buse, circuit air Zéro, circuit de dilution, electrovanne) difficiles à trouver et à dépanner.
- appareils de terrain préférant un environnement de laboratoire

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- renforcer la fiabilité des appareils
- avoir un distributeur situé dans l'Union Européenne (plus facile pour le retour constructeur)
- augmenter l'espace intérieur des LNI pour faciliter la maintenance (changement de filtres)

II.3.8.3.2 Environnement SA

La valise VE3M est spécifiquement dédiée au polluant SO₂

Elle est pratique à transporter et simple d'utilisation. Sa robustesse est reconnue et appréciée. L'inconvénient est qu'elle est coûteuse en pièces de maintenance et chère à l'achat (en comparaison avec les mélanges gazeux comprimés à utilisation directe).

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- la carte de l'afficheur sort de son support,
- la pompe de balayage a dû être changée avant la date limite.
- une utilisation dans des conditions "difficiles" est à déconseiller (température basse, forte humidité)

Selon les AASQA, les défauts principaux de cet appareil sont les suivants

- manque de longévité des pompes (balayage, dilution)
- chambre de dilution jugée fragile

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- chambre de dilution plus robuste,
- pompe de balayage plus fiable
- meilleure sauvegarde du paramétrage de la VE3M (ex : vitesse de perméation).

IL3.8.3.3 ANSYCO

Aucun problème majeur n'a été relevé lors de la réception et la mise en service

Les problèmes majeurs observés lors de la 1^{ère} année d'utilisation ont été les suivants :

- capacité insuffisante de la cartouche de silicagel pouvant fausser la génération d'ozone si le silicagel commence à être saturé
- panne de régulation température four
- défaut de Température interne nécessitant la remise en état du connecteur de la sonde température interne)
- temps de stabilisation relativement long
- fragilité des connections fluide
- poids et encombrement de l'ensemble diluteur et sa bouteille HC
- entretien de la pompe délicat

Les demandes spécifiques des AASQA concernant cet appareil sont :

- augmentation du volume des cartouches d'épurateurs
- mise en place d'un système de raccord rapide entre la bouteille et l'appareil afin d'éviter les purges du détendeur et le risque de pollution de la bouteille

II.4 Commentaires généraux des AASQA

Cette partie résume les commentaires émis par les AASQA sur les thèmes suivants:

- le matériel de mesures météorologiques
- les relations avec les fournisseurs
- les demandes des AASQA, notamment en ce qui concerne la diffusion des informations sur les pannes.

II.4.1 Le matériel de mesures météorologiques

Les AASQA notent la constance voire l'amélioration de la qualité du matériel de mesures météorologiques. Les quelques remarques techniques sont les suivantes :

- les constructeurs retenus dans le cadre de l'appel d'offre relatif à la loi sur l'air mériteraient un questionnaire tel que celui à la base du présent rapport
- VAISALA: le matériel est jugé trop cher et trop complexe pour le type de mesure demandée (ex : une girouette équipée d'un codeur optique sur 6 bit ne semble pas nécessaire pour mesurer une direction du vent). Des problèmes techniques subsistent (les sondes d'humidité de marque VAISALA ne supportent pas les conditions extrêmes : froid intense, forte humidité...)
- METEK : les capteurs tridimensionnels ultrasoniques proposés semblent beaucoup trop fragiles par rapport aux problèmes de surtension (destruction de la carte micro pour un coup de réparation de 1000 €)

Il serait intéressant de vérifier la traçabilité des mesures de ce type de capteur.

II.4.2 Relations avec les fournisseurs

2 aspects ont été abordés : le retour de l'appareil chez le constructeur et les pièces détachées (délai de livraison et qualité)

S'agissant de l'immobilisation après retour chez le constructeur, ces délais sont très variables selon l'AASQA et le type de panne.

Chez Ecomesure, le délai peut être très court (moins de 1 mois) quel que soit le type de panne alors que chez Environnement SA ou SERES, le délai s'exprime plutôt en mois dans le cas des pannes aléatoires ou dans le cas d'analyseurs plus spécifiques tels que les VOC71M. Le recours à la relance par téléphone est d'ailleurs évoqué.

En ce qui concerne LNI, le délai est souvent de 6 mois, compte tenu de sa localisation géographique (problèmes de dédouanement avec la Suisse).

Concernant le délai de livraison des pièces, il est reconnu comme court quand il y a disponibilité des pièces ou quand l'urgence est clairement affichée. Sinon, il peut être relativement long (des délais de 6 mois sont mentionnés par certaines AASQA) :

Environnement SA : Aléatoire suivant la disponibilité du matériel (1 semaine à 2 mois)

Mégatec : 1 à 2 semaines

SERES : 1 à plusieurs semaines

Ecomesure : 1 à 2 semaines (si il n'y a pas besoin de s'adresser au constructeur américain)

LNI : 3 à 6 semaines

ANSYCO: 2 semaines

L'organisation de certains constructeurs est mise en cause : ainsi, pour des pièces détachées classiques et des volumes importants (consommables utilisés pour les maintenances semestrielles et annuelles) les livraisons sont de plus en plus fractionnées (ce qui ne facilite pas la vie du service administratif de l'AASQA) et il n'est pas rare d'attendre 2 mois pour avoir une commande complète. De même, des envois sont parfois incomplets ou erronés, la non-conformité des pièces renvoyées par rapport au modèle engendrant un renvoi donc un délai plus long.

Concernant la qualité des pièces détachées, les AASQA déclarent avoir des problèmes de qualité de pièces notamment pour :

- lampes UV pour analyseurs SO₂ chez SERES et Environnement SA (durée de vie très courte)
- durée de vie trop faible des fours de conversion AC32M (Environnement SA)
- les grilles du filtre sélectif ozone d'efficacité variable (Environnement SA)
- fragilité des amortisseurs pompes WISA (Environnement SA)
- durée de vie très courte des détecteurs IR CO11M (Environnement SA.)
- défaut d'étanchéité des fours de conversion (SERES) qui fuient souvent au niveau du pas de vis
- efficacité aléatoire des joints à lèvres en V du bloc régulation de débit des TEOM (R&P)
- membranes de pompe pour NO_x Environnement SA commandées directement chez KNF (membranes de pompes KNF N026 en EPDM ou bimatière dont la durée de vie n'excède pas 6 mois)
- efficacité des filtres de collecte TEOM

Le sujet des pièces détachées amène la réflexion suivante de la part des AASQA : Le prix des pièces peut varier très sensiblement sur un laps de temps très court, ce qui laisse supposer que les constructeurs appliquent pleinement le droit de faire varier le prix comme bon leur semble (mention d'ailleurs stipulée au bas des listes de pièces qu'ils fournissent). Le passage à une nouvelle génération d'appareil (certes moins chère que la précédente) est un moyen de faire une avancée technologique mais ceci se fait au détriment de la période de mise au point et c'est également un moyen pour les constructeurs de mettre sur le marché des pièces ou consommables dont ils ont le monopole.

II.4.2 Demandes des AASQA

Certains réseaux déplorent le manque de communication de la part des constructeurs, notamment lors de modifications apportées sur un type de capteur. Cette information existe mais ne semble pas systématique.

Il existe un réel souhait de connaître les remèdes des autres collègues de réseaux sur des problèmes spécifiques de capteur, ce qui tend à montrer un manque de communication au niveau national. Ce manque est d'autant plus fort depuis la suppression des Journées Inter-réseaux qui étaient le lieu de prédilection pour un échange sur le plan technique.

La création d'un répertoire des pannes par appareil au niveau national, accessible aux réseaux est fortement souhaité. De plus, il est suggéré la création d'un forum (type FAQ sur site WEB tel que celui du LCSQA ou sur le site d'un fournisseur) entre les réseaux de la qualité de l'air. Ce forum serait un moyen rapide pour obtenir diverses réponses des autres AASQA et pas seulement pour des pannes d'appareils (Pour un achat, un retour d'expérience, des coordonnées d'autres fournisseurs, des conseils sur l'étalonnages d'appareils...). Ce type de forum existe à l'étranger (ex : Site Web de l'US EPA).

Les AASQA souhaitent qu'une enquête régulière sur la qualité du service rendu par les fabricants d'analyseurs soit menée par le LCSQA.

Un besoin de centralisation et de redistribution de l'information est exprimé (ex : mise en place d'un répertoire de fournisseurs (pièces détachées, consommables) au niveau national)

De telles dispositions se mettent en place à l'échelle régionale, notamment dans le cadre de la régionalisation lors des raccordements trimestriels.

Enfin, certaines AASQA posent la question sur les suites à ce bilan et sur les actions concrètes auprès des constructeurs pour améliorer les appareils existants. Ce rapport sera remis aux constructeurs qui vont pouvoir ainsi prendre connaissance de problèmes généraux et spécifiques aux analyseurs. Le prochain séminaire technique du LCSQA pourrait être le point de départ d'une rencontre "Constructeurs-Utilisateurs" à vocation pérenne.

III. Conclusion

La présente étude a permis:

- de dresser un état des lieux assez précis du parc d'appareils du dispositif de surveillance national (caractéristiques techniques, configuration d'utilisation)
- de dresser la liste des problèmes techniques et technologiques quel que soit le type et l'origine de l'appareil et pour l'ensemble des polluants pour les appareils récemment acquis en AASQA (appareils de fabrication postérieure à 2002, si possible de nouveau type)
- de créer la base de départ d'une dynamique d'échange sur le plan technique entre les AASQA n'existant plus depuis la suppression des Journées Interréseaux

La participation des AASQA montre leur motivation à faire « remonter » l'information au niveau national

Concernant la proportion d'appareils dits « de dernière génération », elle est variable selon les polluants (6,5% du parc de SO₂, 19,3% du parc de NO/NO_x, 14,1% du parc de O₃, 20% du parc de CO, 18,6% du parc de PM automatiques, 24,2% du parc de préleveurs de PM, 41,8% du parc de BTX, 16% du parc de HCT_{nm} et 12% du parc de dispositifs d'étalonnage portables)

Par rapport à la situation des AASQA il y a 10 ans, le niveau d'exigence des utilisateurs a augmenté.

Les analyseurs automatiques de polluants gazeux sont généralement considérés comme plus faciles d'utilisation et d'entretien mais avec un sentiment de dégradation sur le plan de la fiabilité par rapport aux anciennes versions d'appareils. Les coûts de fonctionnement sont estimés être en augmentation. Pour un type d'analyseur, il sera difficile de fixer une durée de vie type, compte tenu de la variabilité de son comportement, liée en grande partie à la qualité de fabrication du constructeur.

Un nombre conséquent de problèmes a été recensé, que ce soit à la réception d'un appareil neuf, à sa mise en service ou durant la première année de fonctionnement.

Des problèmes connus depuis de nombreuses années subsistent (qualité variable des lampes UV des analyseurs de SO₂ ou des fours de conversion des analyseurs de NO_x, instabilité des générateurs internes des analyseurs d'ozone).

Le manque de qualité des composants électroniques est la cause principale des problèmes évoqués par les AASQA. Les appareils amenant le plus de commentaires sur ce point sont les analyseurs d'oxydes d'azote et de BTX.

Accroître la qualité des composants électroniques est donc un souhait très fort de la part des AASQA.

Les analyseurs et préleveurs automatiques de particules sont considérés comme des appareils robustes et nettement plus fiables

Concernant le matériel d'étalonnage portable, les AASQA font des remarques analogues à celles sur les analyseurs de gaz (problèmes électroniques, défaut de conception mal maîtrisé par le concepteur, appareil nécessitant des conditions « idéales » pour fonctionner correctement)

S'agissant des relations clients/fournisseurs, elles peuvent être qualifiées de constructives dans la mesure où des améliorations techniques ont pu être apportées sur la base des échanges entre utilisateurs et concepteurs. Cependant, les délais d'intervention sur appareil ou de livraison et qualité de pièces détachées nécessitent d'être améliorés

En conclusion, le besoin d'échange d'informations techniques entre les AASQA et d'une centralisation au niveau national (et répercutée à l'échelon des réseaux de mesure) est manifeste dans le dispositif français actuel de surveillance de la qualité de l'air.

Selon les AASQA, il est indispensable de maintenir un échange permanent d'informations techniques entre partenaires dans un but d'amélioration de la qualité de la mesure. Cet échange pourrait prendre des formes diverses (centralisation au niveau national pour communication à l'ensemble des membres du dispositif national de surveillance, organisation de rencontre régulière « Constructeurs-utilisateurs », mise en place d'un forum de discussion sur site internet (du type « Frequently Asked Questions »))

QUESTIONNAIRE RELATIF AU COMPORTEMENT DES APPAREILS UTILISES EN AASQA

Partie A: Etude par type de polluant

Dioxyde de soufre SO₂ (et associé)

I. Parc d'analyseurs du réseau:

Le fichier joint (bilan AASQA.xls, feuille « bilan analyseurs ») présente la configuration de votre parc instrumental en SO₂ début 2003 (cf. « Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air- document ADEME »).

Pouvez vous mettre à jour cet état des lieux ? N'hésitez pas à me contacter en cas de besoin d'informations complémentaires.

Commentaire général :

■ Par rapport aux anciennes générations d'appareils, pensez vous que vos analyseurs de SO₂ sont :

Plus fiables ☐

Moins fiables ☐

Plus faciles d'utilisation ☐

Moins faciles d'utilisation ☐

Plus faciles d'entretien ☐

Moins faciles d'entretien ☐

■ Pour ce polluant, à combien d'années estimez vous la **durée de vie actuelle** de vos appareils ? (ce nombre peut varier en fonction de la marque et/ou du type) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Remarques complémentaires si nécessaire:

.....

.....

.....

.....

.....

II. Moyen d'étalonnage

■ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de SO₂ est :

☐ la valise à perméation portable :

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 100 ppb)

☐ le diluteur portable :

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 100 ppb)

☐ le mélange gazeux comprimé :

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 100 ppb)

■ Remarques éventuelles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

■ Veuillez remplir les pages 3 & 4 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème optique ou sur perméation interne...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)
préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : linéarité) :
.....
.....
.....

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐ non ☐ oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

Oxydes d'azote NO_x (et associé)

I. Parc d'analyseurs du réseau:

Le fichier joint (bilan AASQA.xls, feuille « bilan analyseurs ») présente la configuration de votre parc instrumental en NO/NO_x début 2003 (cf. « Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air, document ADEME »).

Pouvez vous mettre à jour cet état des lieux ? N'hésitez pas à me contacter en cas de besoin d'informations complémentaires.

Commentaire général :

■ Par rapport aux anciennes générations d'appareils, pensez vous que vos analyseurs de NO/NO_x sont :

Plus fiables ☐

Moins fiables ☐

Plus faciles d'utilisation ☐

Moins faciles d'utilisation ☐

Plus faciles d'entretien ☐

Moins faciles d'entretien ☐

■ Pour ce polluant, à combien d'années estimez vous la **durée de vie actuelle** de vos appareils ? (ce nombre peut varier en fonction de la marque et/ou du type) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Remarques complémentaires si nécessaire:

.....

.....

.....

.....

II. Moyen d'étalonnage

▣ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de NO/NO₂ est :

☐ le diluteur portable :

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 200 ppb)

☐ le mélange gazeux comprimé :

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 200 ppb)

Le moyen de vérification du taux de conversion de four utilisé pour vos analyseurs de NO/NO₂ est :

☐ le diluteur portable :

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 200 ppb)

☐ le mélange gazeux comprimé :

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 200 ppb)

▣ Remarques éventuelles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

III. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

■ Veuillez remplir les pages 8 & 9 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème optique ou sur ozoneur...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil
- ☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)
- préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : linéarité) :
-
-
-

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaitez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐
- non
- ☐
- oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

Ozone O₃

I. Parc d'analyseurs du réseau:

Le fichier joint (bilan AASQA.xls, feuille « bilan analyseurs ») présente la configuration de votre parc instrumental en O₃ début 2003 (cf. « Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air, document ADEME »).

Pouvez vous mettre à jour cet état des lieux ? N'hésitez pas à me contacter en cas de besoin d'informations complémentaires.

Commentaire général :

■ Par rapport aux anciennes générations d'appareils, pensez vous que vos analyseurs de O₃ sont :

Plus fiables ☐

Moins fiables ☐

Plus faciles d'utilisation ☐

Moins faciles d'utilisation ☐

Plus faciles d'entretien ☐

Moins faciles d'entretien ☐

■ Pour ce polluant, à combien d'années estimez vous la **durée de vie actuelle** de vos appareils ? (ce nombre peut varier en fonction de la marque et/ou du type) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Remarques complémentaires si nécessaire:

.....

.....

.....

.....

.....

II. Moyen d'étalonnage

■ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de O₃ est :

☐ le générateur d'ozone portable:

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 100 ppb)

☐ le diluteur portable en NO avec module Titration Phase Gazeuse:

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 100 ppb)

Remarques éventuelles:

[illegible]

III. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

☐ Veuillez remplir les pages 12 & 13 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème optique ou sur générateur interne...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil

- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)

- dérive progressive de l'appareil

- ☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : linéarité) :

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐ trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- problèmes non résolus à ce jour

- ☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐
- non
- ☐
- oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

II. Moyen d'étalonnage

■ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de CO est :

☐ le mélange gazeux comprimé:

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 9 ppm)

☐ le diluteur portable:

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 9 ppm)

Remarques éventuelles:

[illegible]

III. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

■ Veuillez remplir les pages 16 & 17 **par type d'appareil possédé:**

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème optique ou sur roue de corrélation...)

□ à la réception :

[illegible]

□ à la mise en service :

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slightly textured appearance and is set against a dark background.

■ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : linéarité) :

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐ non ☐ oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

II. Moyen de contrôle de l'étalonnage

■ Le moyen de contrôle de l'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de particules est :

☐ le moyen fourni par le fabricant de l'appareil:

Description (ex : cale étalon, filtre prépesé...)	Nombre	Niveau du point de contrôle de l'étalonnage (ex : 800 µg/cm ² , 100 mg...)

- un moyen interne à l'AASQA:

Description (ex : cale étalon, filtre prépesé...)	Nombre	Niveau du point de contrôle de l'étalonnage (ex : 800 µg/cm ² , 100 mg...)

- ☐ un moyen externe de l'AASQA:

Description (ex : cale étalon, filtre prépesé...)	Nombre	Niveau du point de contrôle de l'étalonnage (ex : 800 µg/cm ² , 100 mg...)

Remarques éventuelles:

[illegible]

III. Moyen de contrôle du débit de prélèvement

▣ Le moyen de contrôle du débit de prélèvement utilisé pour vos analyseurs de particules est :

☐ le moyen interne à l'AASQA:

Description (ex : débitmètre à flotteur / à bulle de savon / à piston...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

☐ un moyen externe de l'AASQA

Description (ex : débitmètre à flotteur / à bulle de savon / à piston...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

▣ Le moyen de contrôle des capteurs de température et pression ambiantes utilisé pour vos analyseurs de particules est :

☐ le moyen interne à l'AASQA:

Description (ex : thermomètre à mercure / baromètre digital...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

■ ■ Remarques éventuelles:

LCSQA - Ecole des Mines de Douai - Département Chimie et Environnement

IV. Répertoire des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

☐ Veuillez remplir les pages 22 & 23 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, mauvaise régulation de débit, problème sur compteur GM ou sur élément oscillant...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : contrôle de débits) :

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐ trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐
- non
- ☐
- oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

II. Moyen de contrôle du débit de prélèvement

▣ Le moyen de contrôle du débit de prélèvement utilisé pour vos préleveurs est :

☐ le moyen interne à l'AASQA:

Description (ex : débitmètre à flotteur / à bulle de savon / à piston...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

☐ un moyen externe de l'AASQA

Description (ex : débitmètre à flotteur / à bulle de savon / à piston...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

▣ Le moyen de contrôle des capteurs de température et pression ambiantes utilisé pour vos préleveurs est :

☐ le moyen interne à l'AASQA:

Description (ex : thermomètre à mercure / baromètre digital...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

☐ un moyen externe de l'AASQA

Description (ex : thermomètre à mercure / baromètre digital...)	Marque & Type	Nombre	Moyen raccordé aux étalons nationaux (oui/non)

■ ■ Remarques éventuelles:

[illegible]

III. Répertoire des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type de préleveur

☐ Veuillez remplir les pages 27 & 28 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, mauvaise régulation de débit...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

- ☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : mesure de débits) :

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaitez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐
- non
- ☐
- oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

Le fichier joint (bilan AASQA.xls, feuille « bilan analyseurs ») présente la configuration de votre parc instrumental en analyseurs automatiques de COV début 2003 (cf.«Etat 2002 du parc instrumental du dispositif de surveillance de la qualité de l'air - document ADEME »). Pouvez vous mettre à jour cet état des lieux ? N'hésitez pas à me contacter en cas de besoin d'informations complémentaires.

Plus fiables	☐	Moins fiables	☐
Plus faciles d'utilisation	☐	Moins faciles d'utilisation	☐
Plus faciles d'entretien	☐	Moins faciles d'entretien	☐

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

II. Moyen d'étalonnage

■ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de COV est :

☐ le mélange gazeux comprimé:

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 20 ppb en benzène)

☐ le diluteur portable:

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 20 ppb en benzène à partir d'un mélange haute concentration à 10 ppm dans le diazote N ₂)

Remarques éventuelles:

.....

III. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'analyseur

■ Veuillez remplir les pages 31 & 32 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème de détecteur...)

☐ **à la réception :**

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service :**

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : répétabilité):

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐ non ☐ oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

II. Moyen d'étalonnage

■ Le moyen d'étalonnage utilisé pour vos analyseurs de HCT-NM est :

☐ le mélange gazeux comprimé:

Marque	Format (ex : B11)	Nombre	Niveau de concentration (ex : 9 ppm en méthane CH ₄)

☐ le diluteur portable:

Marque	Type	Nombre	Niveau de concentration (ex : 9 ppm en méthane CH ₄ à partir d'un mélange haute concentration à 100 ppm dans l'air)

Remarques éventuelles:

[illegible]

■ Veuillez remplir les pages 35 & 36 **par type d'appareil possédé:**

Type:.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type de capteur (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, problème optique ou sur le détecteur...)

[illegible][illegible][illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

- ☐ panne directe de l'appareil
- ☐ valeur(s) aberrante(s) aléatoire(s)
- ☐ dérive progressive de l'appareil

- ☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : répétabilité) :

.....

.....

.....

Solutions appliquées

- ☐
- trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles?:

.....

.....

.....

.....

- ☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils?:

- ☐ non ☐ oui

Si oui, lesquelles?:

[illegible]

Pouvez vous mettre à jour cet état des lieux ? N'hésitez pas à me contacter en cas de besoin d'informations complémentaires.

Moins faciles d'entretien ☐

[illegible]

.....

.....

.....

.....

.....

II. Bilan des pannes spécifiques ou problèmes majeurs selon le type d'appareil

■ Veuillez remplir les pages 38 & 39 **par type d'appareil possédé**:

Marque:.....

Type:.....

Taux de fonctionnement moyen (annuel ou moins):.....

Problèmes majeurs rencontrés sur ce type d'appareil (ex: appareil détérioré à la réception, panne électrique ou électronique, fuite sur circuit fluide, mauvaise régulation de débit ou sur génération interne...)

☐ **à la réception** :

.....

.....

.....

.....

☐ **à la mise en service** :

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **en cours d'utilisation** (préciser si le problème est apparu dans la 1^{ère} année d'utilisation ou plus tard) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ Selon vous, quel est le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

■ Mode de détection de(s) panne(s)

☐ panne directe de l'appareil

☐ comportement aberrant aléatoire

☐ dérive progressive de l'appareil (lors des raccordements au niveau 2)

☐ à partir de tests en labo (réception métrologique)

préciser dans ce cas quel test a permis la mise en évidence du défaut (ex : répétabilité) :

.....

.....

.....

■ Solutions appliquées

☐ trouvées par l'AASQA elle-même

Si oui, lesquelles? :

.....

.....

.....

☐ proposées par le constructeur

Si oui, lesquelles? :

.....

.....

.....

☐ problèmes non résolus à ce jour

☐ Souhaiteriez-vous voir apporter des modifications sur ce type d'appareils? :

☐ non ☐ oui

Si oui, lesquelles? :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Partie D: Remarques générales sur la maintenance et la formation

■ Possédez-vous un répertoire des pannes par appareil du réseau?

☐ non ☐ oui

Si oui, il serait le bienvenu de joindre une photocopie du ou de ces documents

■ Avez-vous suivi une formation spécifique après l'acquisition d'un nouveau type d'appareil?

chez le constructeur: ☐ non ☐ oui

dans un autre réseau: ☐ non ☐ oui

■ Cette formation a-t-elle répondu à vos besoins?: ☐ non ☐ oui

Si non, quel manque avez-vous constaté?:

.....

.....

.....

.....

■ Les consignes de maintenance préconisées dans le manuel d'utilisation de l'appareil vous semblent-elles suffisantes par rapport aux contraintes du terrain?:

☐ non ☐ oui

Si non, quelles bases utilisez-vous?:

.....

.....

.....

.....

■ En cas de problème sur un appareil, vous préférez:

avoir toujours le même interlocuteur
(responsable SAV ou développement) ☐

un spécialiste par type d'appareil ☐

pas de préférence ☐

■ Lors du retour d'un appareil chez le constructeur, quelle durée moyenne d'immobilisation (ou d'indisponibilité) avez-vous constaté?:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ ■ Quels délais moyens de livraison de pièces détachées spécifiques avez-vous constaté chez le (ou les) constructeur (s) des appareils de votre réseau?

Citez le(s) constructeur(s), les pièces détachées et les délais respectifs:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ ■ Avez-vous eu des problèmes de qualité de pièces détachées spécifiques?:

☐ non ☐ oui

Si oui, veuillez les citer:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

■ ■ Une révision des appareils est-elle effectuée:

périodiquement? ☐ non ☐ oui → périodicité :

sur site? ☐ non ☐ oui

au Poste Central? ☐ non ☐ oui

☐ Etes-vous averti des modifications éventuelles apportées par le constructeur sur un type d'appareil donné? ☐ non ☐ oui

PARTIE E: Questions subsidiaires

■ Souhaiteriez-vous qu'un répertoire de pannes soit établi au niveau national par type d'appareil et régulièrement mis à jour ?

☐ non ☐ oui

■ Souhaiteriez-vous qu'un répertoire de fournisseurs (pièces détachées, consommables) soit établi au niveau national et régulièrement mis à jour ?

☐ non ☐ oui

■ **S'agissant du matériel de mesures météorologiques**, par rapport aux anciennes générations d'appareils, pensez vous que ce type de matériel est :

Plus fiables ☐

Moins fiables ☐

Plus faciles d'utilisation ☐

Moins faciles d'utilisation ☐

Plus faciles d'entretien ☐

Moins faciles d'entretien ☐

Remarques complémentaires si nécessaire (ex : problème principal rencontré):

.....

.....

.....

.....

.....

☐ **Dans le cas où vous possédez un appareil de type DOAS** (OPSIS, SANOVA, TEI), quel est selon vous le défaut majeur de ce type d'appareil? (il peut y en avoir plusieurs !):

.....

.....

.....

.....

.....

☐ Si vous avez des commentaires & remarques additionnels sur le questionnaire, vous pouvez vous exprimer:

.....

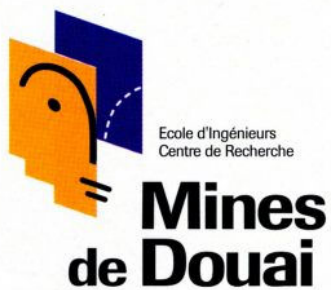
.....

.....

.....

.....

Ce questionnaire a été réalisé par François Mathé ( Ecole des Mines de Douai - Tel : 03 27 71 26 10 - email : mathe@ensm-douai.fr)



941, rue Charles Bourseul - BP 838 - 59508 DOUAI Cedex
Tél. 03 27 71 22 22 - Fax 03 27 71 25 25
mél : mines@ensm-douai.fr - <http://www.ensm-douai.fr>

Imprimé à l'Ecole des Mines de Douai - 59500 DOUAI