



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air



SUIVI DU FONCTIONNEMENT DES APPAREILS DANS LES RESEAUX DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

François MATHE

Novembre 2007

Version finale

ECOLE DES MINES DE DOUAI

DEPARTEMENT CHIMIE ET ENVIRONNEMENT

**SUIVI DU FONCTIONNEMENT DES APPAREILS
DANS LES RESEAUX DE SURVEILLANCE DE LA
QUALITE DE L'AIR**

CONVENTION : 000653

**François MATHE
Novembre 2007**



PREAMBULE

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

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

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

SOMMAIRE

<u>Résumé de l'étude EMD 2007</u>	2
<u>I. Introduction</u>	5
<u>II. Bilan sur l'utilisation du forum « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA</u>	6
<u>III. Retour d'expérience des AASQA sur la thématique « Problèmes d'instrumentation » en 2007</u>	7
<u>IV. Journée « utilisateurs VOC71M »</u>	10
<u>IV. Conclusion</u>	11
<u>ANNEXES</u>	12

SUIVI DU FONCTIONNEMENT DES APPAREILS DANS LES RESEAUX DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

François MATHE

mathe@ensm-douai.fr ☎ 03 27 71 26 10

1. Présentation des travaux

En application des Directives européennes et de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) du 30 décembre 1996, la mise en oeuvre en France de la surveillance de la qualité de l'air et l'information du public sont confiées par l'Etat aux Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (36 AASQA en 2006). Les équipements et les sites de mesures pour les polluants réglementés reposent sur des préconisations techniques communes, en vue de répondre de manière harmonisée aux obligations nationales ou européennes, fixées entre autres dans les normes européennes récemment parues en 2005. Cette surveillance fait appel à une gamme de moyens, parmi lesquels figure en premier lieu la mise en oeuvre de stations fixes de surveillance dotées d'un ou plusieurs instruments de mesures automatiques. Le parc analytique français comprend environ 2200 instruments automatiques répartis sur plus de 750 stations de mesures, ce qui place la France parmi les Etats Membres les plus équipés. Une telle configuration rend nécessaire un suivi pérenne du comportement effectif des appareils sur le terrain et de la qualité de fabrication des appareils. Cela implique un échange d'informations à tous les niveaux :

- entre les utilisateurs sur le plan technique
- avec les constructeurs pour le retour d'expérience sur leurs produits
- avec les pouvoirs publics (MEDAD, ADEME) pour la justification des orientations techniques (notamment dans le cadre du renouvellement des appareils)

Les normes européennes ont également fixé un cadre technique consistant en l'approbation de type des appareils automatiques utilisant la méthode de référence mentionnée dans les Directives européennes (pour les polluants SO₂, NO/NO₂, O₃, CO et Benzène). La révision des Directives européennes (a priori prévue en milieu d'année 2008) rendra obligatoire à moyen terme l'utilisation d'appareils certifiés si ils sont impliqués dans ce cadre réglementaire européen. Une telle obligation augmente l'intérêt de centraliser le retour d'expérience sur de tels produits, en vue de leur amélioration et de la future révision des textes normatifs. L'organisme national de certification (ACIME) peut dans ce cas être un interlocuteur privilégié

En réponse à ces besoins, le LCSQA - EMD joue depuis 2006 le rôle de point focal de centralisation des problèmes rencontrés sur les appareils au travers de l'animation :

- du forum d'échanges inter-utilisateurs sur la thématique « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA,
- de l'atelier sur la thématique « Appareils » qui est organisé chaque année lors des Journées Techniques des AASQA (en 2007 à Chamonix, du 25 au 26 octobre).

L'objectif est d'établir des échanges entre les utilisateurs et de pouvoir identifier les principaux défauts constatés sur une marque et un type d'appareillage. Dans le cas de problèmes généralisés, une rencontre utilisateurs / fabricant pour échange est organisée afin de mettre en place des actions correctives globales. Cette année, les appareils de type VOC71M de la marque Environnement SA sont concernés (Journée organisée le 21

décembre 2007). En effet, dans le cadre du Groupe de Travail «Surveillance du benzène», la problématique du comportement variable des analyseurs automatiques avait été évoquée, sachant que la technique associée (prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site) constitue une des trois méthodes de référence retenues dans la réglementation européenne. Ce constat a été confirmé par les réponses au questionnaire préparatoire aux JTA.

2. Principaux résultats obtenus

Le questionnaire pour l'atelier «Forum Analyseurs» des Journées Techniques des AASQA les 25 et 26/10/2007 ainsi que les échanges qui s'y sont tenus dresse la situation suivante : si les utilisateurs notent une amélioration sur le plan de la mise en œuvre des appareils, les nouvelles générations d'analyseurs automatiques français de polluants gazeux sont généralement considérées comme moins fiables par rapport aux anciennes versions d'appareils, la cause principale évoquée étant la qualité des composants électroniques, ceci induisant des coûts de fonctionnement plus élevés. Les anciennes générations bénéficiant de l'expérience et de la maîtrise des opérateurs et le principe de conception électronique modulaire des nouveaux appareils (impliquant le changement systématique de carte électronique plutôt que sa réparation) sont 2 éléments clés. Le nombre de problèmes est cependant moindre que par le passé et se limite aux défauts traditionnels liés au principe technique propre à chaque polluant, notamment pour les analyseurs de gaz (durée de vie variable des lampes UV des analyseurs de SO₂, qualité initiale des fours de conversion des analyseurs de NO_x, durée de vie aléatoire des filtres sélectifs et instabilité des générateurs internes des analyseurs d'ozone, problème de communication pour les analyseurs de BTX).

Des questions soulevées l'année dernière restent toujours sans réponse :

- que vont devenir les appareils de la société SERES ?
- les pièces détachées des appareils d'ancienne génération seront-elles toujours accessibles ?
- Est-il possible d'établir des règles communes pour la gestion technique des appareils (selon leur âge ou selon le mode d'utilisation) ? en effet la « mobilité » des appareils devrait s'accroître à court terme, avec le recours aux mesures temporaires ou cycliques.
- Comment gérer de manière optimale des appareils spécifiques tels que les analyseurs de benzène, d'ammoniac ou de composés soufrés autres que SO₂ ?

La qualité du Service Après Vente est primordiale et les évolutions de certains constructeurs ne sont pas satisfaisantes, notamment en ce qui concerne les délais d'intervention sur appareil ou de livraison et le prix des pièces détachées.

Les évolutions techniques sur les analyseurs automatiques de particules (notamment la microbalance TEOM avec le module FDMS, jugé complexe) modifient le mode de gestion technique.

Compte tenu de la contrainte technique liée à l'utilisation obligatoire à brève échéance d'appareils approuvés par type, le parc actuel commence à évoluer vers des analyseurs pourvus de cette reconnaissance. Dans la mesure où le retour d'expérience sur plus d'un an est satisfaisant et que le contexte économique favorise le dollar, beaucoup d'AASQA envisagent d'acheter à court terme du matériel américain (Thermo Scientific, API).

Une rencontre entre les utilisateurs de l'analyseur de BTX VOC71M et le constructeur Environnement SA a été organisée le 21 décembre 2007. Cette réunion a permis d'aborder les points évoqués aux JTA. Si le SAV reste le point nécessitant encore des améliorations, des actions convenues lors des échanges devraient permettre une évolution notable de la situation.

- recensement auprès des AASQA (par l'intermédiaire du LCSQA-EMD et d'une AASQA - LIMAIR) des souhaits pour modifier l'ergonomie du traitement de données en vue de faire évoluer le produit
- élaboration par le constructeur d'un nouveau document pour la maintenance de cet appareil (nettement plus complet que l'actuel au vu de la présentation lors de la réunion).
- information par le constructeur via mailing de toutes les évolutions ou modifications apportées sur le VOC71M depuis sa création
- amélioration chez le constructeur du processus de "vieillessement" des lampes PID avant envoi en AASQA
- rappel aux AASQA par le constructeur des conditions de stockage des lampes
- recherche (en cours) d'une solution technique au problème de coélution avec l'iso octane (spécifique au VOC71M)
- proposition de solution au problème du risque de détérioration en cas de transport (essentiellement le transport en caisse pour renvoi chez le constructeur)
- proposition par le constructeur d'une gestion rationalisée des pièces détachées pour diminuer les prix. Cela nécessitera des échanges avec les AASQA
- amélioration de la communication avec les AASQA via Email chez un interlocuteur technique AASQA pérenne (le LCSQA-EMD a communiqué une liste de contacts techniques en AASQA)

Concernant l'aspect "non transportabilité" de l'appareil en moyen mobile (ou du moins l'établissement de règles pour s'assurer que le matériel ne souffre pas), rien de nouveau n'a été proposé par le constructeur (hormis la vérification régulière des raccords fluidiques et une proposition de nouveaux types de raccords). Il convient de rappeler que les analyseurs automatiques de BTX en général (et l'appareil VOC71M en particulier) ne sont pas un poste sur lequel des achats par les AASQA sont prévus à court terme.

Le point délicat reste cependant le temps d'immobilisation d'un appareil à Poissy. Malheureusement les AASQA concernées (AAPS, ORAMIP, AIR LR, Atmo Auvergne) n'étaient pas là pour alimenter le débat. D'après le fournisseur, le temps de réparation en lui-même est très court. Ce sont les aspects administratifs qui sont « pénalisants » (accord sur le devis, règlement de la facture...). Des solutions sont cependant proposées par le fournisseur pour améliorer le suivi de l'appareil lors d'une réparation chez lui.

Enfin, si le besoin d'échange d'informations techniques entre les AASQA est toujours fortement exprimé, il ne s'est pas concrétisé par une fréquentation accrue du forum de discussion sur le site Web du LCSQA (31 messages au 15/11/2007). Outre le manque de temps pour le personnel technique des AASQA pour alimenter ce forum, sa mise en veille à la fin de l'été 2007 est la cause principale du manque d'utilisation. La nouvelle version devrait être accessible à la fin de cette année.

I. Introduction

Dans le cadre de leurs activités de surveillance de la Qualité de l'Air, les AASQA sont confrontées régulièrement à des problèmes techniques sur les appareils automatiques de pollution atmosphérique. Pour permettre un échange d'informations entre personnel d'AASQA, un forum d'échanges inter-utilisateurs sur la thématique « Problèmes d'instrumentation » a été mis en place sur le site web du LCSQA. Une synthèse sur l'utilisation du forum est effectuée.

En vue de la préparation de l'atelier « Forum analyseurs & perspectives nouveaux capteurs », un questionnaire a été envoyé aux AASQA, portant sur les principaux reproches portés sur les appareils (problèmes techniques observés selon le polluant, la marque et le type d'appareil, griefs envers le fournisseur). Les réponses ont permis d'établir un document de travail pour l'animation de l'atelier qui s'est tenu lors des Journées Techniques des AASQA de Chamonix du 25 au 26 octobre 2007. Une synthèse des échanges lors de l'atelier est faite.

Il convient de rappeler la configuration du parc français d'appareils selon les fournisseurs (cf. figure 1) :

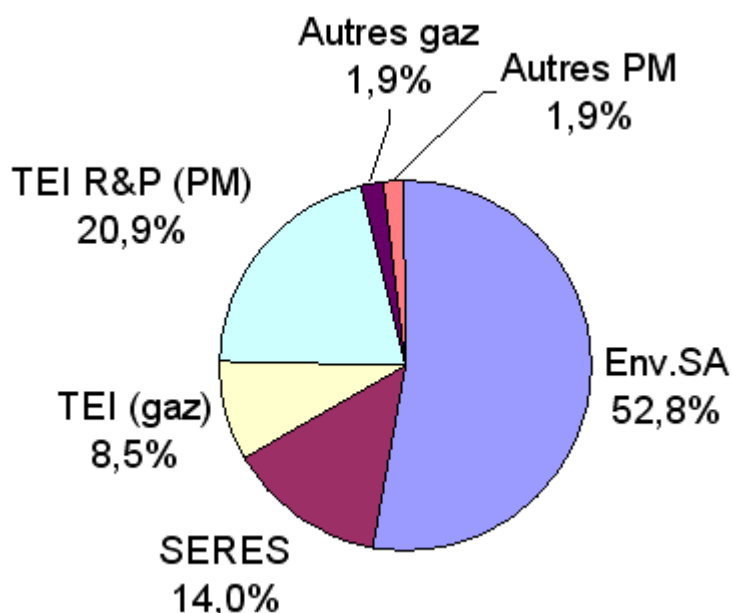


Figure 1 : Répartition des appareils en AASQA selon les fournisseurs

Même si les constructeurs français représentent la majorité du parc, les constructeurs étrangers (et notamment américains tels que Thermo Scientific ou API) continuent leur progression (apparition d'autres marques que TEI, achat de R&P par TEI), notamment grâce à leur approbation de type (couvrant SO₂, NO/NO₂, O₃ et CO) et un contexte économique favorable au dollar.

II. Bilan sur l'utilisation du forum « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA

Le tableau II résume l'utilisation du forum « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA au 15 novembre 2007:

Tableau I : Détail de l'utilisation du forum « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA (au 15/11/2007)

Sujet	Détail	Nombre (réponses incluses)
Environnement SA AC32M	Humidité dans tube PM	1
Environnement SA AC32M	Problème sur carte module	1
Environnement SA VOC71M	Problèmes techniques récurrents + demande d'avis	6
Environnement SA CO11M	Problème d'électrovanne	3
SERES SF2000	Instabilité lampe UV	1
Analyseurs API	demande d'avis	1
Appareils GRIMM	demande de coordonnées revendeur	2
Mélange étalon BTX	Demande d'informations	2
Thermo R&P TEOM 1400AB	Problème de microbalance	6
Thermo R&P TEOM 1400AB	Apport d'information sur la configuration	1
Thermo R&P TEOM-FDMS	Procédure de détection de micro-fuites	4
Thermo R&P TEOM-FDMS	Problème de communication avec SAM	1

Le faible taux d'utilisation du forum a plusieurs causes :

- le manque de temps pour le personnel technique des AASQA pour alimenter ce forum, dû notamment à la mise en place des nouvelles modalités de mesure des particules en suspension (stations de référence avec doublet TEOM 50°C / FDMS)
- la mise en veille du forum à la fin de l'été 2007. La nouvelle version devrait être accessible à la fin de cette année.

Cependant, les quelques échanges effectués illustrent assez bien l'utilité d'un tel outil :

- le besoin de réponse à un problème technique spécifique ou à une question simple (recherche de coordonnées, avis sur appareil ou sur fabricant)
- le souhait de partager un acquis (n'appelant pas systématiquement à une réponse)
- la mise en place d'un échange (certains messages amenant à un « dialogue »)

Enfin, même si ce n'est pas statistiquement représentatif, la mesure du benzène et des particules semble générer plus d'échanges. On notera également la question relative au Système d'Acquisition de Mesure, élément de la chaîne de mesure qui ne dépend pas du fabricant d'analyseurs. L'achat récent de la société ISEO (concepteur de SAM) par le groupe Environnement SA peut avoir des conséquences à ce niveau.

III. Retour d'expérience des AASQA sur la thématique « Problèmes d'instrumentation » en 2007

Un questionnaire préparatoire à l'atelier « Forum analyseurs & perspectives nouveaux capteurs » des Journées Techniques des AASQA de Chamonix du 25 au 26 octobre 2007 a été envoyé aux AASQA (cf. annexe 2). Cette enquête est destinée à faire le point sur le comportement des appareils de mesure automatiques (selon le polluant, la marque et le type d'appareil) et le « satisfecit Constructeurs/Distributeurs ». Le taux de réponse supérieur à 80% a permis d'établir un document de travail suffisamment consistant (cf. annexe 3) pour l'animation de l'atelier dont les objectifs principaux sont :

- de favoriser les échanges entre personnels d'AASQA sur les problèmes techniques et technologiques quel que soit le type et l'origine de l'appareil et pour l'ensemble des polluants,
- de mettre en exergue les questions ou souhaits principaux permettant d'aboutir à des propositions pour les niveaux local & national ainsi qu'au niveau des fabricants d'appareils

Suite aux échanges durant l'atelier, les principaux points et conclusions à retenir sont les suivants :

- les questions posées aux JTA de La Rochelle sont quasiment toutes encore en suspens (cf. p3 de l'annexe 3) avec cependant quelques remarques :

- SERES n'est plus considéré comme un fournisseur par les AASQA. Il convient de noter que certaines AASQA restent fortement équipées (AERFOM-ESPOL, Atmo Nord Pas de Calais, Madinair, Atmo PACA...)
- Certaines AASQA vont « raisonner » en marque & type d'appareil selon le poste d'utilisation (ex : appareil Thermo exclusivement en station fixe climatisée, appareil Environnement SA spécifiquement en moyen mobile avec priorité à la série 1M). Cette démarche est logique dans la mesure où le matériel jugé le plus fiable est mis sur le poste où le taux de fonctionnement est le critère primordial et où le matériel sur lequel l'expérience est la plus grande est utilisé sur le poste d'utilisation ponctuelle.
- La marque API montre un retour d'expérience satisfaisant (sur plus d'1 an d'utilisation, tant sur le plan technique que commercial)
- L'approbation de type est un critère de sélection de matériel incontournable
- Beaucoup d'AASQA s'orientent clairement vers un achat à court terme d'appareils chez Thermo Scientific ou API (cf. 2 pts précédents). Il convient de rappeler que la future révision des Directives européennes imposera pour les appareils en sites fixes leur conformité à la méthode de référence ou une méthode équivalente dans un certain délai après l'entrée en vigueur de la Directive (2 ans pour les appareils achetés pour la mise en œuvre de cette Directive, 5 ans pour l'ensemble des appareils utilisés dans les sites de mesure fixe requis par la réglementation européenne)

- Les principales informations tirées de l'enquête ont été détaillées en atelier (cf. annexe 3). Des procédures internes de maintenance pour les appareils de chez Environnement SA, souvent très bien documentées (avec photos...) ont été présentées mais malheureusement sont assez peu connues des AASQA (exemple: «Procédure de remplacement du bloc Peltier d'analyseur AC32M, cf. annexe 4»). Le LCSQA-EMD en a récupéré un certain nombre, notamment concernant l'AC32M et les a communiqué par mailing aux participants à l'atelier en ayant fait la demande. Cette démarche devra être étendue aux AASQA n'ayant pas pu participer à l'atelier. L'importance d'un interlocuteur technique pérenne par AASQA pour l'échange d'informations est soulignée.

Il convient de noter que les informations relatives à la maintenance sont habituellement obtenues au téléphone au coup par coup (en fonction de l'interlocuteur...); théoriquement,

ces fiches devraient être récupérables auprès des constructeurs dans le cadre de leurs documentations techniques. Une centralisation de ces fiches dans le cadre du forum du LCSQA, laissées en libre consultation, serait à envisager.

Il est proposé de demander expressément à Environnement SA d'inclure ce genre de renseignements dans le manuel technique des appareils. Ceci semble cependant en contradiction avec la politique actuelle d'Environnement SA en matière de maintenance (réponse en fonction d'abonnements à différents niveaux de services, recours systématique au modulaire interchangeable).

• L'exploitation du questionnaire et la consultation des constructeurs met en évidence un problème de communication bilatérale:

- les constructeurs se plaignent du manque de détails sur les problèmes rencontrés par les utilisateurs, ralentissant ainsi le processus de remise en état
- les utilisateurs se plaignent d'un manque de transparence et d'un manque de retour d'infos de la part du constructeur, que ce soit au niveau d'une réparation (nature de l'intervention, explications, détail des coûts ...) que de la communication générale à tout usager. Ainsi, lorsque qu'une modification est apportée sur un type d'appareil, l'utilisateur est intéressé de savoir depuis quand cette modification est effective (ex : en donnant un n° de série d'appareil), si une mise à jour est possible sur un appareil antérieur avec indication des coûts induits.

Concernant les constructeurs, une solution serait d'homogénéiser la démarche en mettant en forme une trame commune et didactique à utiliser en cas de panne, de problème ou de retour de l'appareil chez le constructeur. Cela faciliterait un recensement national. Un modèle de fiche de suivi a été présentée (cf. annexe 5)

Concernant les utilisateurs, le débat aboutit à la conclusion suivante : ne plus acheter chez un fournisseur qui ne satisfait plus est la seule mesure permettant de faire bouger les choses.

S'agissant de l'échange d'informations, le site Web du LCSQA servant d'accueil au Forum « Problématique d'analyseurs » va être entièrement refait (remise en route prévue avant la fin de l'année selon le LCSQA-INNERIS. Un échange entre les parties prenantes (LCSQA-EMD en tant que modérateur du forum, LCSQA-INNERIS en tant que responsable du site, un représentant d'AASQA en tant qu'utilisateur) pour juger cette partie « forum » et voir ses potentialités.

Des souhaits en terme d'informations sont exprimés, et ce à 2 niveaux:

↳ entre usagers :

- une synthèse des trucs & astuces pour résoudre une panne (type « boîte à idées »)
- une zone d'expression concernant le retour d'expérience sur un nouvel appareil ou fournisseur?
- un listing des pièces détachées courantes avec adresses fournisseur et prix
- un état des lieux du parc d'appareils disponibles des AASQA pour prêt éventuel
- une liste mise à jour des appareils approuvés par type (voire marqués NF Environnement par l'ACIME

↳ entre usagers et constructeurs :

- une liste mise à jour des modifications ou évolutions apportées par les constructeurs sur leurs appareils
- une information régulière sur les maintenances
- le détail des références des composants électroniques (plutôt que la référence de carte complète

Ces souhaits se heurtent à la difficulté d'accès à l'information et à sa gestion (mise à jour régulière)

Il convient de signaler que l'inventaire du parc d'appareils (établi en 2004 et 2006 par le LCSQA-EMD) continuera d'exister au travers de la base de données INVEST (relative aux demandes de renouvellement de matériel) qui devrait être mise en service début 2008 par l'ADEME. De même, le tableau II dresse l'état des lieux par constructeur des appareils bénéficiant d'une approbation de type. Les rapports sont disponibles au LCSQA.

Tableau II : Appareils bénéficiant de l'approbation de type selon les normes EN (au 15/11/07)

Constructeur	Polluant			
	NO _x -NO ₂ -NO	O ₃	SO ₂	CO
API	200 E	400 E	100 E	300 E
Environnement SA	AC 32M	O3 42M		
Horiba	APNA-370	APOA-370	APSA-370	APMA-370
TEI	42 i	49 I	43 i	48 I

- Des cas particuliers sont abordés :

Ainsi, pour les analyseurs d'ozone, la durée de vie aléatoire des filtres sélectifs d'ozone (scrubber) est mise en exergue. Il est suggéré de renvoyer tout filtre défectueux au fournisseur avec une demande d'expertise lorsque le défaut survient dans les 6 premiers mois de fonctionnement.

Pour les analyseurs de CO de marque Thermo, certains participants ont appris l'existence d'une option « zéro automatique » permettant de limiter la dérive en zéro.

L'annonce de l'organisation d'une journée « utilisateur du VOC71M » chez Environnement SA (initialement le 14 novembre mais repoussée au 21 décembre pour cause de grèves des transports) suscite l'intérêt de tous pour ce type de journée, dans la mesure où elle se veut constructive (ce doit être un lieu d'échange sur les problèmes), et où elle peut concerner d'autres appareils (l'AC32M est d'ailleurs cité).

Enfin, dans le cas particulier des TEOM & FDMS, il est évoqué la demande de fourniture (a minima de référence) des composants électroniques auprès du distributeur Ecomesure, afin d'échapper à la solution « changement systématique de carte électronique » au coût rédhibitoire. Cette demande aurait plus de poids si elle émanait de l'ensemble des AASQA et permettrait au distributeur de convaincre le fabricant américain Thermo R&P de la pertinence de cette information. Il est également rappelé l'existence du document LCSQA-INERIS : « Caractérisation du fonctionnement du TEOM-FDMS » (ver.2 du 26-070-07, G. AYMOZ).

- Le problème des sociétés de transport est un point important. Des règles de base existent : les retours en usine doivent être faits dans les emballages d'origine (conçus spécialement pour garantir une protection optimale du matériel). un contrôle systématique de l'intégrité du matériel doit être effectué lors des livraisons par les sociétés de transport afin de pouvoir engager leur responsabilité en cas de dommage.

Des solutions techniques telles que la livraison de matériel en caisses sanglées sur palette sont proposées (cf. expérience des AASQA du « Grand Est »).

IV. Journée « utilisateurs VOC71M »

Une rencontre entre les utilisateurs de l'analyseur de BTX VOC71M et le constructeur Environnement SA a été organisée le 21 décembre 2007. Cette réunion a permis d'aborder les points évoqués aux JTA ou dans le cadre du Groupe de Travail national « Surveillance du benzène ». Le projet de compte rendu ainsi que les présentations faites lors de cette journée sont en annexe n°6.

Si le SAV reste le point nécessitant encore des améliorations, les actions suivantes convenues lors des échanges devraient permettre une évolution notable de la situation :

- recensement auprès des AASQA (par l'intermédiaire du LCSQA-EMD et d'une AASQA - LIMAIR) des souhaits pour modifier l'ergonomie du traitement de données en vue de faire évoluer le produit
- élaboration par le constructeur d'un nouveau document pour la maintenance de cet appareil (nettement plus complet que l'actuel au vu de la présentation lors de la réunion).
- information par le constructeur via mailing de toutes les évolutions ou modifications apportées sur le VOC71M depuis sa création
- amélioration chez le constructeur du processus de "vieillessement" des lampes PID avant envoi en AASQA
- rappel aux AASQA par le constructeur des conditions de stockage des lampes
- recherche (en cours) d'une solution technique au problème de coélution avec l'iso octane (spécifique au VOC71M)
- proposition de solution au problème du risque de détérioration en cas de transport (essentiellement le transport en caisse pour renvoi chez le constructeur)
- proposition par le constructeur d'une gestion rationalisée des pièces détachées pour diminuer les prix. Cela nécessitera des échanges avec les AASQA
- amélioration de la communication avec les AASQA via Email chez un interlocuteur technique AASQA pérenne (le LCSQA-EMD a communiqué une liste de contacts techniques en AASQA)
- concernant l'aspect "non transportabilité" de l'appareil en moyen mobile (ou du moins l'établissement de règles pour s'assurer que le matériel ne souffre pas), rien de nouveau n'a été proposé par le constructeur (hormis la vérification régulière des raccords fluidiques et une proposition de nouveaux types de raccords). Il convient de rappeler que les analyseurs automatiques de BTX en général (et l'appareil VOC71M en particulier) ne sont pas un poste sur lequel des achats par les AASQA sont prévus à court terme.

Le point délicat reste cependant le temps d'immobilisation d'un appareil à Poissy. Malheureusement les AASQA concernées (AAPS, ORAMIP, AIR LR, Atmo Auvergne) n'étaient pas là pour alimenter le débat. D'après le fournisseur, le temps de réparation en lui-même est très court. Ce sont les aspects administratifs qui sont « pénalisants » (accord sur le devis, règlement de la facture...). Des solutions sont cependant proposées par le fournisseur pour améliorer le suivi de l'appareil lors d'une réparation chez lui.

IV. Conclusion

Le dispositif français de surveillance de la qualité de l'air s'appuie sur près de 2200 analyseurs, gérés par près de 400 personnes selon des préconisations techniques renforcées entre autres par les normes européennes récemment parues en 2005 (pour les polluants gazeux SO₂, NO/NO₂, O₃, C₆H₆ et CO). La future révision des Directives européennes sur la qualité de l'air ambiant demandera une fiabilité accrue sur les mesures, ne serait ce que par l'obligation d'utiliser des appareils approuvés par type dans un certain délai après l'entrée en vigueur des textes (2 ans pour les appareils achetés pour la mise en œuvre de la révision, 5 ans pour l'ensemble des appareils). Un tel contexte rend nécessaire un suivi pérenne du comportement effectif des appareils sur le terrain et de la qualité de leur fabrication. Ce suivi doit s'appuyer sur un échange d'informations incluant les utilisateurs, les constructeurs et les autorités nationales. Des rencontres telles que la journée « Utilisateurs VOC71M » du 21 décembre favorisent un tel échange. Ce type de réunion permet d'aborder les points de litige, préalablement recensés et synthétisés. Si le SAV reste le point nécessitant encore des améliorations, des actions convenues lors des échanges laissent présager une évolution notable de la situation.

Les outils de suivi existent, sous une forme permanente avec le forum « Problèmes d'instrumentation » sur le site web du LCSQA, et sous une forme ponctuelle au travers de l'atelier technique sur les appareils organisé dans le cadre des Journées Techniques des AASQA désormais annuelles.

Le forum n'a pour le moment qu'éte très peu utilisé, tant pour des raisons techniques (mise en veille) que par manque de temps ou de motivation de la part des usagers. La remise en route prochaine du site web du LCSQA (prévue en fin d'année 2007) et l'intérêt manifesté lors des rendus des ateliers des dernières JTA sont des signes positifs pour une utilisation accrue en 2008. L'ajout de nouvelles fonctionnalités telles qu'une zone de dépôt d'informations (trucs & astuces sur appareil, adresses de fournisseurs de consommables...) régulièrement mises à jour y contribuerait.

Le retour d'informations obtenues dans le cadre de l'atelier « Forum Analyseurs » des JTA d'octobre a permis le constat suivant:

- les utilisateurs ont plus confiance dans les anciennes générations d'analyseurs automatiques français de polluants gazeux,
- les coûts d'exploitation des nouvelles générations sont plus élevés (avec le principe de conception électronique modulaire impliquant le changement systématique de carte électronique plutôt que sa réparation).
- Les problèmes restent traditionnels liés au principe technique propre à chaque polluant, notamment pour les analyseurs de gaz (durée de vie variable des lampes UV des analyseurs de SO₂, qualité initiale des fours de conversion des analyseurs de NO_x, durée de vie aléatoire des filtres sélectifs et instabilité des générateurs internes des analyseurs d'ozone, problème de communication pour les analyseurs de BTX).
- Les AASQA souhaiteraient avoir une réponse claire aux questions soulevées aux JTA de l'année dernière
- La qualité du Service Après Vente est primordiale pour les AASQA et sera un des éléments clés pour les achats futurs
- Les prévisions d'achat futur laissent présager une « américanisation » du parc instrumental français (avec les appareils API et Thermo Scientific)
- L'expérience acquise sur les nouveaux appareils de mesure des particules (TEOM-FDMS) montre que cette technique nécessitera d'y consacrer beaucoup de temps (installation, maintenance préventive & curative, validation des mesures).

ANNEXES

Annexe n°1 : Document de référence de l'étude

Annexe n°2 : Questionnaire envoyé aux AASQA pour la préparation de l'atelier « Forum analyseurs & prospectives nouveaux capteurs » des Journées Techniques des AASQA (Chamonix – 25 &26/10/2007)

Annexe n°3 : Document de travail de l'atelier « Forum analyseurs & Prospectives Nouveaux Capteurs» des Journées Techniques des AASQA (Chamonix – 25 &26/10/2007)

Annexe n°4 : Exemple de Procédure Technique de Maintenance sur Appareil transmise aux AASQA

Annexe n°5 : Exemple de fiche de suivi de panne sur appareil

Annexe n°6 : Compte rendu de la journée « utilisateurs VOC71M » du 21/12/2007 + présentations ayant servi de support aux débats

THEME GENERAL : METROLOGIE – ETUDE DES PERFORMANCES DES APPAREILS DE MESURE

Etude n° 23 : Suivi du fonctionnement des appareils dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air

Responsable de l'étude : EMD

Objectifs

Les objectifs de cette étude sont multiples :

- Suivi permanent des problèmes techniques constatés en AASQA sur les appareils de mesure et dispositifs portables d'étalonnage des différents polluants réglementés
- Bilan annuel des défauts majeurs par marque et type d'appareillage aidant à l'évaluation des fournisseurs
- Mise en place d'un réseau d'échanges d'informations (utilisateurs, constructeurs, décideurs) en vue de mise en place de solutions
- Identification des besoins techniques des utilisateurs susceptibles d'orienter la recherche et développement des constructeurs à court et moyen terme (amélioration des produits existants, mise en place de technologie innovante)

Contexte et travaux antérieurs

En conclusion du séminaire technique LCSQA d'octobre 2005 [et suite aux Journées Techniques des AASQA de novembre 2006], la nécessité d'un suivi pérenne du comportement effectif des appareils sur le terrain et de la qualité de fabrication des appareils a été identifiée.

De même, il a été émis le besoin d'une communication d'informations à tous les niveaux :

- entre les utilisateurs sur le plan technique
- avec les constructeurs pour le retour d'expérience sur leurs produits
- avec les pouvoirs publics (MEDD, ADEME) pour la justification des orientations techniques
- avec l'organisme national de certification (ACIME) pour la crédibilité et l'amélioration des produits certifiés

Travaux proposés pour 2007

En réponse à ces besoin, le LCSQA propose :

- le suivi du forum d'échanges inter-utilisateurs sur la thématique "Problèmes d'instrumentation" sur le site web du LCSQA, destiné à être le point focal de centralisation des problèmes rencontrés sur les appareils (SO₂, NO/NO_x, O₃, CO, Particules et COV) et les dispositifs d'étalonnage portables associés, permettant une consultation permanente des utilisateurs et une synthèse annuelle des principaux défauts constatés sur une marque et un type d'appareillage. Le parc instrumental français se distinguant par sa taille et sa diversité, la priorité est maintenue sur les analyseurs automatiques de BTX, sachant que la technique associée (prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site) constitue une des trois méthodes de référence retenues dans la réglementation européenne.

- dans le cas de problèmes généralisés, l'organisation de rencontres utilisateurs / fabricant pour échange devant aboutir à la mise en place d'actions correctives globales
- dans le cas d'appareils certifiés "NFIE", un retour d'informations à l'ACIME permettant une action auprès du fabricant

Renseignements synthétiques – étude 23

Titre de l'étude	Suivi du fonctionnement des appareils dans les réseaux de surveillance de la qualité de l'air		
Personne responsable de l'étude	F. MATHE		
Travaux	annuels		
Durée des travaux pluriannuels			
Collaboration AASQA	Oui		
Heures d'ingénieur	EMD: 200	INERIS:	LNE:
Heures de technicien	EMD:	INERIS :	LNE :
Document de sortie attendu	Rapport d'étude		
Lien avec le tableau de suivi CPT	Thème 2 : Métrologie / poursuite du suivi du parc		
Lien avec un groupe de travail	non		
Matériel acquis pour l'étude	-		

Courrier d'accompagnement

Monsieur, Madame,

je me permets de vous contacter pour la raison suivante:

Dans le cadre des Journées Techniques des AASQA qui se tiendront à Chamonix fin Octobre prochain, j'ai l'honneur d'animer le désormais traditionnel atelier destiné à faire le point sur le comportement des appareils de mesure automatiques et le « satisfecit Constructeurs/Distributeurs » (dénommé cette année « Forum analyseurs »). Cet atelier est couplé à l'atelier « Prospectives nouveaux capteurs » dont les animateurs (notamment B. ROCQ d'Atmo Picardie) devraient également vous solliciter.

Afin de pouvoir lancer le jeu des questions/réponses portant sur les problèmes techniques constatés sur les appareils, je me permets de venir vers vous pour vous interroger sur le sujet.

Je rappelle que les objectifs principaux de l'atelier sont :

- de favoriser les échanges entre personnels d'AASQA sur les problèmes techniques et technologiques quel que soit le type et l'origine de l'appareil et pour l'ensemble des polluants,
- de mettre en exergue les questions ou souhaits principaux permettant d'aboutir à des propositions pour les niveaux local & national ainsi qu'au niveau des fabricants d'appareils

Je fais donc appel à votre collaboration en vous envoyant un petit questionnaire visant à balayer les différents polluants. Ce questionnaire reprend peu ou prou les conclusions de l'atelier des dernières JTA.

Le délai accordé pour cette contribution est malheureusement assez court, dans la mesure où j'aimerais récupérer ce questionnaire pour mi-octobre (semaine 41) maximum

Je me tiens à votre disposition pour toute question ou demande de renseignement complémentaire et vous remercie d'avance pour cette contribution que je sais conséquente.

Cordialement

François MATHE
Ecole des Mines de DOUAI
Département Chimie et Environnement
941 Rue Charles BOURSEUL
B.P. 838
59508 DOUAI Cédex FRANCE
Tel: 03.27.71.26.10
Fax: 03.27.71.29.14
E-mail: mathe@ensm-douai.fr

A- Polluant SO₂ :

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type - ex : SERES SF2000G):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	<ul style="list-style-type: none">- Fiabilité faible- dérive (zéro, point d'échelle)- mauvaise qualité de lampe UV (faible durée de vie, < 6 mois)- mauvaise gestion des fluctuations de la lampe- Prix élevé des pièces détachées- Pb de communication avec le SAM

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)
	Délai d'immobilisation de l'appareil chez le fabricant
	Manque de réactivité du SAV

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

B- Polluant NO/NO_x/NO₂ :

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type – ex Env.SA AC32M):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	<ul style="list-style-type: none"> - Problème sur four convertisseur (chute de rendement) nécessitant un changement de version de four (Faible durée de vie du four en 24V contrairement à celle du four en 220V) - vis du four convertisseur ayant tendance à se dévisser à cause de vibrations - Maintenance délicate. - Pompe non adaptée à l'appareil ou délicate à entretenir. - Mise à jour de carte mère trop fréquente. - Nécessité d'une EPROM pour une utilisation spécifique de l'appareil en proximité automobile. - Choix inadapté d'une boucle de retard (qui finalement ne colle pas avec le temps de rétention) alors qu'une gestion par le soft aurait été préférable. - Défaut Peltier régulier (Importance d'un montage parfait pour un bon fonctionnement pour éviter la formation d'humidité → montage « délicat ») - bruit de fond dépendant de la température. - forte instabilité (liée à la dégradation du gel de silice dans le PM → à changer, voire PM à étuver) - performance de l'appareil lié à son contexte d'utilisation (site prox auto très « pénalisant ») - Prix élevé des pièces détachées

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)
	Délai d'immobilisation de l'appareil chez le fabricant
	Manque de réactivité du SAV
	Manque de diffusion d'informations (concernant la mise à jour d'appareil ex : carte mère)
	Appareils non modifiables ou dont la mise à jour n'est pas systématiquement communiquée

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

C- Polluant O₃ :

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type – ex : TEI modèle 49):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	<ul style="list-style-type: none">- fragilité de pompe interne- sensibilité à la variation de pression (notamment surpression)- influence des vibrations (Problème d'assemblage des détecteurs UV dans les supports)- fuite fréquente au niveau du scrubber- Qualité variable du scrubber (faible durée de vie) → besoin d'infos sur autre fournisseur de scrubber potentiel (ex : UMEG)- Prix élevé des pièces détachées

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)
	Délai d'immobilisation de l'appareil chez le fabricant
	Manque de réactivité du SAV

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

c- Polluant CO :

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type, ex : API 300):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	- Qualité médiocre du détecteur IR - Zéro Réf induisant des mesures incohérentes - nettoyage des miroirs à éviter (même avec 1 papier spécial) car provoquant des rayures et donc une instabilité de mesure.

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)
	Délai d'immobilisation de l'appareil chez le fabricant
	Manque de réactivité du SAV

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

D- Polluant BTX

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type, ex : Env.SA VOC 71M PID):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	<ul style="list-style-type: none"> - Analyseurs différents des autres dits « classiques » → Gestion différente → appareils plus coûteux en argent et unité d'oeuvre. - Tendance à la dérive plus marqué pour le PID (par rapport au FID) → plus contraignant (donc coûteux) - temps d'étalonnage jugé très long - technique délicate → fragilité + choix colonne primordial - sensibilité plus marquée à l'environnement (température) - Pbs sur logiciel de traitement des chromatogrammes (bugs ?) - nettoyage des miroirs à éviter (même avec 1papier spécial) car provoquant des rayures et donc une instabilité de mesure.

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)
	Délai d'immobilisation de l'appareil chez le fabricant
	Manque de réactivité du SAV

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

E- Polluant PM₁₀ / PM_{2.5} :

1) Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s) (N'oubliez pas de préciser la marque & le type ex : TEI R&P TEOM-FDMS 8500 version b):

marque & type	Panne(s) / défaut(s) le plus fréquemment constaté(s)
	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion administrative des sources radioactives - Manque de sensibilité de la seule jauge bêta disponible en France (dans un contexte d'utilisation horaire) → technique valable en PM2.5 ? - forte sensibilité à l'humidité des microbalances - constat d'une certaine variabilité dans la qualité des microbalances - passage en FDMS pas forcément facile - Condensation sur FDMS (au niveau du filtre à 4°) - maintenance du FDMS assez délicate (détection de fuite pas facile, qualité dépression à surveiller) - Temps assez long de remise en route du FDMS après maintenance - dérive sur carte de gestion des débitmètres (fréquence variable de réglage des cartes analogiques) - perte de soft (ou bug nécessitant sa réinstallation) - caractère primordial de la régulation de T de la station - justesse des capteurs T, P et RH ? - vieillissement « accéléré » des têtes (piquage de l'alu) - sensibilité de la tête à la vitesse du vent

2) Reproches principaux envers un constructeur / distributeur :

Nom du constructeur / distributeur :	Reproche(s)

NB : il est également possible de mentionner les qualités d'un matériel ou d'un fournisseur

F - Achat d'appareils :

Avez vous acheté des nouveaux analyseurs récemment (moins de 1 an) ?

non oui

Si oui, pouvez vous préciser la marque & et le type ainsi que les raisons de votre choix ? (ex : prix, garantie, réputation etc...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

G – Question subsidiaire:

Avez vous des besoins spécifiques ou des suggestions sur le plan technique qui vous aiderait dans l'exercice de votre métier?

Ex : listing / base de données réactualisé(e) régulièrement des fournisseurs de matériels (analyseurs, préleveurs, dispositifs d'étalonnage, matériel de mesure météo, pièces électroniques etc...) utilisés dans les AASQA

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Objectifs de la partie « Forum Analyseurs »

1 évolution de la situation depuis les précédentes JTA:

↳ pbs techniques (classiques/nouveaux) constatés sur les appareils (anciens/nouveaux)?

↳ position des fournisseurs (anciens / nouveaux)?

⇒ Bilan du questionnaire JTA

2 organisation de l'échange d'informations:

↳ optimisation du forum site web LCSQA ? Autre voie?

↳ ouverture à d'autres champs (Fournisseurs de gaz, météo, etc...)?

3 Préparation du futur proche:

↳ évolution du parc actuel ?

↳ les « nouveaux fournisseurs » (ex: API, HORIBA)?

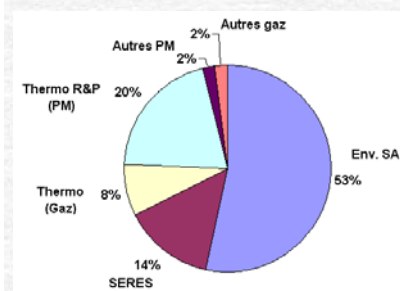
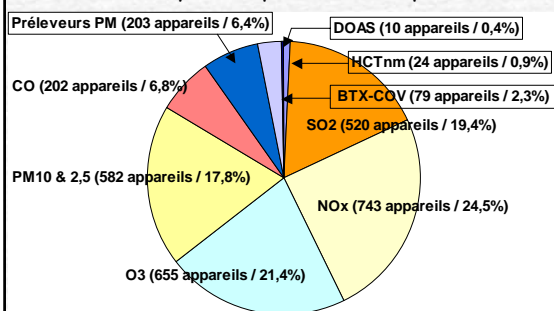
⇒ Débat en vue de cerner les actions souhaitées & réalisables (à court et moyen terme)

⇒ Définition des besoins des usagers



Etat des lieux en France octobre 2006 Vue générale

➤ 3018 analyseurs/préleveurs répertoriés



⇒ Parc en hausse par rapport à 2004 (+ 6,3%) mais ~13% sur site a plus de 10 ans

⇒ ≈ 1520 appareils concernés par les normes EN de 2005

Questions en suspens depuis les dernières JTA

- ↳ avenir (à court/moyen terme) de SERES?
 - ↳ gestion différente selon l'âge & le mode d'utilisation (station, moyen mobile)?
 - ↳ problématique des pièces détachées sur les appareils « anciens »?
 - ↳ retour d'expérience sur les constructeurs US (TEI série i, API)?
 - ↳ les constructeurs et l'approbation de type (TEI série i, API, Env. SA, Horiba)?
 - ↳ gestion des appareils « particuliers » (H₂S, NH₃ etc...)?
 - ↳ avenir du CO (cf. niveaux de fond mesurés)? dédié aux sites trafic ou en labo mobile?
 - ↳ gestion différente des BTX vs analyseurs de polluants « classiques »?
- ⇒ *maîtrise t'on cette « métrologie automatique » pour l'air ambiant? (on = des fabricants aux utilisateurs en Europe)*

Retour d'infos sur les analyseurs de SO₂ (1)

SF2000G: peu de pbs mais doit on encore en parler?

AF21M/AF22M:

- instabilité/durée de vie « courte » (< 6mois) de la lampe
- dérive de zéro/pt d'échelle

AF21M

- question de la disponibilité des pièces détachées
- instabilité du zéro référence & du signal
- sensibilité à la température

TEI 43C/43i

- vibrations pompe pouvant engendrer des pbs (ex: usure tuyaux, dénudage fil nappe entre cartes ampli et mère)
- défaut carte alim lampe / bloc alim général / PM
- importance de la qualité de la clim station
- Blocage en position zéro / consigne après commande XAIR (pb C-Link?)

API 100E:

- Très satisfait (pour l'instant)

Retour d'infos sur les analyseurs de SO₂ (2)

Note 1: existence de procédures de maintenance spécifiques pour les AF21M/AF22M:

- dérive de zéro

↳ [..\Infos Constructeurs\SOP ESA analyse dérive AF .doc](#)

- vérification des caractéristiques du circuit d'alimentation de la lampe

↳ [..\Infos Constructeurs\SOP ESA test carte alim lampe V2 220703.doc](#)

Note 2: apport d'infos précises au constructeur?:

- instabilité du zéro référence & du signal

↳ causes multiples possibles (chopper? dégradation dans le temps du revêtement du support de lampe? baisse de sensibilité de la chambre de mesure dans le temps?)

⇒ Recensement « national » / mise en forme commune pour retour vers le fournisseur?

Note 3: besoin d'un retour d'info de la part du constructeur?:

- instabilité du signal

↳ vu sur certains appareils (en cas de présence d'humidité) résolu par changement du revêtement du piège optique (défaut de surfaçage cône)

⇒ à partir de quel n° de série cette modif est elle effective ? MàJ possible sur appareils antérieurs ? info donnée aux usagers ? coût ?

Retour d'infos sur les analyseurs de NO/NO_x (1)

NOx2000G: 1 peu + de pbs mais doit on encore en parler?

TEI 42C:

- performances métrologiques (répét zéro/PE, linéarité, stabilité)

- fragilité pièces (Peltier, pompe, ventilo, PM, alim ozoneur) à prix élevé

- disjonction alim générale (résistance four)

- corrosion électrodes PM, encrassement injecteurs/EV filtre échant, destruction raccords ozoneur

- importance de la qualité de la clim station

TEI 42i:

- satisfaction globale sur le produit (ergonomie ⇒ maintenance aisée)

- attention au transport (connections électriques)

- Humidité cartouche CA ⇒ fluctuations mesures

- Pb ozoneur (encrassement injecteur, joint se détériorant)

- Carte « Digital Outputs » inadaptée pour la commande d'EV (contacts secs en alim 24V?)

API 100E:

- Très satisfait (pour l'instant)

- Pb de soft (modif coef étalon ⇒ modif d'offset zéro)

Retour d'infos sur les analyseurs de NO/NO_x (2)

AC31M:

- gestion des valeurs négatives sur AC31M (visualisables à l'écran mais pas gérées en liaison série)
- Gestion spécifique (usure roulements moteurs chopper à échange pièces stock, remplacement systématique silicagel PM tous les 2 ans) ⇒ appareil « maîtrisé » en AASQA

AC32M:

- Rendement four convertisseur ⇒ passage 220 V en 24V + régulation par PT100
- conception raccords PTFE (fragilité filetage, maintenance pas facile)
- fragilité carte module
- Défaut de linéarité (cf. critère EN) limite pour les appareils neufs donc non conformes lors du passage suivant en tests de vérification métrologique
- Pbs de soft récurrents (déclenchement d'alarmes injustifié)
- Eprom spécifique (V2.45) pour une utilisation en prox auto
- Défaut Peltier régulier (Importance d'un montage parfait donc « délicat » pour un bon fonctionnement pour éviter la formation d'humidité)
- Maintenance délicate (chambre mesure, ozoneur ...)
- usure prématurée palettes pompe (4 à 5 mois)
- Pb étanchéité circuit fluide (raccord permappure, bloc EV)

Retour d'infos sur les analyseurs de NO/NO_x (3)

AC32M (suite...):

- Conception source de pbs:

- ↪ Nbrx pbs électriques: Transfo ozoneur, carte écran LCD HS, cordon alim 24V qui chauffe, résistance R12 sous dimensionnée, mauvaise qualité des connecteurs carte mère
- ↪ Ø tubing trop petit ⇒ encrassement
- ↪ fragilité peltier, EV
- ↪ défaut sécheur impliquant une gestion spécifique
- ↪ maintenance délicate (tubes manchonnés, accessibilité restricteurs...)
- ↪ prix pièces détachées
- ↪ performances dépendant du contexte d'utilisation (pas en site trafic?)
- ↪ Présence d'humidité au niveau de l'embase et tube PM ⇒ instabilité mesure (chgt gel de silice dans le PM? Buvard? PM à étuver?)
- ↪ Pas de retransmission du NO₂ dans la trame numérique en JBus

Retour d'infos sur les analyseurs de NO/NO_x (4)

Note 1: existence de procédures de maintenance spécifiques pour les AC31M/AC32M:

- mise à niveau des fours

↳ [..\Infos Constructeurs\SOP ESA Maintenance AC32M upgrade four convertisseur.pdf](#)

- nettoyage électrodes ozoneur

↳ [..\Infos Constructeurs\SOP ESA Nettoyage électrodes ozoneur AC32M.pdf](#)

- maintenance pompe

↳ [..\Infos Constructeurs\SOP ESA entretien Pompe Becker.pdf](#)

Note 2: apport d'infos précises au constructeur?:

- fragilité cartes modules / pbs de soft récurrents

↳ Indices de carte concernées? configuration stations / SAM concernés?

Note 3: besoin d'un retour d'info de la part du constructeur?:

- Eprom V2.45 prenant en compte les transitions rapides des oxydes d'Azote en version standard

↳ modif effective depuis quand? MàJ possible sur appareils antérieurs? info donnée aux usagers? coût?

Retour d'infos sur les analyseurs de O₃ (1)

Oz2000G: tjs 1 peu + de pbs mais doit on encore en parler?

O342M:

- mauvaise repro des GI, réglage à 100 ppb impossible

- variabilité dans la durée de vie du scrubber

- Impression de fragilité (système d'attache pompe, raccords arrière, cartes module/RS232/régul débit...) => durée de vie?

- pb de communication calibrage automatique par station FDE V3.1

O341M

- fiabilité reconnue, appareil globalement apprécié

TEI 49C/49i

- Sensibilité air sec/humide (influence sur le temps de réponse de l'appareil)

- besoin d'infos sur la durée de vie du scrubber

- RS232 à réinitialiser

- attention au transport (fuites)

Retour d'infos sur les analyseurs de O₃ (2)

Note 1: recensement des procédures de maintenance spécifiques pour les appareils?

Note 2: apport d'infos précises au constructeur?:

- pbs de durée de vie des scrubbers

↳ Retour chez le fournisseur des scrubbers constatés défectueux en vue d'une expertise?

↳ campagnes d'essais sur des scrubbers de 6 et 12 mois ne montrant pas de différence significative entre ancien et neuf (essais LCSQA-INERIS de 2006)

Note 3: besoin d'un retour d'info de la part du constructeur?:

- fragilité de la série 2M vs 1M (transport !)

↳ Les retours usine doivent être faits dans les emballages d'origine (conçus spécialement pour garantir une protection optimale du matériel)

↳ Un contrôle systématique de l'intégrité du matériel doit être effectué lors des livraisons par les sociétés de transport afin de pouvoir engager leur responsabilité en cas de dommage

- instabilité signal & GI ⇒ modifs fixation détecteur & carte alim

↳ modif effective depuis quand? MàJ possible sur appareils antérieurs ? info donnée aux usagers ? coût ?

Retour d'infos sur les analyseurs de CO

CO11M/ CO12M:

- forte sensibilité aux variations de T (même minimes)

- instabilité signal

- qualité variable du détecteur

- nettoyage miroirs à éviter (symptômes justifiant une telle intervention?)

- pbs d'alim 5V (ponts de diode?)

- Zéro Réf « problématique »?

TEI 48C/48i

- dérive importante du zéro

Retour d'infos sur les analyseurs de BTX

Note: quelque soit l'appareil, métrologie nécessitant du temps d'opérateurs formés (maintenance, étalonnage, validation mesure...), importance des « bonnes pratiques » (pt d'étalonnage...)

BTX61M:

- appareil robuste, faible dérive (mais contrainte climatisation)

VOC71M (PID / FID):

- qualité variable des lampes PID
- temps d'étalonnage très long
- appareils jugés fragiles (labo mobile??), pannes électroniques, maintenance peu aisée
- μfuites, insertion colonne dans piège, préconcentrateurs délicats
- bugs logiciels, souci de communication (état analyseur en trame de mesure numérique?)
- pb SAV?

⇒ Journée utilisateurs VOC71M le 14/11 chez Environnement SA

ChromatoSud

- attention à la génération H2/air de zéro
- dérive des temps de rétention
- Coût pièces détachées

GC955

- pb de coélution / bugs logiciel

Retour d'infos sur les analyseurs automatiques de PM

TEOM:

- Problèmes d'humidité (filtre collection, condensât dans les lignes Main et Aux flow en pays tropicaux)
- micro-fuite entre les raccords rapide
- forte sensibilité à l'humidité des microbalances
- constat d'une certaine variabilité dans la qualité des microbalances
- Pb d'encrassement des orifices critiques (Ancienne version bloc débit)
- Détérioration rapide des joints des impacteurs PM_{2,5}
- Validité de l'abri pour la sonde T (→ justesse capteurs P & T?)
- Micro balance bruyante qui ne s'accorde pas avec certains modules FDMS
- Pb de régulation de débit
- Carte mère que l'on doit changer entièrement car pas possible de réparer
- dérive sur carte de gestion des débitmètres (fréquence variable de réglage des cartes analogiques)
- perte de soft (ou bug nécessitant sa réinstallation)

MP101M-RST:

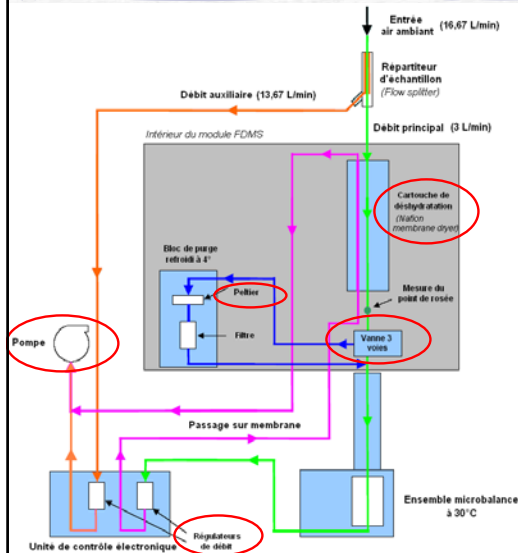
- Gestion des sources radioactives restant délicate mais appareil simple & robuste

Retour d'infos sur les analyseurs automatiques de PM

TEOM-FDMS

- trace d'humidité sur le filtre du FDMS (défaut de la régulation du peltier?)
- Régulateur débit HS si forte humidité (spécificité tropicale, saisons des pluies)
- Carte mère HS, ne permet plus la montée en température
- Décollement des aimants de la microbalance
- Temps de remise en route long (après maintenance ou changement de filtre)
- Efficacité variable du sécheur FDMS version B (bcp de « défaut Dryer »)
- Problème d'usure EV FDMS version B
- difficultés de jugement d'un fonctionnement normal
- maintenance peu aisée (détection de fuite pas facile, qualité dépression/pompe à surveiller), appareil complexe, passage TEOM → FDMS dépendant de la qualité de la μ balance
- perte de soft (ou bug nécessitant sa réinstallation)
- Un certain côté « boîte noire », questions sur la durée de vie membrane nafion.
- Kits de pompe FDMS à changer plus fréquemment que ceux des TEOM classique
- Point de rosée en sortie de colonne d'assèchement parfois supérieur à la valeur maxi (alarme intermittente)
- nécessité d'un test de recette (mise en parallèle?)

TEOM-FDMS: attention au changement de métrologie !



⇒ mesure cyclique avec traitements de l'échantillon

⇒ Pièces « névralgiques » (vanne, peltier, sécheur Nafion, pompe)

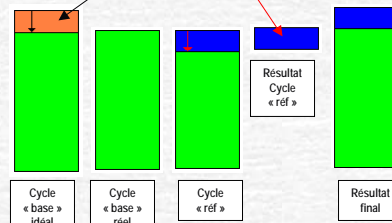
⇒ circuit fluide « complexe » source de μ fuites difficiles à détecter

⇒ Maintenance (préventive & curative) ≠ du TEOM 50°C (+ de temps)

⇒ acquisition des données ≠

⇒ validation des données ≠

Postulat: c'est égal !



Dysfonctionnements principaux sur FDMS?

- ⇒ Micro-balance (mesure de fréquence instable (cycle « réf »), « noise » anormal)
 - ↳ Codes PRC 012 & 013
 - ⇒ fuites circuit fluide (condensation, valeur élevée sur cycle « réf », échec procédures)
 - ↳ Changement raccords rapides en swadgelock (olives), qualité de pompe & matériel de contrôle? Joint filtre 4°?
 - ⇒ Blocage vanne (valeur finale =0)
 - ↳ Pb d'usinage (ver.b)? Pb électronique? **Pb de soft?** (Perte !) ⇒ « stabilité » courant !
 - ⇒ Pb sur peltier (plus de régulation ⇒ givre sur filtre 4°)
 - ↳ Vérification sonde T
 - ⇒ Sensibilité à la clim de la station (mesure incohérente, condensation)
 - ↳ Plage T station (entre 20 et 25°), isolation / longueur tuyaux
- ⇒ *enregistrement de plusieurs paramètres pour développer un suivi par « cartes de contrôle »: codes PRC 102, 104, 8, 012, 013, 123, 100, 112, 113, 114, 110, 111, 99..*
- ↳ *cf. doc LCSQA-INERIS « Caractérisation du fonctionnement du TEOM-FDMS » (Version 2 du 26/07/07)*

Impressions générales sur les fournisseurs (1)

⇒ Syntech (Néréides):

- ↳ SAV perfectible mais en amélioration
- ↳ Tarifs pièces détachées
- ↳ temps d'immobilisation appareil

⇒ API (Envitec):

- ↳ SAV très bien perçu (technique & commercial)
- ↳ avenir ?

⇒ Chromatosud:

- ↳ SAV +/- bien perçu, compétence en chromato
- ↳ Sensation de travailler pour la R&D
- ↳ turn-over du personnel technique?

⇒ SERES:

- ↳ avenir?
- ↳ abandon
- ↳ **inquiétude** pour les AASQA très dotées (Aerform-Espol, Atmo NPdC, Atmo PACA, Madinair ...)

⇒ Thermo (Gaz - Mégatec):

- ↳ Tarifs pièces détachées
- ↳ SAV réactif sur série C (série i?)
- ↳ **b**: lisibilité C-link pour ISEO & FDE
- ↳ avenir? (compétence ciblée sur 1 pers)

⇒ Thermo R&P (PM - Ecomesure):

- ↳ SAV très apprécié (compétence technique)
- ↳ Tarifs pièces détachées (FDMS)
- ↳ Tendance au « modulaire interchangeable »?
- ↳ avenir? (sensation de « monopole »?)

Impressions générales sur les fournisseurs (2)

⇒ Environnement SA:

- ↪ SAV +/- bien perçu (suivi interventions / réclamations? compétence reconnue mais ciblée sur 1 pers., amélioration avec ts@environnement-sa.com?)
 - ↪ Délai d'immobilisation d'appareil à Poissy (ex: 4 mois!)
 - ↪ Recours systématique au « modulaire interchangeable » (chgt total de module, carte...)
 - ↪ Tarifs (pièces détachées, MO réparations)
 - ↪ Pb de communication-transparence ? (MàJ/évolution appareil? Sentiment d'avoir une attitude ≠ suivant le client?)
 - ↪ Avenir? Evolution du SAV vers les « contrats de service avec options»? Non prise en compte de la compétence des AASQA au profit de la « forfaitisation des pièces détachées »?
- ⇒ Un débat structuré s'impose (en distinguant les appareils neufs (acquisition future) des appareils déjà acquis (et supposés être en fonctionnement))

⇒ Achat d'appareils:

- ↪ Cahier des charges commun?
- ↪ Conditions de garantie?
- ↪ Négociation commune (prix, SAV)?

⇒ Appareils du parc:

- ↪ Démarche commune pour le traçage des pannes? (fiche de suivi type f? remontée vers les organismes certificateurs AFAQ, ACIME?...)
- ↪ Négociation commune sur les conditions SAV (tarifs pièces détachées? temps d'immobilisation?)

Perspectives d'évolution du parc

⇒ Prévisions d'achat d'appareils américains (Thermo Série i, API):

- ↪ les qualités métrologiques (approbation de type vs normes EN par le TUV)
- ↪ le retour d'expérience (en France et à l'étranger) ⇒ image de « fiabilité » acquise
- ↪ les tarifs (garantie extensible)
- ↪ qualité reconnue du SAV (Mais évolution à court/moyen terme?)
- ↪ exclusivité du secteur PM (automatique & préleveur) (y a t'il une alternative?)
- ↪ et le 3^{ème} larron (Horiba)?
- ↪ Avis des pouvoirs publics?

⇒ Redistribution des cartes pour le parc actuel:

- ↪ Série 1M (et 2M?) en moyen mobile (approbation de type vs normes EN par le TUV)
- ↪ Appareils US en sites fixes ⇒ la France « s'europanise »

Besoins en matière de communication

⇨ Echange d'informations entre les usagers:

➤ Quelle info?

- ↻ trucs & astuces pour résolution panne?
- ↻ Retour d'expérience sur nouvel appareil/fournisseur?
- ↻ Pièces détachées courantes avec adresses fournisseur + prix?
- ↻ Etat des lieux du parc d'appareils disponibles des AASQA pour « prêt »?
- ↻ Liste mise à jour des appareils approuvés par type / marqués NF-ACIME ?

➤ Comment?

- ↻ Via le forum du LCSQA dont la nouvelle version va bientôt arriver?
- ↻ Via une base de donnée à mettre à jour régulièrement?

⇨ Echange d'informations entre usagers & constructeurs:

➤ Quelle info?

- ↻ Liste mise à jour des modifs/évolutions apportées par les constructeurs sur leurs appareils?
- ↻ Infos sur les maintenances? Composants électroniques plutôt que carte complète?

➤ Comment?

- ↻ Via des rencontres périodiques style « journée appareil »?
- ↻ Via une base de donnée à mettre à jour régulièrement?

Conclusions ?

- ❶ Le niveau d'exigence des usagers a augmenté (pressions réglementaire- sociale-financière, souci de crédibilité)
- ❷ Suivi des qualités « métrologiques » des appareils ↗ (mais homogénéité des pratiques usagers & fabricants ?)
- ❸ Montée en puissance des produits « étrangers » (TEI série i, API) (mais s'affranchira t'on vraiment des défauts « génétiques » des appareils: lampe UV sur SO₂, fours de conversion sur NO_x, générateurs internes sur O₃...?) Le SAV suivra t'il?)
- ❹ Question sur le devenir à court terme des appareils SERES?
- ❺ Question sur Env. SA (constance dans la fabrication, info sur les évolutions, gestion du SAV) ⇒ information SAV sous un format commun? centralisation des doléances? Implication des instances nationales (MEDAD? ACIME? AFAQ?)
- ❻ Utilisation ↗ du matériel en « transporté » (Unité Mobile, mesure cyclique, air intérieur...) ⇒ gestion / critères de performances spécifiques?
- ❼ Importance de l'échange d'informations (↻ utilisateurs, ↔ fournisseurs)
↻ quelle info? Par quel moyen? (forum LCSQA? autre?)

12. REMPLACEMENT DU BLOC PELTIERS

12.1	Mettre l'analyseur hors tension	12-2
12.2	Débrancher le cordon secteur	12-2
12.3	Retirer les capots de protection	12-2
12.4	Déconnecter la carte Module	12-3
12.5	Débrancher les connexions des fluides	12-4
12.6	Extraire le module de mesure	12-5
12.7	Démonter la chambre de mesure	12-6
12.8	Dévisser la bride du filtre Infra-Rouge	12-6
12.9	Retirer le filtre IR et son joint	12-6
12.10	Remonter le joint, le filtre et la bride sur le bloc de remplacement	12-6
12.11	Remonter la chambre de mesure sur le bloc de remplacement	12-6
12.12	Dévisser la carte module	12-7
12.13	Démonter l'embase et le tube PM	12-7
12.14	Retirer l'ensemble embase haute-tension et tube PM	12-7
12.15	Repositionner le joint torique d'étanchéité (Réf. : G06-052.0 – 2.0-V)	12-7
12.16	Replacer délicatement le tube PM dans son logement.	12-8
12.17	Rebrancher la nappe et reconnecter tous les connecteurs de la carte module	12-8
12.18	Remonter la chambre de mesure	12-8
12.19	Remonter le module de mesure dans l'analyseur	12-8
12.20	Remettre l'analyseur sous tension	12-8
12.21	Contrôles métrologiques	12-8

Ces opérations sont à réaliser par du personnel qualifié et formé pour intervenir sur ce type d'analyseur

12. REMPLACEMENT DU BLOC PELTIERS

12.1 Mettre l'analyseur hors tension

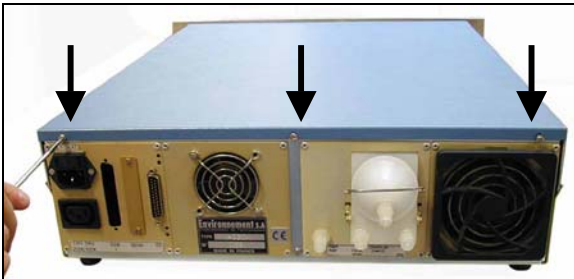


12.2 Débrancher le cordon secteur

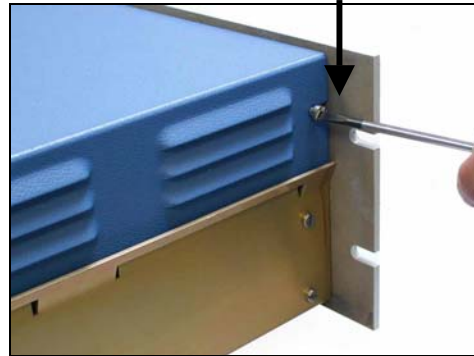


12.3 Retirer les capots de protection

(1) Dévisser les vis situées à l'arrière de l'appareil



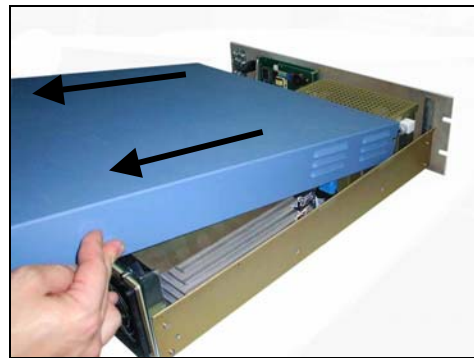
(2) Dévisser les vis situées sur les côtés latéraux



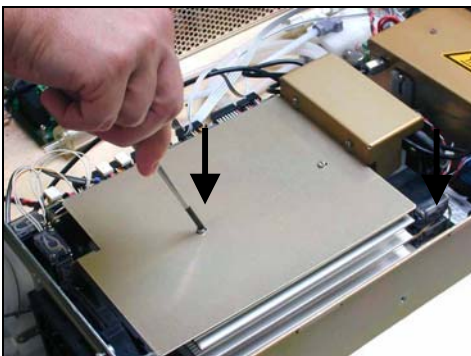
(3) Soulever le capot



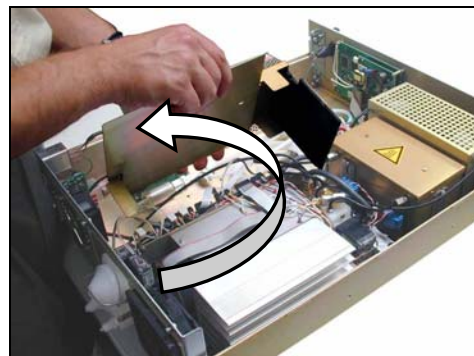
(4) Dégager le capot en le tirant vers l'arrière



(5) Dévisser et retirer les 2 vis du capot du module de mesure



(6) Dégager le capot du module de mesure

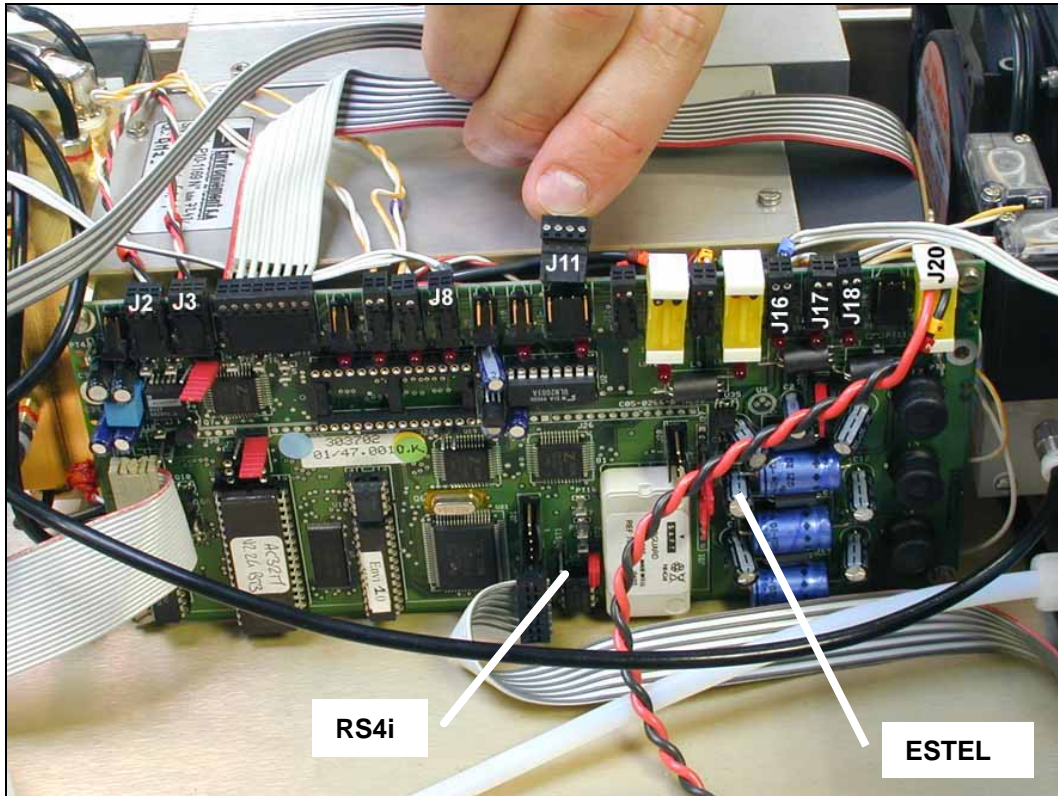




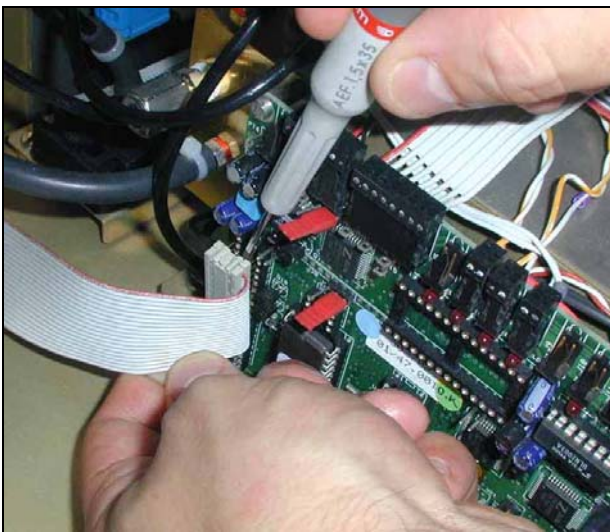
ANALYSEUR HORS TENSION

12.4 Déconnecter la carte Module

(1) Déconnecter, sur la carte Module, J2, J3, J8, J11, J12, J16, J17, J18, J20.
Déconnecter les nappes de la carte RS4i et de la carte ESTEL..



(2) Débrancher la nappe de liaison carte Interface / carte Module en la dégageant à l'aide de la lame d'un tournevis.



**NE PAS TORDRE LES BROCHES DE LA
NAPPE DE LIAISON CARTE INTERFACE /
CARTE MODULE (Réf. : D01-0744-A)**

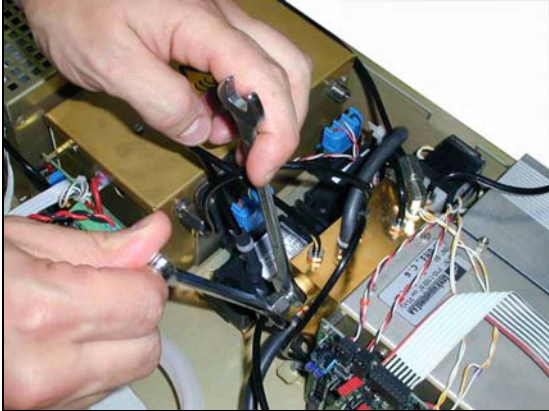
**MANIPULER LA CARTE AVEC PRECAUTION ET
EVITER LES DECHARGES ELECTROSTATIQUES**



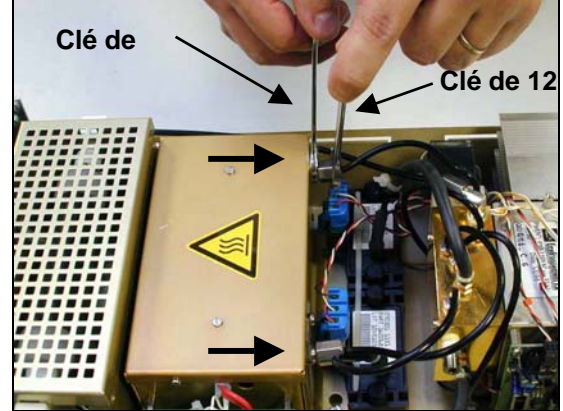
ANALYSEUR HORS TENSION

12.5 Débrancher les connexions des fluides

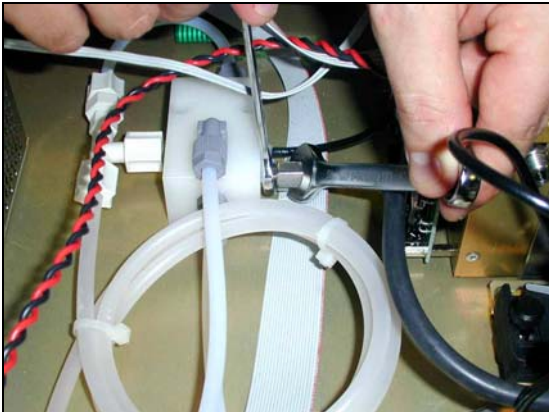
(1) Dévisser le raccord de l'entrée échantillon



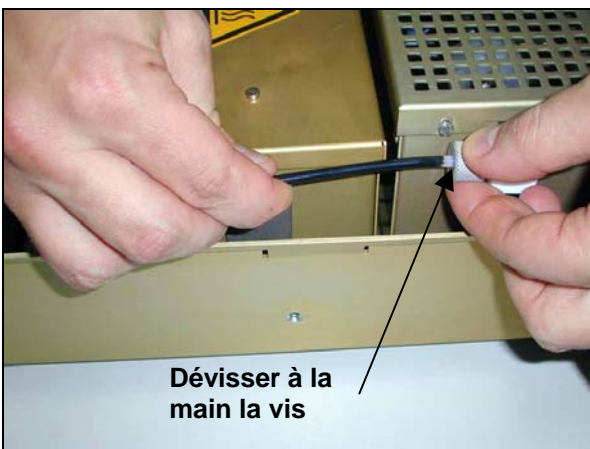
(2) Dévisser les raccords du four convertisseur



(3) Dévisser le raccord du tube d'aspiration



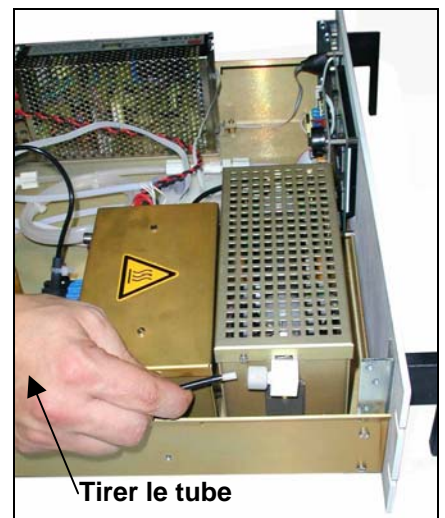
(4) Déconnecter le tube ozoneur.



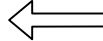
Dévisser à la
main la vis



Au remontage, il est important de maintenir l'écrou interne et de ne pas forcer les pièces en inox sur les pièces en Teflon lors du serrage.



Tirer le tube



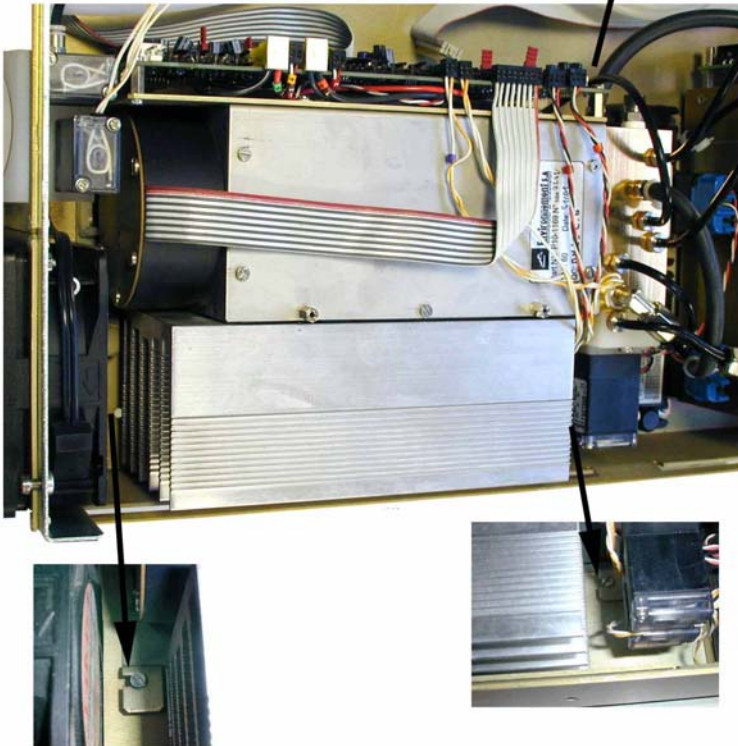
A l'aide d'une clé de 10 mm, maintenir l'écrou interne et dévisser l'écrou externe avec une clé de 12 mm.





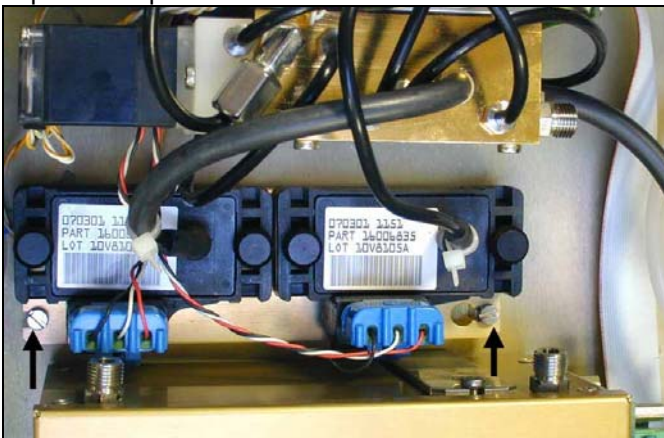
ANALYSEUR HORS TENSION

12.6 Extraire le module de mesure



(1) Desserrer, **sans les retirer**, les 3 vis de fixation du module de mesure

(2) Desserrer, sans les retirer, les 2 vis de la plaque des capteurs de pression.



(3) Glisser le module de mesure + les capteurs de pression vers l'avant de l'analyseur pour dégager les têtes de vis.

Soulever l'ensemble verticalement en prenant garde à la connectique électrique. Le poser sur une table.

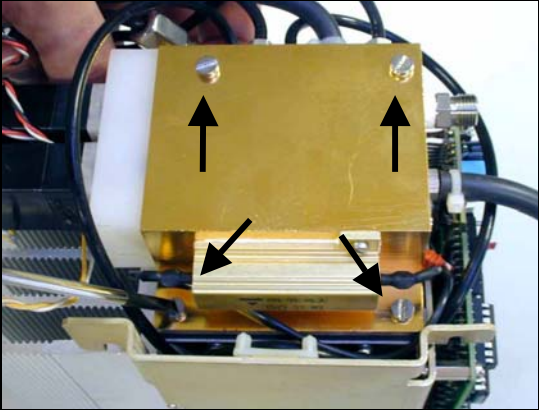




ANALYSEUR HORS TENSION

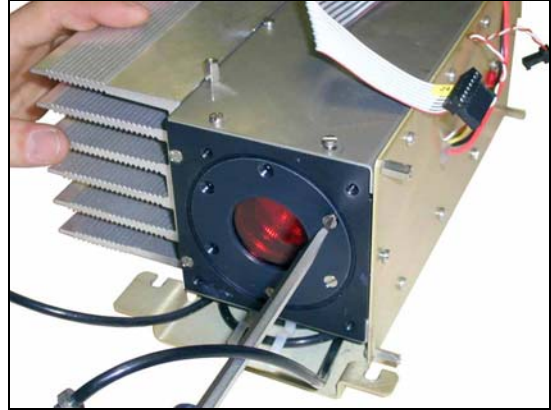
12.7 Démontez la chambre de mesure

(1) Dévisser les 4 vis de fixation de la chambre de mesure

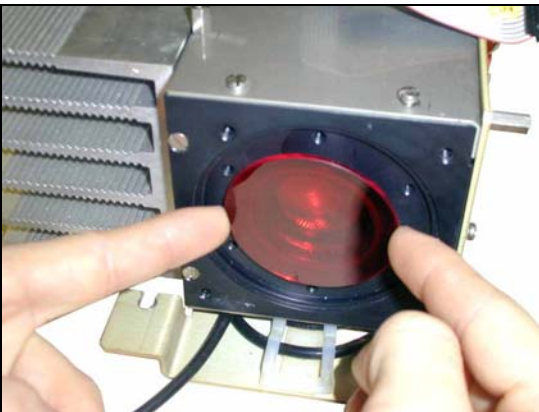


(2) Déconnecter tous les connecteurs de la carte module

12.8 Dévisser la bride du filtre Infra-Rouge



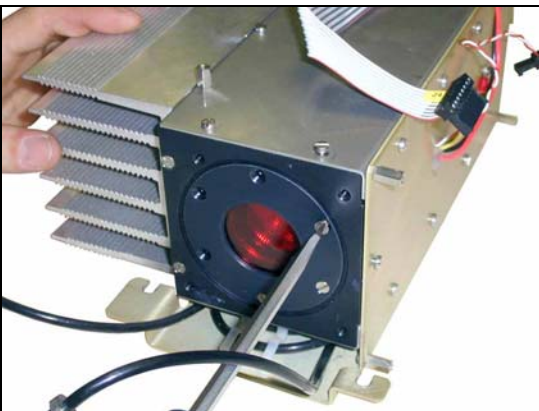
12.9 Retirer le filtre IR et son joint



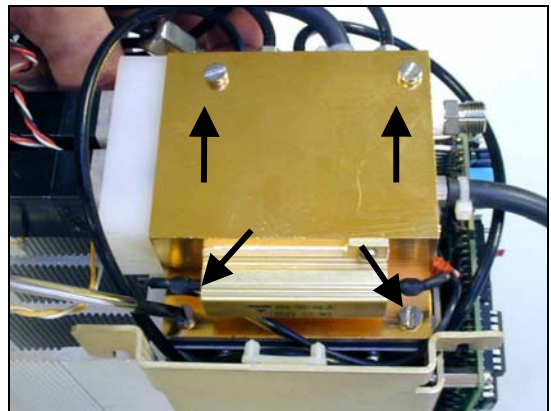
**FRAGILE
PROTEGER LE TUBE PM DE LA LUMIERE
DIRECTE**

**MANIPULER LE FILTRE AVEC PRECAUTION
EN LE TENANT PAR LA CIRCONFERENCE**

12.10 Remonter le joint, le filtre et la bride sur le bloc de remplacement



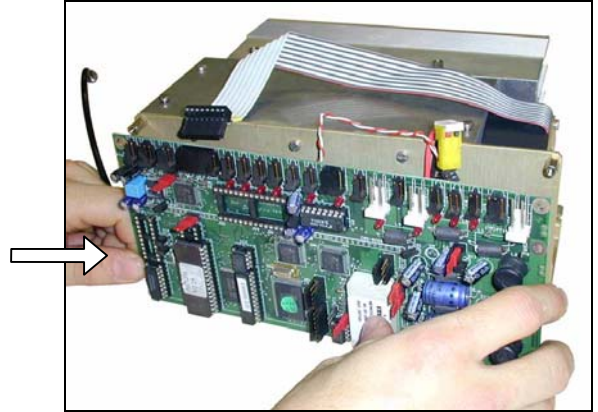
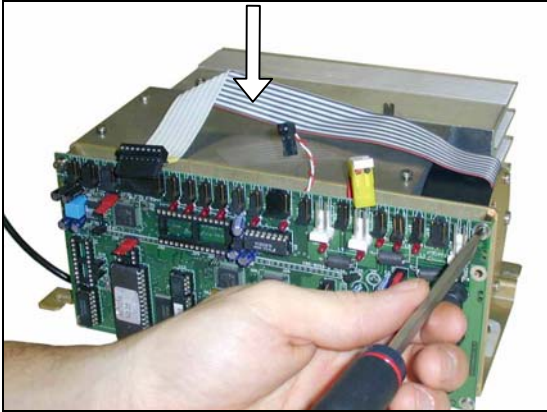
12.11 Remonter la chambre de mesure sur le bloc de remplacement





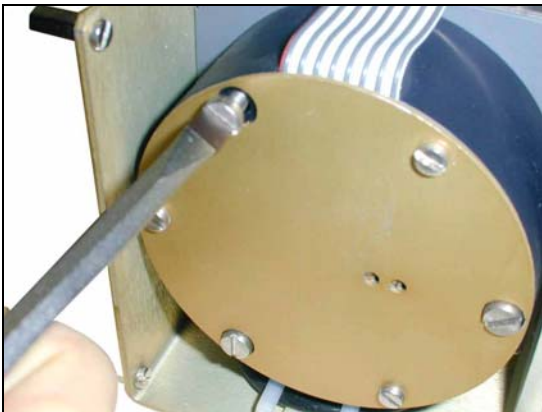
ANALYSEUR HORS TENSION

12.12 Dévisser la carte module

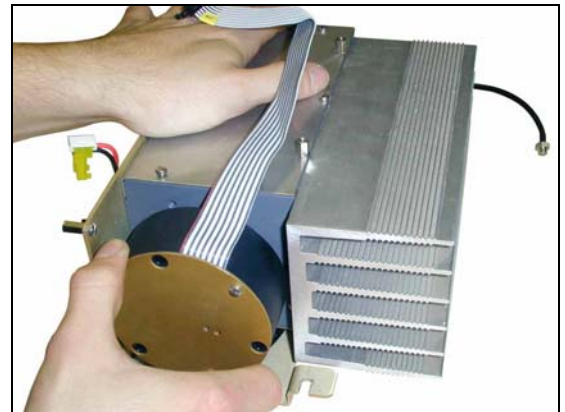


12.13 Démontez l'embase et le tube PM

Dévisser les 3 vis à l'arrière du bloc PM.

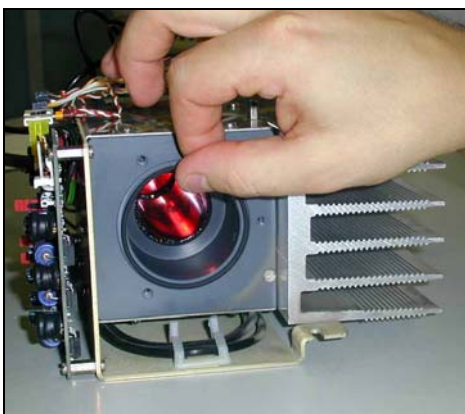


12.14 Retirer l'ensemble embase haute-tension et tube PM



12.15 Repositionner le joint torique d'étanchéité

(Réf. : G06-052.0 – 2.0-V)

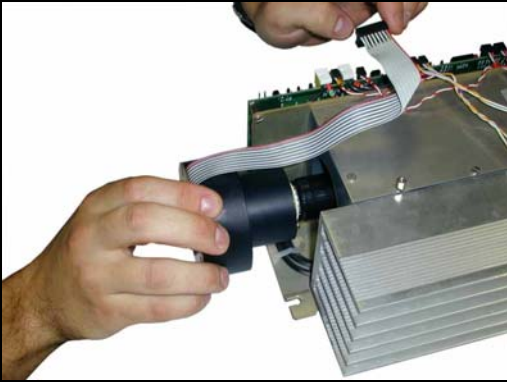


**LE TUBE PHOTOMULTIPLICATEUR EST EN
VERRE, IL EST TRES FRAGILE.
PRENDRE DES PRECAUTIONS CONTRE
TOUT CHOC.**

**PROTEGER LE TUBE PM DE LA LUMIERE
DIRECTE**

**ANALYSEUR
HORS TENSION**

12.16 Replacer délicatement le tube PM dans son logement.



12.17 Rebrancher la nappe et reconnecter tous les connecteurs de la carte module

12.18 Remonter la chambre de mesure

12.19 Remonter le module de mesure dans l'analyseur

12.20 Remettre l'analyseur sous tension

12.21 Contrôles métrologiques



Faire un contrôle métrologique (Lecture zéro et lecture étalon), après au moins 4 h de stabilisation de l'analyseur. Le zéro en lecture doit donner 0 ± 1 PPB.

L'étalonnage doit donner des coefficients pour le NO et le NOx de $2 \pm 0,2$.

Si le contrôle métrologique n'est pas satisfaisant, appeler le Service Client Environnement S.A

ADEME



Réseau national des Associations Agréées
de Surveillance de la Qualité de l'Air



Fiche d'anomalie sur appareil AASQA

N° _____

AASQA:

Nom du rédacteur : **Le** .. / .. / ..

Description appareil (marque, type, n° de série, date 1^{ère} mise en service):

.....

Appareil certifié (ACIME, autre...) : oui non

Pb détecté: avant mise en service en service autre (préciser ci après, ex : lors de maintenance)

❶ **Description de(s) problème(s):**

.....

❷ **Cause(s) envisagée(s) :**

.....

ADEME



fédération
Atmo
Réseau national des Associations Agréées
de Surveillance de la Qualité de l'Air



Fiche d'anomalie sur appareil AASQA

N° _____

③ Description de(s) solution(s) apportée(s) par l'AASQA

Lined area for writing the description of solutions.

④ Information transmise au constructeur: oui non

Solution(s) proposée(s) par le constructeur (avis de l'AASQA sur l'efficacité le cas échéant):

Lined area for writing the proposed solution(s) by the manufacturer.

**Journée d'échanges sur le VOC71M
21/12/07**

Plan de la journée

➤ **Introduction**

- ↪ Règlements & Normalisation
- ↪ Recommandations techniques nationales aux AASQA
- ↪ Position du fournisseur

➤ **Retour d'expérience des utilisateurs des appareils VOC71M**

Exposé / débat avec tous les intervenants sur

- ↪ Comportement métrologique / Traitement des données / Maintenance préventive (entretien) & curative (Pannes)
- ↪ conditions d'utilisation du VOC vs contraintes d'utilisation
- ↪ suivi des pannes chez le constructeur (SAV): situation actuelle & perspectives

➤ **Conclusion de la journée**

- ↪ attentes réseaux & propositions du constructeur

Compte-rendu de la réunion « utilisateurs VOC71M » du 21 décembre 2007 Poissy – Locaux d'Environnement SA

Rédaction: F. MATHE (LCSQA - Mines de Douai)

Participants:

Environnement SA: T. TONNELIER, R. GARRIC, J. DA SILVA, P. GOUT, N. HOFLACK
J.L. MINEAU

LCSQA - Mines de Douai : N. LOCOGE, T. LEONARDIS, F. MATHE

Atmo Nord Pas de Calais : J.Y. SAISON

ASPA : S. DUBOST

APAVE : S. FILLOLS

Atmo Rhône Alpes : A. LORIDO

AIRPARIF : G. GUTHERTZ

LIMAIR : D. RADIGUET

LiGAIR : C. BECQUET, F. HOSMALIN

Atmo Auvergne : S. SOULIER

AIRFOBEP : G. HOURDIN

Note : Les points jugés importants font l'objet du signe 🎵

Introduction :

Cette journée d'échanges entre les utilisateurs d'un certain type de matériel de mesure de la qualité de l'air et son constructeur est la première du genre. A l'origine, elle est organisée en cas de problèmes généralisés et récurrents afin d'aboutir à la mise en place d'actions correctives globales. Le parc instrumental français se distinguant par sa taille et sa diversité, la priorité a été donnée aux analyseurs automatiques de BTX de type VOC71M de la marque Environnement SA, compte tenu de la technique spécifique associée (prélèvement par pompage automatique avec analyse chromatographique en phase gazeuse sur site) qui se distingue des appareils classiques (ex : SO₂) et du nombre relativement restreint d'appareils dans les AASQA. Des doléances d'utilisateurs remontées au niveau national ont amené le LCSQA à organiser une telle rencontre destinée à réunir tous les protagonistes autour d'une table afin de trouver des solutions aux problèmes et des pistes d'amélioration pour l'appareil.

L'ordre du jour de la réunion a été le suivant :

- accueil & présentation de la journée
- Réglementation & Normalisation + Recommandations techniques nationales aux AASQA + derniers résultats d'essai en date du VOC71M
- Réponses du fournisseur
- Retour d'expérience des utilisateurs des appareils VOC71M (comportement métrologique, traitement des données, maintenance préventive (entretien) & curative (pannes) avec débat entre tous les intervenants
- Suivi des pannes chez le constructeur (SAV): situation actuelle & perspectives
- Conclusion sur la journée: attentes des réseaux qui en ressortent et propositions

Il est cependant à regretter que toutes les AASQA ayant un VOC71M ne soient pas présentes à cette réunion

1) Point d'informations sur le contexte réglementaire européen, la normalisation européenne / les recommandations techniques des instances nationales (GT « Benzène ») et résultats de tests LCSQA sur VOC71M - (N. LOCOGE, cf. annexe 1)

N. Locoge rappelle le contexte réglementaire européen en vigueur (Directive 2000/69/CE) qui ne changera pas avec la révision des Directives « Air ambiant » prévue pour début 2008. Le volet technique est fixé par la norme EN 14662-3 qui donne le cahier des charges auquel doit répondre un appareil de mesure automatique (dans le cadre de l'approbation de type) ainsi que le cahier des charges auquel doit se plier l'utilisateur dudit appareil de mesure automatique (dans le cadre de l'utilisation sur site afin de pouvoir avoir des mesures respectant l'objectif de qualité des données réglementaire). Il est à noter que ce cahier des charges (jugé « plus contraignant que pour les polluants classiques » par les usagers présents) semble « impossible à tenir » compte tenu de la technique chromatographique si spécifique. Les recommandations techniques nationales issues du GT « Benzène » pour les AASQA sont également rappelées. Il est rappelé en préambule qu'il n'y a pas d'analyseurs approuvés par type selon la EN 14662-3 (a priori, pour le moment). Ensuite, toutes les données nécessaires au calcul d'incertitude ne sont pas disponibles (ex: interférence O3). Cela revient à dire que l'équipement en appareils automatiques est un pari sur « la capacité technique des appareils du marché à répondre aux objectifs réglementaires »

Les recommandations des instances nationales concernent:

- le choix des mélanges gazeux étalons

Suivant le site (urbain ou trafic) donc en fonction de la concentration, 2 concentrations en benzène sont préconisées: 5 ppb (16,25µg/m³) ou 10 ppb (32,5µg/m³). Dans le cas spécifique du site industriel, 20 ppb (65µg/m³) est prérequis

La formulation suivante est mentionnée dans les recommandations « *Néanmoins, il conviendrait, dans la mesure du possible, de ne pas produire de concentrations au-delà du point d'échelle* ». Elle nécessite un complément d'explication selon les participants. Par exemple, est ce à relier au « seuil maxi de validité d'une donnée » du Guide Ademe sur la validation des données?

- l'harmonisation des pratiques en termes de fréquence d'étalonnage

Ces pratiques sont en accord avec les exigences de la EN 14662-3 sur l'assurance qualité / contrôle qualité en routine. Elles concernent le contrôle du point d'échelle (fréquence : au moins toutes les 2 semaines à différents moments de la journée afin d'éviter le risque d'introduire des erreurs systématiques ; critère d'action : écart > ± 5% de la valeur de point d'échelle), l'étalonnage du dispositif de surveillance (fréquence: en fonction de la dérive long terme, au minimum une fois par an ; critère d'action : si l'écart du point de contrôle est supérieur à 5%).

Le suivi des résultats par carte de contrôle est recommandé

- l'harmonisation des pratiques en termes de vérification du zéro


S'agissant du contrôle du point zéro, la fréquence est d'au moins tous les six mois, avec un critère d'action (écart > 0,5 µg/m³). Il y a nécessité de la vérification du point zéro suite à une pointe de pollution particulièrement élevée ou suite à une panne lors de la remise en fonctionnement de l'analyseur

- l'harmonisation des pratiques en termes de contrôle des analyseurs et de validation des données


Le texte de référence est le Guide ADEME sur la validation des données (2003). Les recommandations sont:

- * Le respect de synchronicité des profils en Benzène et en Toluène
- * la comparaison entre Benzène, Toluène et Xylène (ainsi sur une station de proximité automobile, le rapport habituellement rencontré est 1-3-1 entre le Benzène, le Toluène et le Xylène). Le Guide ne précise pas quel xylène est à prendre en compte.
- * la corrélation avec la dynamique de CO et NOx

La majorité des participants est favorable au contrôle des temps de rétention. Le manque d'ergonomie de l'interface pour le contrôle de l'appareil et le traitement de données apparaît comme un « frein » pour certains utilisateurs.

 La question concernant les moyens mis en œuvre par les AASQA et le constructeur pour caractériser les appareils. Il n'existe pas pour le moment de réception métrologique en AASQA pour ce type d'appareil. Il serait intéressant de connaître la méthode mise en œuvre par le constructeur.


Enfin, N. Locoge fait un résumé des résultats de tests effectués fin 2007 par le LCSQA-EMD sur le VOC71M PID & FID sur le site de proximité automobile d'Airparif à la Porte d'Auteuil. Hormis les écarts mineurs de mise en œuvre des tests par rapport aux recommandations normatives et l'influence de la méthode statistique de traitement de résultats, un problème de coélution du benzène avec l'isooctane (spécifique au VOC71M) a été mis en évidence.

 Le constructeur a été informé et envisage une action qui nécessitera cependant du temps : étude de faisabilité sans impact sur la configuration actuelle des appareils PID et FID (a priori basé sur le changement de colonne). Suite à cette modification, des tests de validation devront être entrepris (a priori l'EMD pourrait être sollicitée). L'impact pour l'utilisateur n'est pour le moment pas évaluable, de même que l'échéance d'application. En attendant, la question de ce que doit faire l'utilisateur se pose. Le minimum est de conserver les chromatogrammes en cas de problèmes, compte tenu de la spécificité de la substance interférente. Ceci peut cependant poser des problèmes (récupération/stockage de l'info ? certaines AASQA à ce jour ne conservent pas ou n'exploitent pas les chromatogrammes). Enfin, comment mettre en évidence la présence d'isooctane (canister, cartouche charbon actif) ? Quelle(s) activité(s) sont concernées ? A priori le trafic n'est pas systématiquement impliqué.


Pour résumer, une information sur ce problème sera communiquée par le constructeur aux possesseurs de VOC71M dès que possible.

2) Rappel des principales caractéristiques techniques du VOC71M depuis sa conception (N. HOFLACK, cf. annexe 2)

Mr HOFLACK d'Environnement SA fait un résumé de « l'histoire » du VOC71M, de sa conception aux dernières évolutions. Un bref rappel des performances métrologiques est effectué (sur la base des tests pratiqués par le LCSQA-ENERIS en prenant la norme française X20-300 et par le LCSQA-EMD dans le cadre des tests pratiqués porte d'Auteuil). Concernant les évolutions, les principaux problèmes rencontrés depuis 2003 et les solutions apportées sont décrites.

 Il conviendrait que chaque AASQA vérifie que l'appareil qu'il possède bénéficie de ces améliorations (en se rapprochant du constructeur le cas échéant)

L'ensemble des tests de contrôle sur les VOC71M en production effectués par Environnement SA est montré, tant sur le plan électrique que métrologique. Les prescriptions pour l'installation d'appareil et les valeurs usuelles des paramètres de fonctionnement du VOC71M sont rappelées ainsi que la méthode de contrôle d'étalonnage.

 Un débat s'ensuit sur cette procédure de contrôle de l'appareil (représentativité du zéro interne par rapport au zéro externe, validité du contrôle de temps de rétention suivant que l'analyse est faite sur étalon basse teneur ou sur un échantillon réel) La plupart des participants semble vouloir privilégier les préconisations enseignées dans le cadre de la formation « analyseurs BTX » faite par le LCSQA-EMD.

3) Bilan du retour d'expériences des utilisateurs du VOC71M (F. MATHE, cf. annexe 2) + débats (Tous les participants)

F. MATHE rappelle brièvement le contexte du recensement des commentaires d'utilisateurs de VOC71M (demande du GT « Benzène » + travaux LCSQA sur les appareils d'AASQA + animation de l'atelier technique des Journées Techniques AASQA en octobre 2007). Ces commentaires concernent à l'origine les performances métrologiques, la fiabilité (pannes), la facilité d'utilisation (tant au niveau du fonctionnement que de la communication avec les systèmes d'acquisition de données) et le SAV constructeur (sa qualité au travers de la compétence ressentie, le prix des pièces détachées, les délais d'intervention...).

Le parc d'appareils concernés est de 31 VOC71M (13 FID pour 18 PID) répartis sur 19 AASQA. L'âge des appareils s'étend entre 2000 et 2006, la majorité ayant au moins 5 ans. Ce type d'appareil semble plus employé en moyen mobile que les polluants classiques (SO₂, NO_x), montrant une tendance à l'utilisation plus dans un contexte « étude » que « site fixe ». Ces appareils pourraient donc être « déplacés » plus fréquemment.

En introduction, il est noté qu'une majorité d'AASQA (mais pas forcément la totalité) ayant répondu au LCSQA-EMD est convaincue :

- d'avoir affaire à une métrologie nécessitant du temps d'opérateurs formés (maintenance, étalonnage, validation mesure...)
- que la maîtrise de cette technique est conditionnée par l'emploi de « bonnes pratiques » (choix du point d'étalonnage, contrôle des temps de rétention...)
- que cet analyseur est radicalement différent des appareils classiques malgré une apparence similaire
- que pour les raisons invoquées précédemment, le coût d'exploitation sera élevé.

Le 2^{ème} point fort qui ressort du bilan est l'image de « fragilité » à laquelle est associée le VOC71M (cf. contexte d'utilisation cité plus haut et importance des conditions de transport?). Il est rappelé que le transport doit être fait dans l'emballage d'origine (conçu spécialement pour garantir une protection optimale du matériel). De même, un contrôle systématique de l'intégrité du matériel doit être effectué lors des livraisons par les sociétés de transport afin de pouvoir engager leur responsabilité en cas de dommage. Lors des échanges, la solution adoptée dans le Grand Est (palettisation avec sangles des colis) semble adaptée (au moins pour le retour d'appareils chez le fournisseur). Les détails de cette procédure peuvent être fournis par l'ASPA.

Les principales remarques générales sur le VOC71M (PID et FID) sont les suivantes :

- les utilisateurs ont le sentiment d'avoir toujours affaire à un « prototype » dont les pannes ne sont pas faciles à cerner (le volet « diagnostics » semble améliorable dans la maintenance curative)
 - les appareils sont jugés fragiles (notamment en moyen mobile) et sujets aux fuites au niveau des raccords (l'utilisation en mode « cyclique » , le transport peut s'avérer délicat, nécessitant peut être des critères de mise en route spécifiques à préciser dans le manuel)
 - le nombre de personnes compétentes au SAV sur ce type d'appareil estimé « limité » induisant des délais de réponse longs et au final un questionnement sur la maîtrise de cet appareil par le fournisseur. Cependant une amélioration a été constatée depuis la remise à niveau de l'appareil (taux fonctionnement en hausse)
 - la sensibilité de l'appareil aux variations de température en station de mesure nécessite d'avoir des climatiseurs performants
 - le temps d'étalonnage est jugé très long (« 2h au minimum»). Ceci pourrait être amélioré par la télécommande à distance mais le manque d'ergonomie de l'interface pour le contrôle de l'appareil et le traitement de données apparaît là encore comme « pénalisant » pour certains utilisateurs (surtout par rapport à des appareils concurrents)
 - des problèmes électroniques ont été observés. La communication des références des pièces électroniques peut faciliter les interventions des AASQA
 - la maintenance est jugée « peu aisée » mais on retrouve là la particularité de la technique chromatographique et la nécessité d'une bonne formation du personnel
 - des problèmes informatiques sont également observés (bugs de logiciel)
 - le prix des pièces détachées est jugé élevé
 - le suivi SAV (temps d'immobilisation à Poissy) nécessiterait d'être amélioré selon les usagers. Malheureusement les AASQA directement concernées n'étaient pas là pour alimenter le débat sur le point spécifique du temps de séjour appareil à Poissy.
- En ce qui concerne plus spécifiquement le VOC71M PID, le défaut principal est lié à la qualité variable des lampes UV. Le constructeur a mis en place une procédure de stockage des lampes afin d'optimiser leur longévité. Dans le cas de stockage de ce type de pièces, le fabricant de lampes a des préconisations précises (à l'abri de la lumière et sous emballage).

🎵 Environnement SA communiquera aux AASQA les spécifications du fabricant de lampes relatives à leur stockage et continue d'améliorer son processus de "vieillissement" des lampes avant envoi en AASQA

🎵 En ce qui concerne l'informatique et les problèmes de communication, il est convenu qu'un représentant d'AASQA (D. RADIGUET de Limair) et F. MATHE (du LCSQA-EMD) effectuent un recensement des souhaits des AASQA pour améliorer l'ergonomie de l'interface de l'appareil (ex : au niveau de la commande à distance pour anticiper la procédure de contrôle étalonnage, au niveau du stockage de données pour traitement avec une carte d'acquisition associée à un PC) en vue de faire évoluer le produit (à l'échéance du 1^{er} trimestre 2008).

🎵 concernant la « fragilité » du VOC71M lorsqu'on déplace l'appareil (ou en utilisation en moyen mobile), la discussion ne met pas en évidence la possibilité d'établir des règles pour s'assurer que le matériel ne subit pas d'altération (hormis la vérification régulière des raccords fluidiques).

🎵 concernant les aspects liés au SAV (prix des pièces détachées, suivi des pannes, temps d'immobilisation à Poissy), P. GOUT (Responsable Pôle Services Environnement SA) intervient.

🎵 La notion de délai nécessite d'être clarifiée, dans la mesure où le temps de réparation à Poissy en lui-même est relativement court (de 2 à 3 semaines maximum). Ce qui est pénalisant aux yeux du constructeur, c'est le temps global de la procédure (y compris le temps nécessaire pour que le devis soit accepté).

Ce qui est reconnu est la compétence très ciblée qui, en cas d'absence des personnes recherchées, implique des délais plus importants (ex type : J. DA SILVA). La solution récemment mis en œuvre par Environnement SA du traçage par E-mail (via l'adresse ts@environnement-sa.com) commence à porter ses fruits (enregistrement plus rapide de la demande, attribution d'un interlocuteur spécifique). Une demande pourrait être faite selon un format spécifique permettant une meilleure analyse du problème.

🎵 Concernant la maintenance, P. GOUT distribue aux participants un nouveau document pour la maintenance de cet appareil nettement plus complet d'après les AASQA présentes (interventions détaillées en photos avec quantification du temps à passer & fréquence). Ce type de document existe pour l'ensemble des appareils Env.SA. Il est demandé aux participants de réagir sur le document (voire de le corriger). Durant les débats, il est évoqué la possibilité pour les possesseurs d'appareils de disposer de ce type de document (ex : en téléchargement en accès restreint sur le site Web du constructeur ou sur un autre site). Dans un 1^{er} temps, Environnement SA envisage plutôt un contact spécifique avec un contact attribué en AASQA.

Liée à la maintenance, la notion de « formation » est évoquée. 2 pistes sont proposées : la formation de personnel nouvellement embauchée en AASQA (programmée sur une base semestrielle, planning a priori disponible) et la formation spécifique « sur site » avec intervention sur les appareils de l'AASQA (a priori sur demande)

🎵 Enfin, concernant le prix des pièces détachées, il est proposé par Environnement SA une « gestion forfaitisée » des pièces détachées : achat de stock de pièces détachées (sur la base de l'estimation du volume par l'AASQA) avec une garantie donnée (durée acceptée par les 2 parties). En cas de panne sur 1 pièce dans la période de garantie, Environnement SA fournira gratuitement la pièce.

🎵 Un listing d'adresses E-mails d'interlocuteurs techniques pour chaque AASQA sera fourni par F. MATHE à Environnement SA afin d'optimiser la communication. Ceci pourrait être l'occasion d'avoir un point d'entrée pérenne pour la communication. Il est prévu l'envoi d'informations sous la forme d'une « newsletter » début 2008.

En conclusion, les participants montrent leur satisfaction concernant les échanges au cours de cette journée. Environnement SA manifeste son intérêt à organiser de nouveau ce type de rencontre, sur la même base (recensement de problèmes, synthèse, débats avec tous les interlocuteurs)

Annexes

au compte-rendu de la Journée « utilisateurs VOC71M » du 21 décembre 2007 (Environnement SA, Poissy)

LISTE DES ANNEXES :

ANNEXE 1 : Présentation LCSQA (N. LOCOGE)

ANNEXE 2 : Présentation Environnement SA (N. HOFLACK)

ANNEXE 3 : Présentation LCSQA (F. MATHE)

Contexte réglementaire pour la surveillance du benzène dans l'air ambiant

DIRECTIVE 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène (et le monoxyde de carbone) dans l'air ambiant

- VL annuelle benzène = $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, seuil maximal d'évaluation et le seuil minimal d'évaluation
- Objectifs de qualité des données en fonction du positionnement de la zone par rapport aux seuils
- Méthodes de référence pour l'analyse et l'échantillonnage
- Nombre de points de mesure en fonction de la situation de la zone par rapport aux différents seuils d'évaluation

Les objectifs de qualité de la directive 2000/69/CE

	Objectifs de qualité
Mesures fixes Si $[C_6H_6] > UAT$ (70 % of LV) ($> 3,5 \mu g/m^3$) Combinaison avec la mesure indicative si $[] > 2 \mu g/m^3$	<u>Incertitude</u> : $\pm 25 \%$ (à la VL) <u>Période min annuelle</u> : → 35% en sites urbains → 90 % en sites industriels <u>Saisie min</u> : 90 %
Mesures indicatives en complément des mesures fixes Si $[C_6H_6]$ entre UAT et LAT (40 % of LV) (de 2 à $3,5 \mu g/m^3$)	<u>Incertitudes</u> : $\pm 30\%$ <u>Période min annuelle</u> : 14% <u>Saisie min</u> : 90 %
Estimation objective Si $[C_6H_6] < LAT$ ($< 2 \mu g/m^3$)	<u>Incertitudes</u> : $\pm 100 \%$

Cadre Réglementaire: DIRECTIVE 2000/69/CE du 16/11/2000

La méthode de référence pour l'analyse et l'échantillonnage du benzène est définie au point I de l'annexe VII:

ANNEXE VII :

La méthode de référence pour l'échantillonnage et l'analyse du benzène :

« sera l'aspiration de l'échantillon sur une cartouche a(b)sorbante, suivie d'une détermination par chromatographie en phase gazeuse »

« A défaut d'une méthode normalisée au CEN, les Etats membres sont autorisés à employer des méthodes nationales standard basée sur la même méthode de mesure »

« les Etats membres peuvent également utiliser toute autre méthode s'ils peuvent prouver qu'elle donne des résultats équivalents à ceux de la méthode susvisée »

NORME EN 14662
relative aux méthodes standard concernant la mesure
de la concentration en benzène dans l'air ambiant

1 norme en 5 parties a été rédigée: 5 méthodes normalisés permettent la mesure du benzène

NORME EN 14662

- Partie 1 : échantillonnage actif suivi d'une désorption thermique et d'une chromatographie en phase gazeuse
- Partie 2 : échantillonnage actif suivi d'une désorption par solvant et d'une chromatographie en phase gazeuse
- Partie 3 : échantillonnage actif automatique avec analyse chromatographique in situ
- Partie 4 : échantillonnage passif suivi d'une désorption thermique et d'une chromatographie en phase gazeuse
- Partie 5 : échantillonnage passif suivi d'une désorption par solvant et d'une chromatographie en phase gazeuse

NORME EN 14662
relative aux méthodes standard concernant la mesure
de la concentration en benzène dans l'air ambiant

14 662-1 à 14 662-3 : 5 méthodes normalisés
permettent la mesure du benzène **MAIS...**

Bilan : 2 des 5 méthodes ayant fait l'objet d'une
normalisation CEN ne peuvent pas être considérées
comme méthode de référence

ET la mesure fixe doit être conduite avec une des 3
méthodes utilisant le pompage actif de l'échantillon

Norme 14662-3 :
Mesure du benzène dans l'air ambiant :
prélèvement par pompage automatique avec
analyse chromatographique en phase gazeuse
sur site

« Cahier des charges » de l'approbation de type

Norme EN 14662-3 « caractéristiques & critères de performance
déterminées au travers des tests en laboratoire » (1)

Caractéristiques des performances	Nature des essais	Exigences à satisfaire
Écart à la linéarité	Estimation à partir des résidus d'une droite d'étalonnage sur une gamme de 0 à 45 µg/m ³	< ±5%
Répétabilité à 0,5 µg/m ³	Essais de répétabilité sur 10 mesures individuelles successives	< ±0,3 µg/m ³
Répétabilité à 5 µg/m ³		< ±5%
Influence de l'interférence de l'ozone	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45 µg/m ³ avec une concentration en O ₃ de 180 µg/m ³	< ±5%
Influence de l'interférence de la somme de COV susceptibles d'interférer	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45 µg/m ³ Avec une concentration en COV comprise entre 3 et 10 µg/m ³	< ±5%
Influence de l'interférence de l'humidité relative	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45 µg/m ³ Avec une concentration une humidité relative à 20% et 80%	< ±4%

Norme EN 14662-3 « caractéristiques & critères de performance déterminées au travers des tests en laboratoire » (2)

Caractéristiques des performances	Nature des essais	Exigences à satisfaire
Coefficient de sensibilité à la T°, à une valeur cible	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45µg/m ³ Influence testée pour les T° min et max du fabricant	< ±0,2%/K
Coefficient de sensibilité à la pression ambiante, à une valeur cible	Tests conduits à la valeur limite de 5µg/m ³ Influence testée pour les P de 80kPa et 110kPa	< ±1%/kPa
Coefficient de sensibilité à l'influence de la tension, à une valeur cible	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45µg/m ³ Influence testée pour les tensions min et max du fabricant	< ±0,2%/V
Dérive à court terme (24h) à une valeur cible	Tests conduits à un niveau de conc. 4 mesures successives reconduites à un intervalle de 24h	< ±5%
Effet mémoire	Seconde analyse d'air zéro qui suit la conc. La plus forte de l'essai de linéarité	< ±10% de la valeur limite

Norme EN 14662-3 « caractéristiques de performance déterminées au travers des tests sur site » (3 mois)

Caractéristiques des performances	Nature des essais	Exigences à satisfaire
Écart type de reproductibilité	Deux analyseurs en parallèle et écart de réponse entre les deux analyseurs	< ±0,25µg/m ³
Dérive à long terme, point d'échelle sur 14 jours	Moyenne de 4 mesures individuelles sur un gaz au point d'échelle effectuées à 2 semaines d'intervalle	< ±10%
Intervalle de maintenance	L'analyseur ne doit nécessiter aucune maintenance ou ajustement régulier	>14 jours
Disponibilité (« Availability »)	$A = (t_u/t_t) * 100$ t _u : période totale avec données valide t _t : période d'essai sur site - temps passé pour contrôle du zéro et du point d'échelle	>90%

Test pratiqué sur site urbain de proximité automobile

1) Méthode applicable de 0 à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (exprimés à 101,3 kPa et 293 K) correspondant à la gamme de concentration certifiée dans les tests d'approbation de type

2) tests d'approbation de type à pratiquer (par un labo accrédité ISO 17025) sur 2 analyseurs de même type & série, au labo et sur site. Les 2 appareils doivent individuellement respecter les critères et l'incertitude finale à l'issue des tests doit respecter l'objectif de qualité des données de la Directive

NB: Travaux LCSQA 2008 sur le calcul d'incertitude

3) Toute modification (technique, informatique) de l'appareil approuvé doit être signalée par le constructeur. Charge à l'autorité compétente de décider si de nouveaux tests sont nécessaires (*en totalité? En nbre limité? → cf. future norme EN 15267 à paraître en 2008*)

1) La linéarité:

- Écart de linéarité, plus grand résidu < 5%
- « La linéarité doit être évaluée en utilisant les concentrations suivantes:
→ 0 (inférieure à la LD), 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ »

2) La répétabilité:

- Répétabilité à 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ < \pm 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Répétabilité à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ < \pm 5%
- « Calculer les écart-type de 10 mesurages élémentaires successifs à la VL et à approximativement 1/10 de la VL (= 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) »

3) La limite de détection:

- « la limite de détection est déterminée à partir de l'écart-type de 10 analyses à une valeur nominale d'environ 1/10 de la VL (= 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) »

4) L'effet mémoire:

- « Lors de l'essai de linéarité, vérifier l'influence d'un effet mémoire dû à la rétention du benzène dans le système de mesurage en raison de l'utilisation de matériaux inappropriés ou d'un volume mort important »
- « La seconde analyse de l'air zéro qui suit immédiatement l'analyse de la plus forte concentration de benzène requise pour l'essai de linéarité, ne doit pas dépasser une concentration de benzène mesurée correspondant à 10% de la valeur limite (= $0,5\mu\text{g}/\text{m}^3$) »

5) La dérive à court terme:

- « Dérive à court terme (24h) à la valeur du point d'échelle < 5% »
- Calcul de la valeur moyenne à partir de 4 mesurages consécutifs
- Après une période de 24h, répéter les mesurages à la valeur du point d'échelle

6) La dérive à long terme:

- « Dérive à long terme, à la valeur du point d'échelle sur 14 jours < 10% »
- Calcul de la valeur moyenne à partir de 4 mesurages indépendants à la concentration au point d'échelle
- Après une période de 2 semaines, répéter les mesurages à la valeur du point d'échelle

7) Etude des interférents:

- Influence de l'interférence due à la somme des composés organiques interférents potentiels à la valeur du point d'échelle < $\pm 5\%$

Liste de composés : méthylcyclopentane, 2,2,3-triméthylbutane, 2,4-diméthylpentane, tétrachlorométhane, cyclohexane, n-heptane, 2,3-diméthylpentane, 2-méthylhexane, 3-éthylpentane, trichloroéthylène
→ Concentrations d'environ $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ - $10\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Utilisation obligatoire d'un appareil « approuvé par type » (cf. future Directive)
- Nécessité de tests de validation individuellement en laboratoire avant installation sur site (linéarité, répétabilité, limite de détection)
- Tests de conformité à pratiquer « régulièrement » (contrôle débit échantillon, linéarité, répétabilité, limite de détection etc...)
- Evaluation des conditions spécifiques du site (tension, HR, $[O_3]$, T, $P_{\text{échantillon}}$ etc...)
- Contrôle qualité en routine (\neq pts de contrôle avec fréquence et critère d'action associé)

➔ prise en compte de ces éléments lors de la rédaction de la note de recommandations

Guide de recommandations concernant la mesure du benzène dans l'air ambiant: Quid des analyseurs automatiques?

OBJECTIFS DU GT « SURVEILLANCE DU BENZENE »

- Réaliser un bilan concernant la mesure du benzène dans les AASQA
- Vérifier si les mesures réalisées en France répondent bien à la Directive Européenne
- Vérifier si les mesures réalisées en France suivent les prescriptions contenues dans les normes CEN
- Recenser les problèmes techniques rencontrés
- Contribuer à l'amélioration de la qualité des mesures
- Réflexions autour de la stratégie de mesure et d'analyse du benzène en France

guide de recommandations en 2 volets**→ volet 1: « stratégie de surveillance du benzène »****→ volet 2: « recommandations techniques pour les moyens de mesure »**

Concernant les appareils automatiques:

- Choix des mélanges gazeux étalons
- Harmonisation des pratiques en termes de fréquence d'étalonnage
- Harmonisation des pratiques en termes de vérification du zéro
- Harmonisation des pratiques en termes de contrôle des analyseurs et de validation des données

Remarques préliminaires:

- ❶ on ne dispose pas d'analyseurs approuvés par type selon la EN 14662-3 (a priori, pour le moment)
- ❷ toutes les données nécessaires au calcul d'incertitude ne sont pas disponibles (ex: interférence O_3)
- ↪ Pari sur « la capacité technique des appareils du marché à répondre aux objectifs réglementaires »

➤ Choix des mélanges gazeux étalons

Suivant le site (urbain ou trafic) donc en fonction de la concentration:

→ 2 concentrations en benzène possibles: 5 ppb ($16,25\mu\text{g}/\text{m}^3$) ou 10 ppb ($32,5\mu\text{g}/\text{m}^3$)→ cas spécifique du site industriel: 20 ppb ($65\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Remarque: « Néanmoins, il conviendrait, dans la mesure du possible, de ne pas produire de concentrations au-delà du point d'échelle »

Question: à relier au « seuil maxi de validité d'une donnée » du Guide Ademe sur la validation des données?

➤ Harmonisation des pratiques en termes de fréquence d'étalonnage:

(en accord avec les exigences de la EN 14662-3 sur le QA-QC en routine)

❶ contrôle du point d'échelle :

→ fréquence : au moins toutes les 2 semaines à différents moments de la journée afin d'éviter le risque d'introduire des erreurs systématiques.

→ Critère d'action : écart $> \pm 5\%$ de la valeur de point d'échelle

❷ Etalonnage du dispositif de surveillance:

→ fréquence : en fonction de la dérive long terme, au minimum une fois par an

→ Critère d'action : si l'écart du point de contrôle est supérieur à 5%

❸ Recommandation du suivi des résultats par carte de contrôle

➤ Harmonisation des pratiques en termes de vérification du zéro

(en accord avec les exigences de la EN 14662-3 sur le QA-QC en routine)

- contrôle du point zéro :

→ fréquence : au moins tous les six mois

→ Critère d'action : écart $> 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- nécessité de la vérification du point zéro suite à une pointe de pollution particulièrement élevée ou suite à une panne lors de la remise en fonctionnement de l'analyseur

➤ Harmonisation des pratiques en termes de contrôle des analyseurs et de validation des données

Cf. Guide Ademe sur la validation des données:

- Synchronicité des profils en Benzène et en Toluène

- Comparaison entre Benzène, Toluène et Xylène (ainsi sur une station de proximité automobile, le rapport habituellement rencontré est 1-3-1 entre le Benzène, le Toluène et le Xylène).

- Corrélation avec la dynamique de CO et NOx

→ **CONTRÔLE DES TEMPS DE RETENTION !!!**

Tests des analyseurs automatiques de BTEX dans le cadre des activités LCSQA 2007

Tests en deux temps :

→ tests en laboratoire

→ tests sur le terrain avec mise en parallèle
de 5 analyseurs

Norme EN 14662-3 « caractéristiques & critères de performance déterminées au travers des tests en laboratoire » (1)

Caractéristiques des performances	Nature des essais	Exigences à satisfaire	Résultats obtenus
Écart à la linéarité	Estimation à partir des résidus d'une droite d'étalonnage sur une gamme de 0 à 45 µg/m ³	< ±5%	FID : OK de 5 à 45 µg/m ³ PID : OK de 0,5 à 45 µg/m ³
Répétabilité à 0,5 µg/m ³	Essais de répétabilité sur 10 mesures individuelles successives	< ±0,3 µg/m ³	OK pour FID et PID
Répétabilité à 5 µg/m ³		< ±5%	OK pour FID et PID
Effet mémoire	Seconde analyse d'air zéro qui suit la conc. la plus forte de l'essai de linéarité	< ±10% de la valeur limite	FID : 1,02 µg/m ³ PID : 0,88 µg/m ³
Limite de détection	A partir de l'écart-type de 10 mesurages à une concentration d'environ 0,1 x VL	< ±0,3 µg/m ³	FID : env. 0,05 µg/m ³ PID : env. 0,02 µg/m ³
Dérive à court terme (24h) à une valeur cible	Tests conduits à un niveau de conc. 4 mesures successives reconduites à un intervalle de 24h	< ±5%	OK pour FID et PID

Norme EN 14662-3 « caractéristiques & critères de performance déterminées au travers des tests en laboratoire » (2)

Caractéristiques des performances	Nature des essais	Exigences à satisfaire	Résultats obtenus
Influence de l'interférence de la somme de COV susceptibles d'interférer	Tests conduits à deux niveaux de concentration : 0,5 à 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Avec une concentration en COV comprise entre 3 et 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	< $\pm 5\%$	

Les essais :

- L'ensemble des COV de la liste des composés interférents potentiels testés (méthylcyclopentane, 2,2,3-triméthylbutane, 2,4-diméthylpentane, tétrachlorométhane, cyclohexane, 2,3-diméthylpentane, 2-méthylhexane, 3-éthylpentane, trichloroéthylène, n-heptane)
- Essais qualitatifs : chromatogrammes et identification des interférents
- Essais quantitatifs : tous les interférents injectés simultanément, concentrations d'environ 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Norme EN 14662-3 « caractéristiques & critères de performance déterminées au travers des tests en laboratoire » (3)

Les résultats :

- Coélution du 3-éthylpentane avec le benzène
- Détection FID : réponse globalement proportionnelle au nombre d'atomes de carbone
- Détection PID : Réponse plus faible des HC par rapport aux BTEX
- ATTENTION : coélution de l'isooctane avec le benzène

Norme EN 14662-3 « caractéristiques de performance déterminées au travers des tests sur site » (5 semaines)

Test pratiqué sur site urbain de proximité automobile

Caractéristiques des performances	Nature des essais		Exigences à satisfaire
Écart type de reproductibilité	Deux analyseurs en parallèle et écart de réponse entre les deux analyseurs	$< \pm 0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Non Testé
Dérive à long terme, point d'échelle sur 14 jours	Moyenne de 4 mesures individuelles sur un gaz au point d'échelle effectuées à 2 semaines d'intervalle	$< \pm 10\%$	FID : OK PID : selon détect.
Intervalle de maintenance	L'analyseur ne doit nécessiter aucune maintenance ou ajustement régulier	> 14 jours	OK
Disponibilité (« Availability »)	$A = (t_v/t_s) * 100$ t_v = période totale avec données valide t_s : période d'essai sur site - temps passé pour contrôle du zéro et du point d'échelle	$> 90\%$	OK

Norme EN 14662-3 « caractéristiques de performance déterminées au travers des tests sur site » (5 semaines)

Résultats obtenus en termes de concentrations :

- Synchronicité d'évolution des concentrations
- Dispersion des résultats
- Sur le site considéré : surévaluation sensible des concentrations mesurées par le VOC 71M/FID, surévaluation faible des concentrations mesurées par le VOC 71M/PID

La norme 14 662-3 :

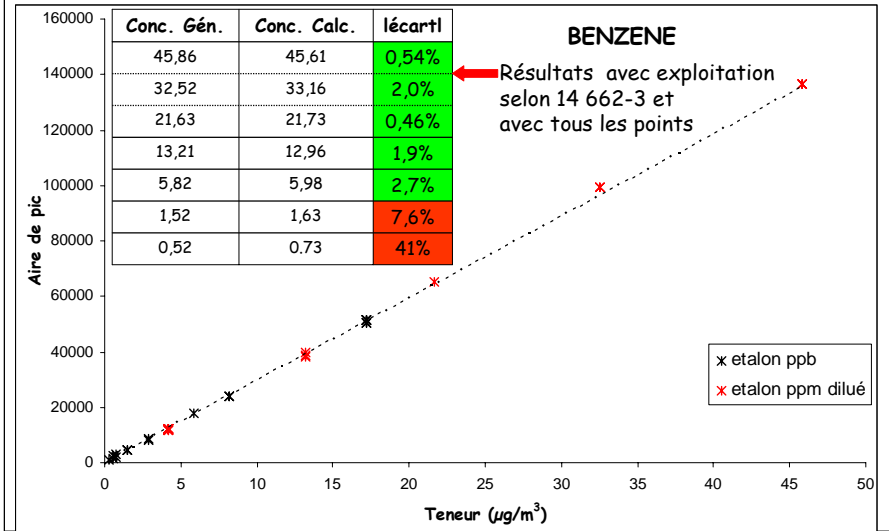
- Écart de linéarité, plus grand résidu < 5%
- « La linéarité doit être évaluée en utilisant les concentrations suivantes : 0 (inférieure à la LD), $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, $15\mu\text{g}/\text{m}^3$, $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ et $45\mu\text{g}/\text{m}^3$. »

Les essais :

- Menés conformément à la norme
- Résultats ...

2 - Résultats des tests en laboratoire
2.1 Étude de la linéarité

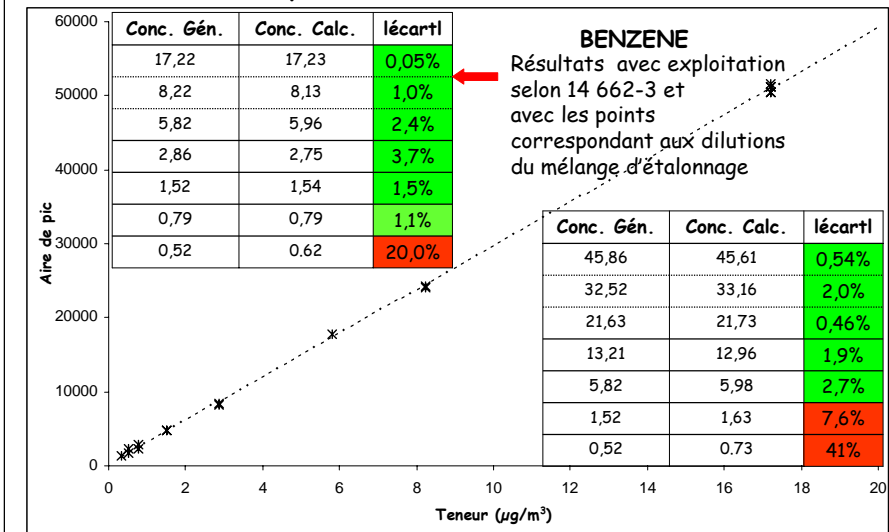
Linéarité Perkin Elmer pour le benzène:



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

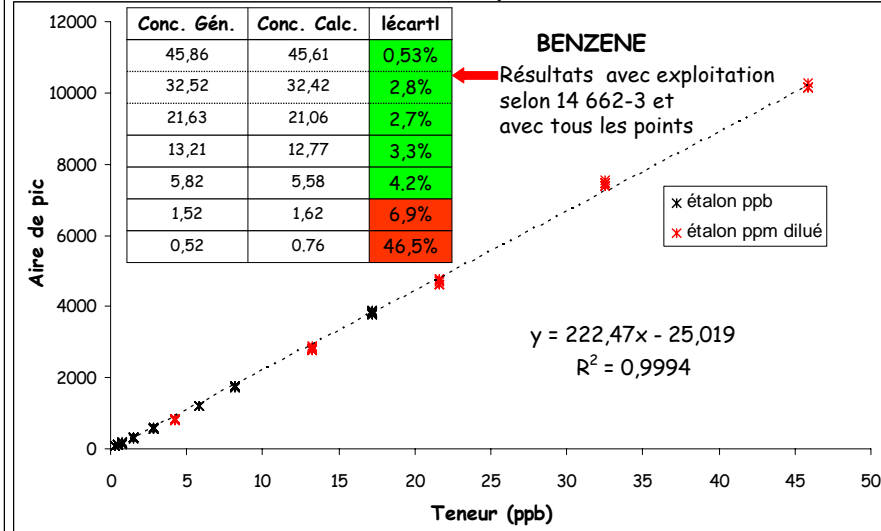
2 - Résultats des tests en laboratoire
2.1 Étude de la linéarité

Linéarité Perkin Elmer pour le benzène: ZOOM sur les faibles concentrations



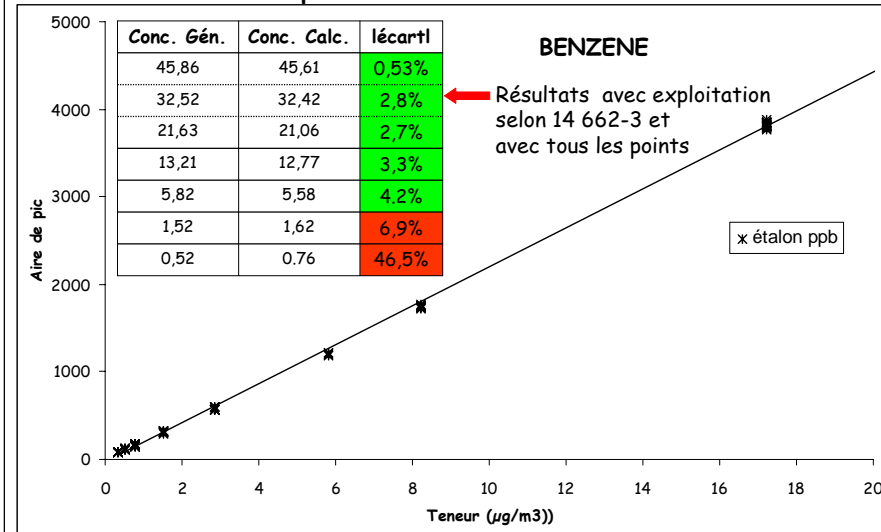
LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

Linéarité Environnement SA FID pour le benzène:



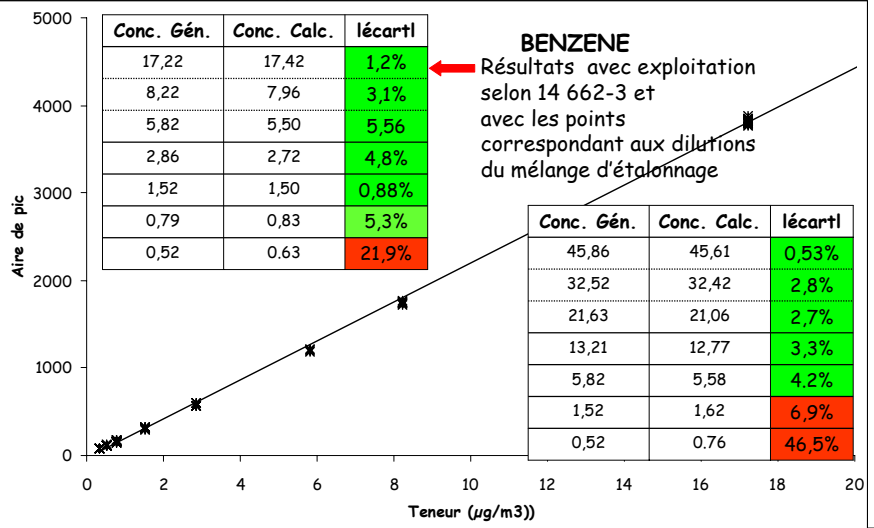
LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
 journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

Linéarité Env. SA FID pour le benzène: ZOOM sur les faibles concentrations



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
 journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

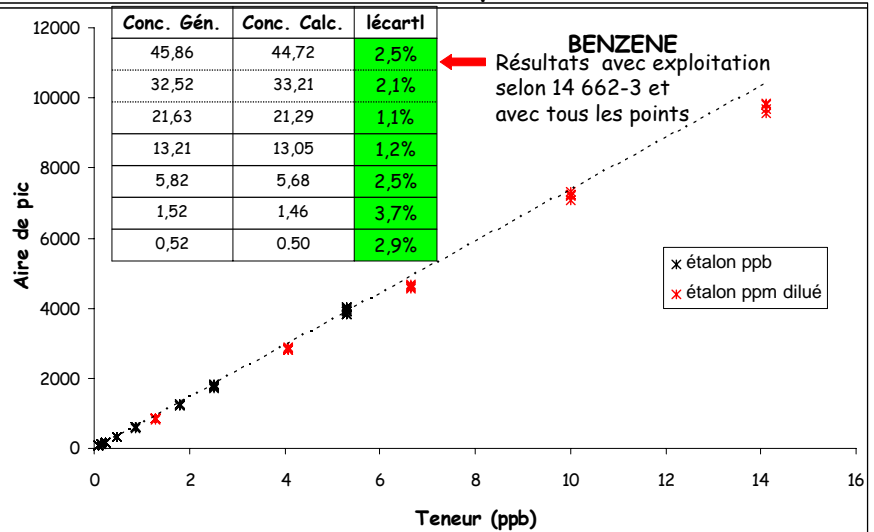
Linéarité Env. SA FID pour le benzène: ZOOM sur les faibles concentrations



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

13

Linéarité Environnement SA PID pour le benzène:

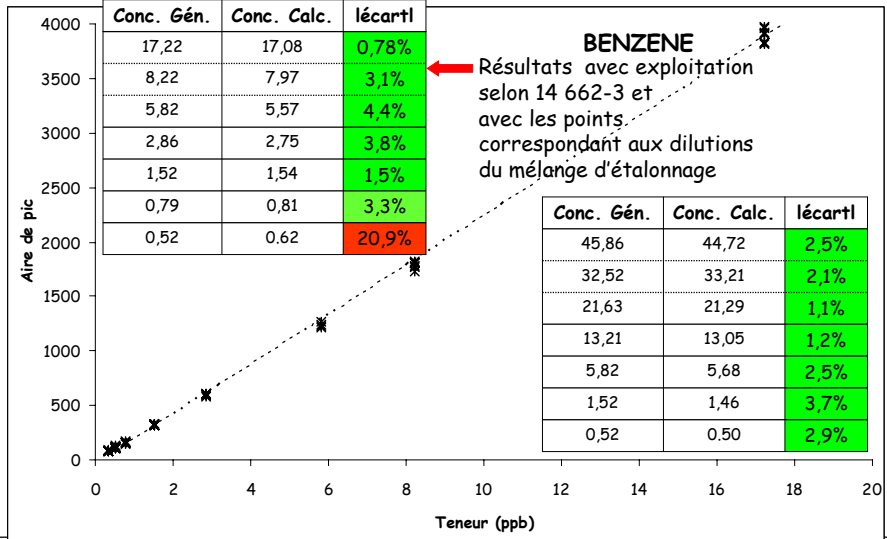


LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

14

2 - Résultats des tests en laboratoire
2.1 Étude de la linéarité

Linéarité Env. SA PID pour le benzène: ZOOM sur les faibles concentrations



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

15

2 - Résultats des tests en laboratoire
2.2 Étude de la répétabilité à 5 et 0,5µg/m³

La norme 14 662-3 :

- Répétabilité à 0,5µg/m³ < ± 0,3µg/m³
- Répétabilité à 5µg/m³ < ± 5%
- « Calculer les écart-type de 10 mesurages élémentaires successifs à la valeur limite, et à approximativement 1/10 de la valeur limite »

Les essais :

- Menés conformément à la norme
- Résultats ...

LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

16

RESULTATS pour le BENZENE :

ANALYSEUR	[C ₆ H ₆] ≈ 5 µg/m ³		[C ₆ H ₆] ≈ 0,5 µg/m ³	
	Concentration évaluée	écart-type de 10 mesurages	Concentration évaluée	écart-type de 10 mesurages
Perkin Elmer	5,44 µg/m ³	2,0%	0,52 µg/m ³	0,03 µg/m ³
Envt. SA FID	5,62 µg/m ³	1,1%	0,46 µg/m ³	0,03 µg/m ³
Envt. SA PID	5,02 µg/m ³	0,77%	0,34 µg/m ³	0,01 µg/m ³

La norme 14 662-3 :

- « Lors de l'essai de linéarité, vérifier l'influence d'un effet mémoire dû à la rétention du benzène dans le système de mesurage en raison de l'utilisation de matériaux inappropriés ou d'un volume mort important »
- « La seconde analyse de l'air zéro qui suit immédiatement l'analyse de la plus forte concentration de benzène requise pour l'essai de linéarité, ne doit pas dépasser une concentration de benzène mesurée correspondant à 10% de la valeur limite (= 0,5 µg/m³) »

Les essais :

- Menés conformément à la norme
- Résultats ...

RESULTATS pour le BENZENE :

ANALYSEUR	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Injection étalon	Air Zéro 1	Air Zéro 2	Air Zéro 3
Perkin Elmer	45,86	2,32	0,45	0,25
Envt. SA FID	45,9	2,01	1,02	0,41
Envt. SA PID	45,86	1,57	0,88	0,39

La norme 14 662-3 :

- « la limite de détection est déterminée à partir de l'écart-type de 10 analyses à une valeur nominale d'environ $0,1 \times$ valeur limite ($=0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) »

Les essais :

- Menés parfois à 2 niveaux de concentration différents
- Comparaison à, partir des limites de détection graphique (LD correspond à une concentration pour laquelle $\text{Signal} > 3 \times \text{Bruit}$)
- Résultats ...

RESULTATS pour le BENZENE :

ANALYSEUR	Concentrations ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				graphique
	Injection étalon	LD	Injection étalon	LD	LD ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Perkin Elmer	0,51	0,070			0,22
Envt. SA FID (pics assez larges)	0,46	0,054	0,28	0,031	0,22
Envt. SA PID (pics assez larges)	0,34	0,015	0,25	0,024	0,17

La norme 14 662-3 :

- « Dérive à court terme (24h) à la valeur du point d'échelle < 5% »
- Calcul de la valeur moyenne à partir de 4 mesurages consécutifs
- Après une période de 24heures, répéter les mesurages à la valeur du point d'échelle

Les essais :

- Menés courant mai après installation des analyseurs au laboratoire depuis plusieurs semaines
- Résultats ...

RESULTATS pour BENZENE et TOLUENE:

ANALYSEUR	Dérive	
	Benzène	Toluène
Perkin Elmer	+ 3,1%	+ 3,8%
Envt. SA FID	- 0,44%	- 0,44%
Envt. SA PID	- 0,45%	- 0,49%

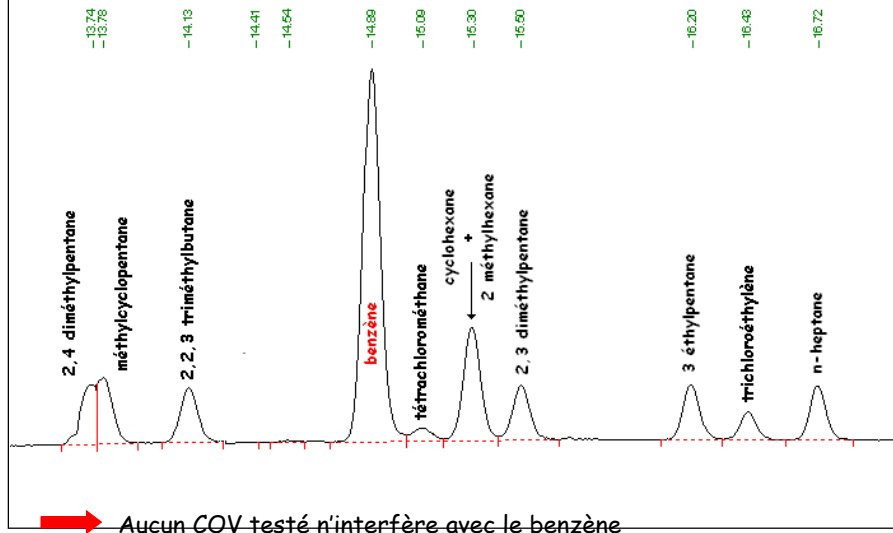
La norme 14 662-3 :

- Influence de l'interférence due à la somme des composés organiques interférents potentiels à la valeur du point d'échelle $< \pm 5\%$
- Liste de composés : méthylcyclopentane, 2,2,3-triméthylbutane, 2,4-diméthylpentane, tétrachlorométhane, cyclohexane, 2,3-diméthylpentane, 2-méthylhexane, 3-éthylpentane, trichloroéthylène, n-heptane
- Concentrations d'environ $3\mu\text{g}/\text{m}^3$ - $10\mu\text{g}/\text{m}^3$

Les essais :

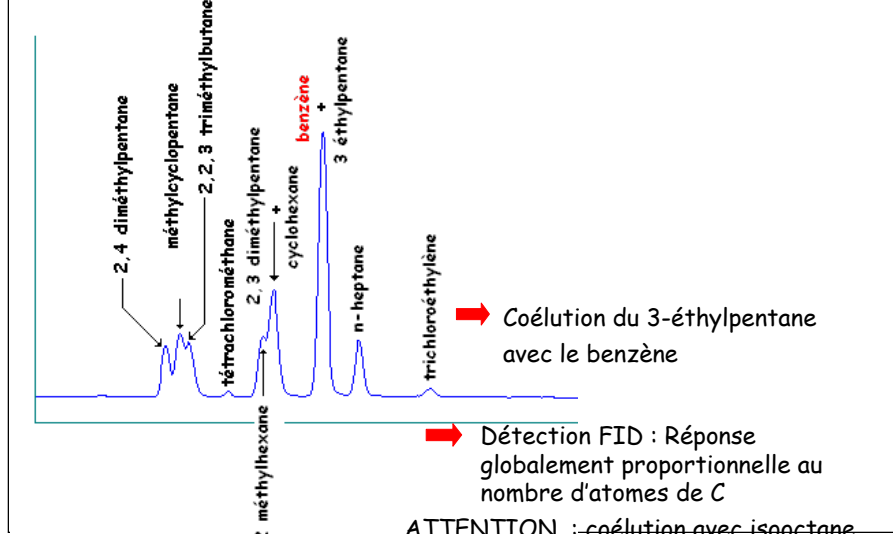
- L'ensemble des COV de la liste des composés interférents potentiels testés
- Essais qualitatifs : chromatogrammes et identification des interférents
- Essais quantitatifs : tous les interférents injectés simultanément, concentrations d'environ $5\mu\text{g}/\text{m}^3$

COV Interférents Perkin Elmer :



Aucun COV testé n'interfère avec le benzène
LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

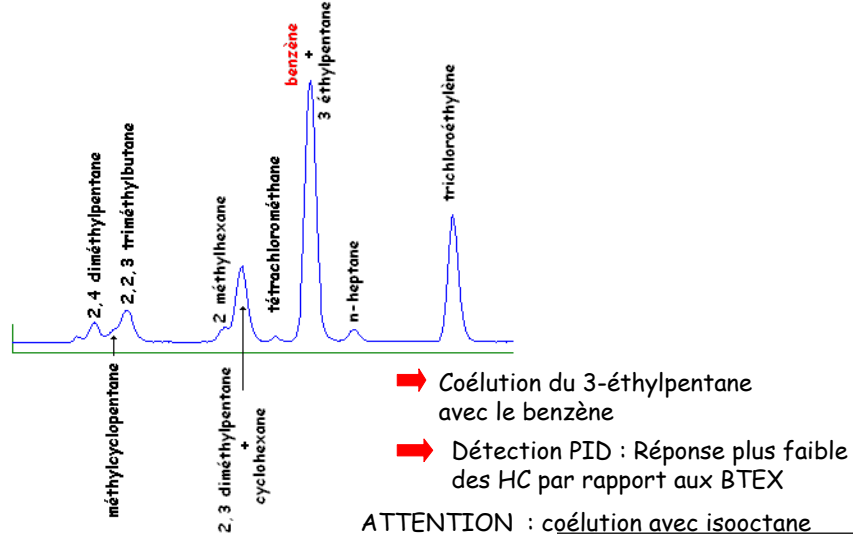
COV Interférents VOC 71M (FID) Environnement SA :



ATTENTION : coélution avec isoctane

LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

COV Interférents VOC 71M (PID) Environnement SA :



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
 journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

27

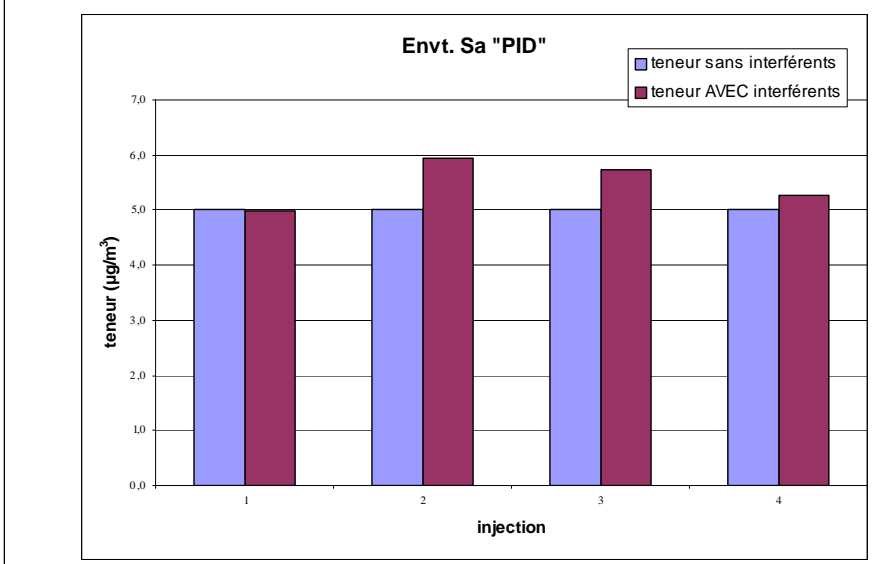
Protocole :

- Plusieurs analyses du mélange gazeux étalon à $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ en benzène
- Injections à plusieurs reprises pour chacun des analyseurs du mélange avec les 8 COV interférents de la liste de la norme 14 662-3
- Concentrations des interférents de l'ordre de $5\mu\text{g}/\text{m}^3$

LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
 journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

28

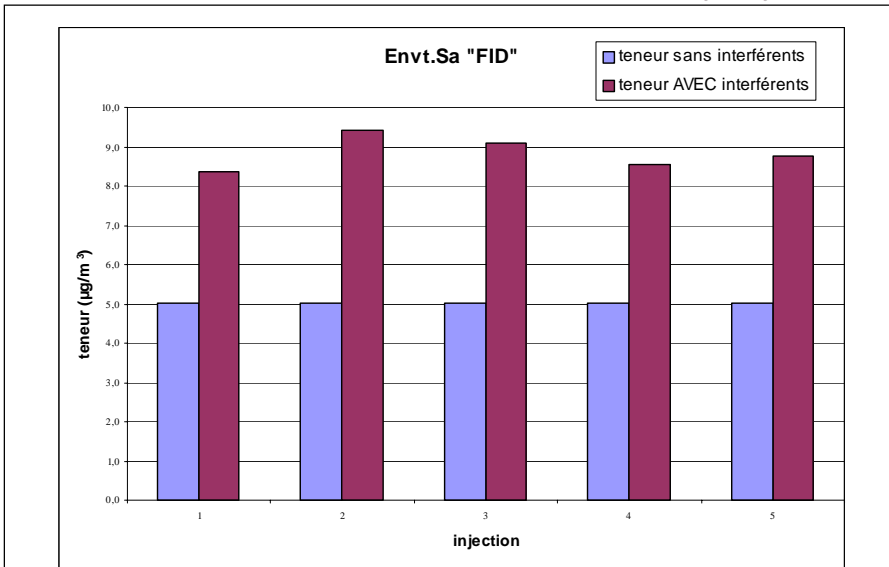
2 - Résultats des tests en laboratoire
2.6 Étude des interférents (analyse quantitative)



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

29

2 - Résultats des tests en laboratoire
2.6 Étude des interférents (analyse quantitative)



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

30

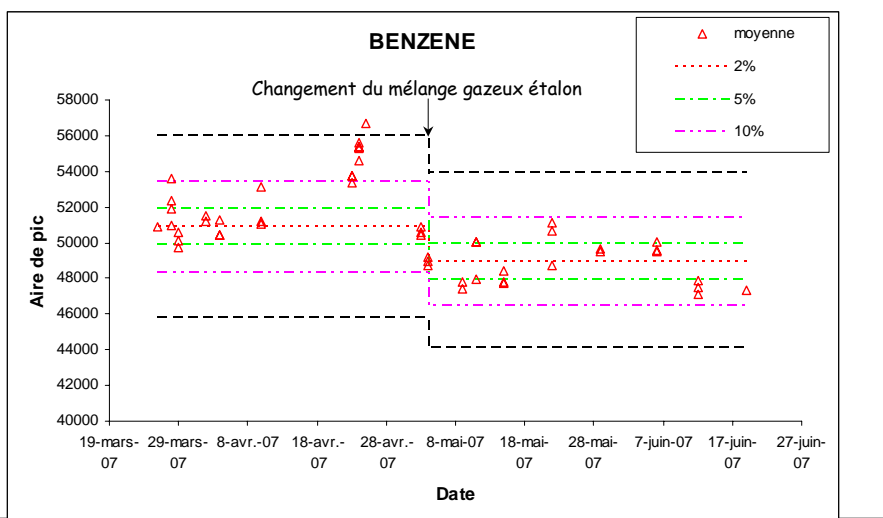
La norme 14 662-3 :

- « Dérive à long terme, à la valeur du point d'échelle sur 14 jours < 10% »
- Calcul de la valeur moyenne à partir de 4 mesurages indépendants à la concentration au point d'échelle
- Après une période de 2 semaines, répéter les mesurages à la valeur du point d'échelle

Les essais :

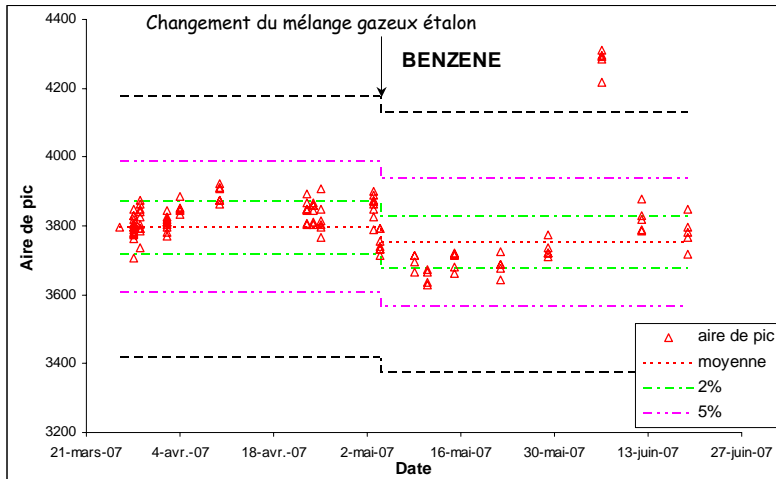
- Menés pendant la durée totale des tests réalisés d'abord après installation des analyseurs au laboratoire puis après installation sur site
- Résultats ...

Dérive à long terme Perkin Elmer : du 26/03 au 19/06



3 - Résultats des tests sur site
3.1 Dérive à long terme

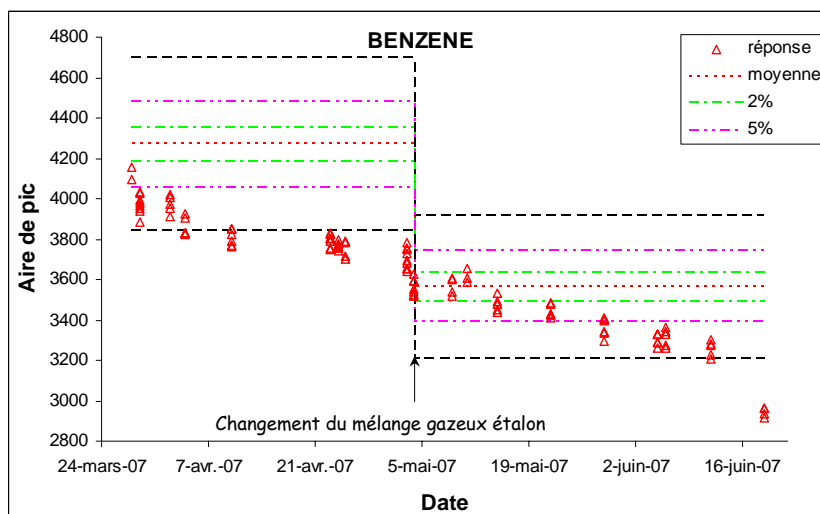
Dérive à long terme Envt. SA FID : du 26/03 au au 19/06



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

3 - Résultats des tests sur site
3.1 Dérive à long terme

Dérive à long terme Envt. SA PID : du 26/03 au au 19/06

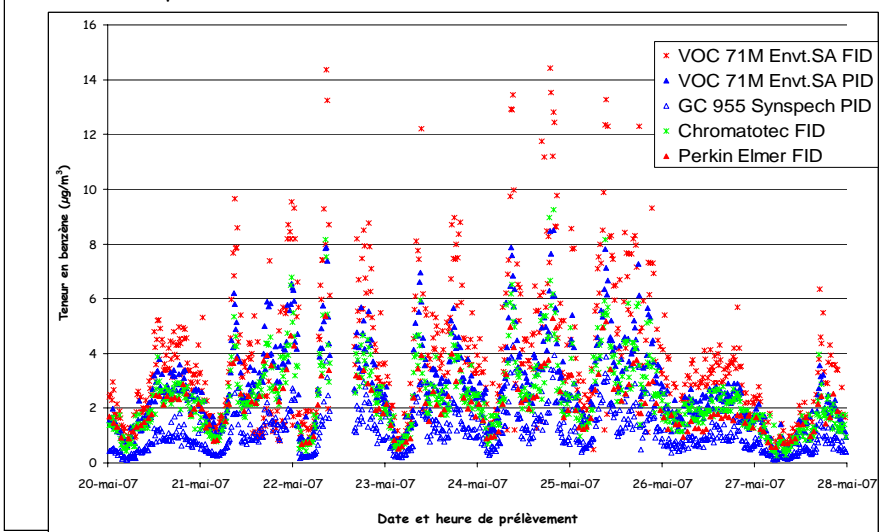


LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

Les analyseurs :

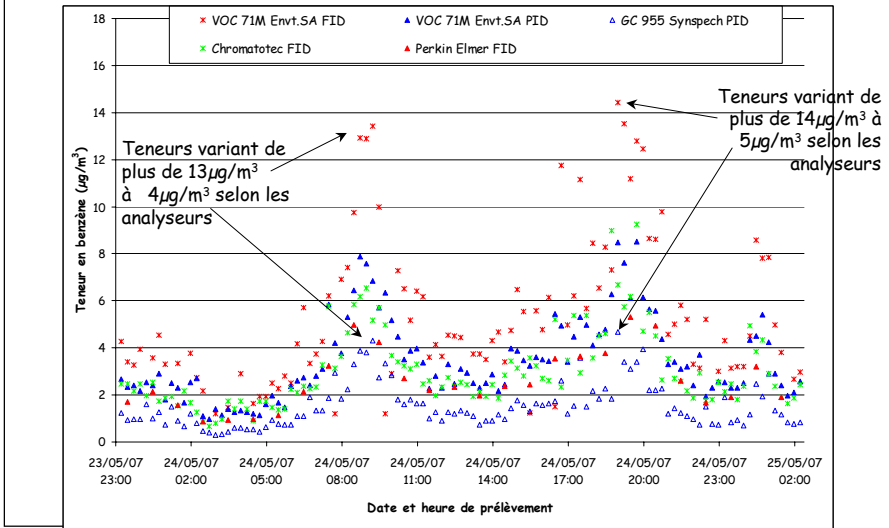
- 5 analyseurs installés dans la station de la porte d'Auteuil (Airparif) :
 - Perkin Elmer
 - Chromatotec
 - Environnement SA FID
 - Environnement SA PID
 - Synspech
- les 5 analyseurs sont étalonnés avec le même mélange gazeux étalon (5ppb en benzène soit : $16,25\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- les 5 analyseurs sont reliés à la même canne de prélèvement
- mesures réalisées du 10 mai au 19 juin 2007, 5 semaines de données validées avec les 5 analyseurs en parallèle
- Résultats...

Résultats : période du dimanche 20 mai au lundi 28 mai 2007



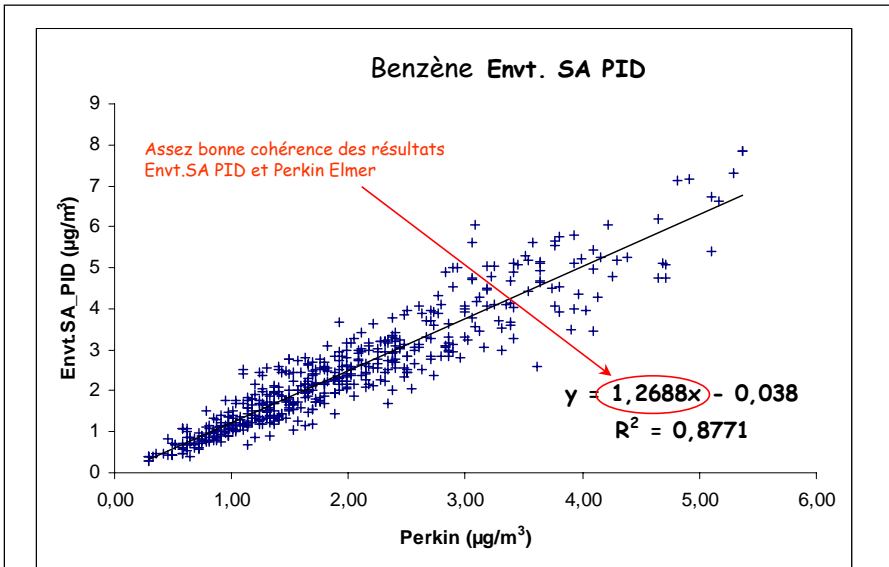
3 - Résultats des tests sur site
3.2 Analyse Air Ambiant

Résultats : Zoom sur une journée : le jeudi 24 mai 2007



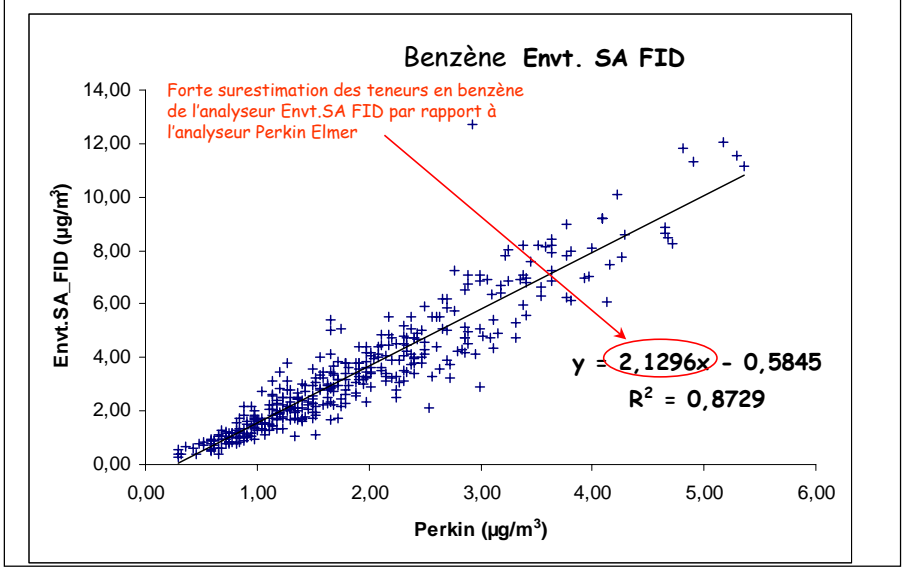
LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

3 - Résultats des tests sur site
3.2 Analyse Air Ambiant : du 11/05 au 02/06



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

3 - Résultats des tests sur site
3.2 Analyse Air Ambiant : du 11/05 au 02/06



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

3 - Résultats des tests sur site
3.2 Analyse Air Ambiant

Conc. en benzène analyseur Evt SA (FID) =
f(Conc. benzène analyseur Perkin Elmer)

Du 22 au 27 mai 2007 (125 points)

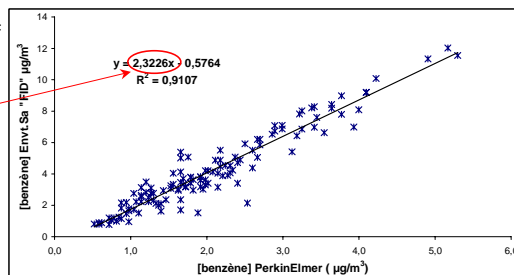
Très forte surestimation des concentrations en benzène par l'analyseur EvtSA FID par rapport à l'analyseur Perkin Elmer



Qu'en est il si on additionne les concentrations de benzène + interférents potentiels?

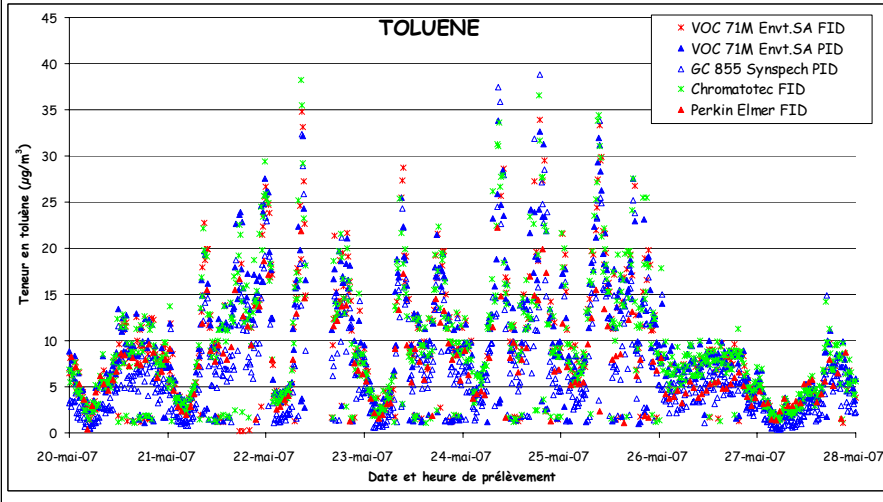
Conc. en benzène analyseur Evt SA (FID) =
f(Conc. (benzène + 3-éthylpentane+ isooctane) analyseur Perkin Elmer)

Meilleure cohérence des résultats EvtSA FID et Perkin Elmer



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

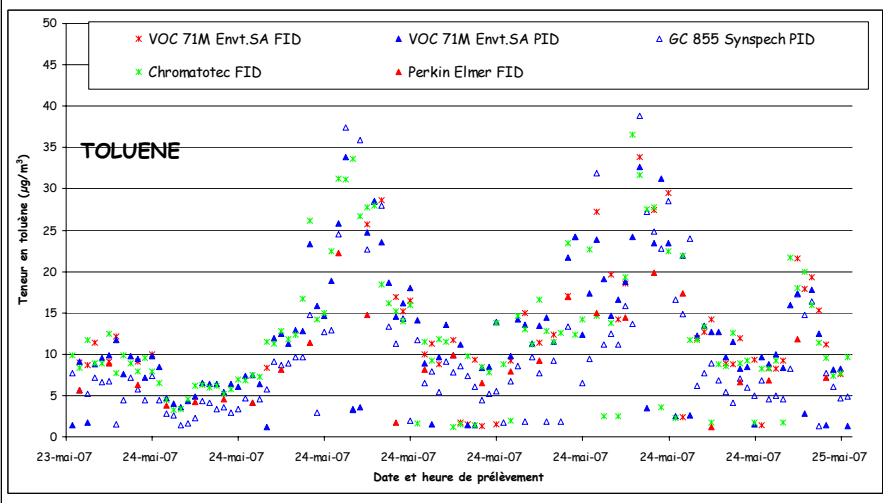
Résultats : période du dimanche 20 mai au lundi 28 mai 2007



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

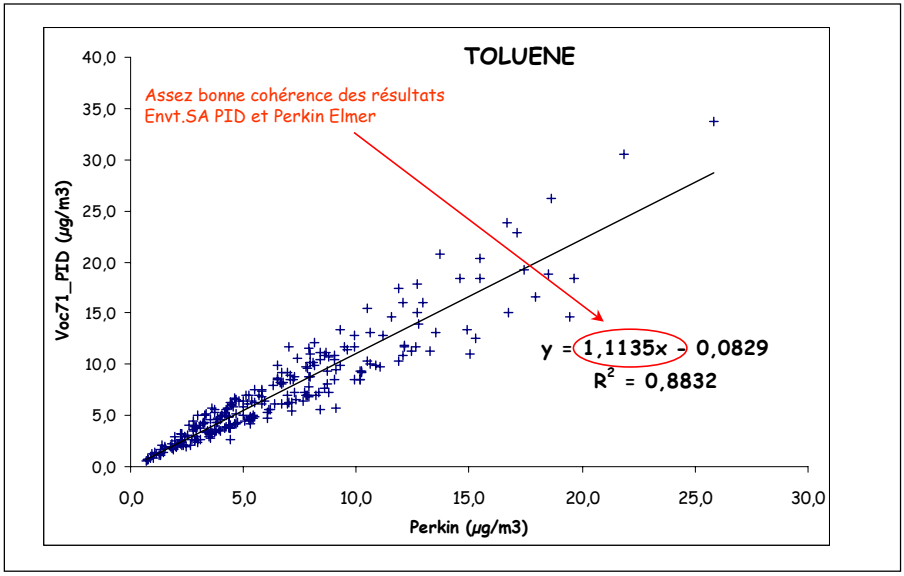
41

Résultats : Zoom sur une journée : le jeudi 24 mai 2007

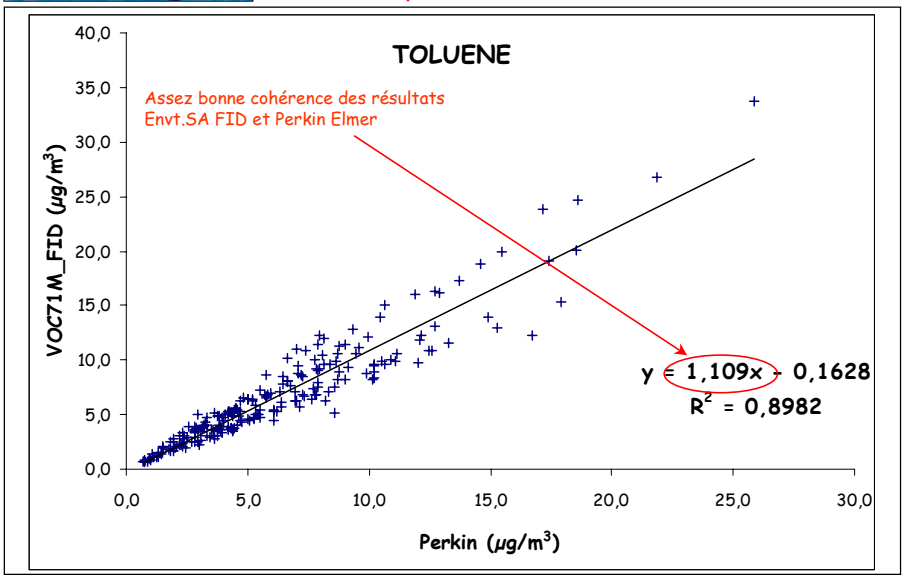


LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007

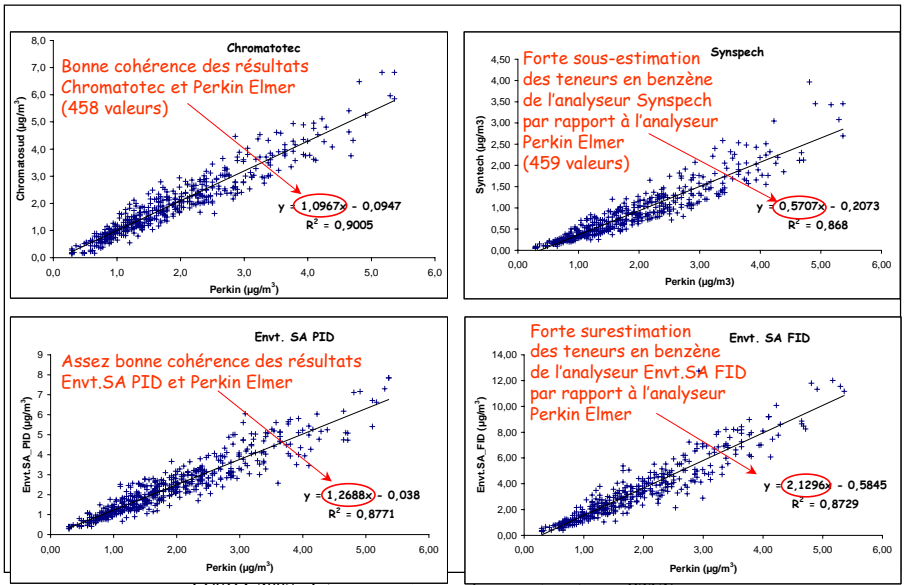
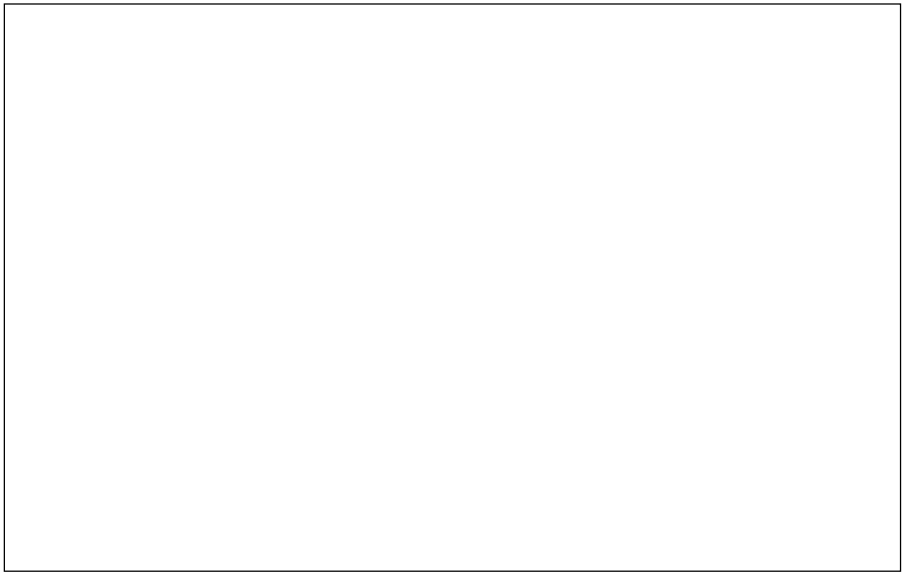
42



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007



LCSQA 2007 - Intercomparaison analyseur automatiques BTEX
journée d'échanges VOC 71M - 21 décembre 2007





Essais INERIS réalisés en 2000

- ✓ Référentiel : NFX 20-300
- ✓ Programme d'essais*:
 - Temps de réponse
 - Linéarité de la réponse
 - Dérive sur 7 jours
 - Influence: température, hygrométrie échantillon, tension alimentation, pression atmosphérique
 - Interférents gazeux

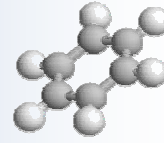
*voir résultats sur performance VOC71M



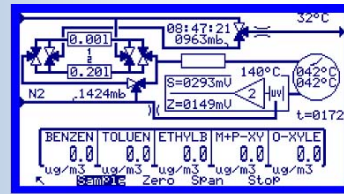
Norme applicable en 2007

- ✓ NF EN 14662-3 (déc. 2005)
- ✓ Principales implications:
 - Tableau de performances critérisés
 - Listing interférents COV potentiels
 - Essai sur site
- ✓ Observations EMD:
 - Interférents 3-éthylpentane + isoctane (FID)
- ✓ Action ESA:
 - Nouveau développement

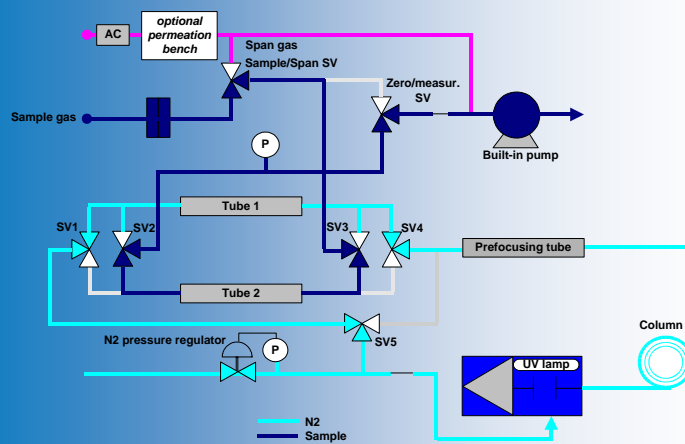
Analyseur BTEX VOC71M



- ✓ Versions PID ou FID
- ✓ Approbation INERIS (F) et AEA (UK)
- ✓ Principe de prélèvement par 2 pièges (mesure en permanence)
- ✓ Platine de mesure simplifiée
- ✓ Ergonomie ESA type 1M-2M
- ✓ Option 1,3 Butadiene



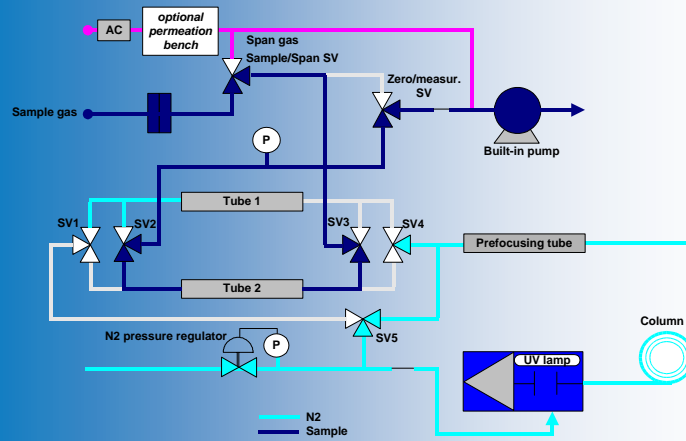
Analyseur BTEX VOC71M



Séquence : désorption Tube 1 + piégeage Tube 2

2

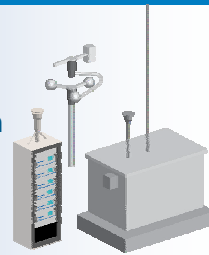
Analyseur BTEX VOC71M

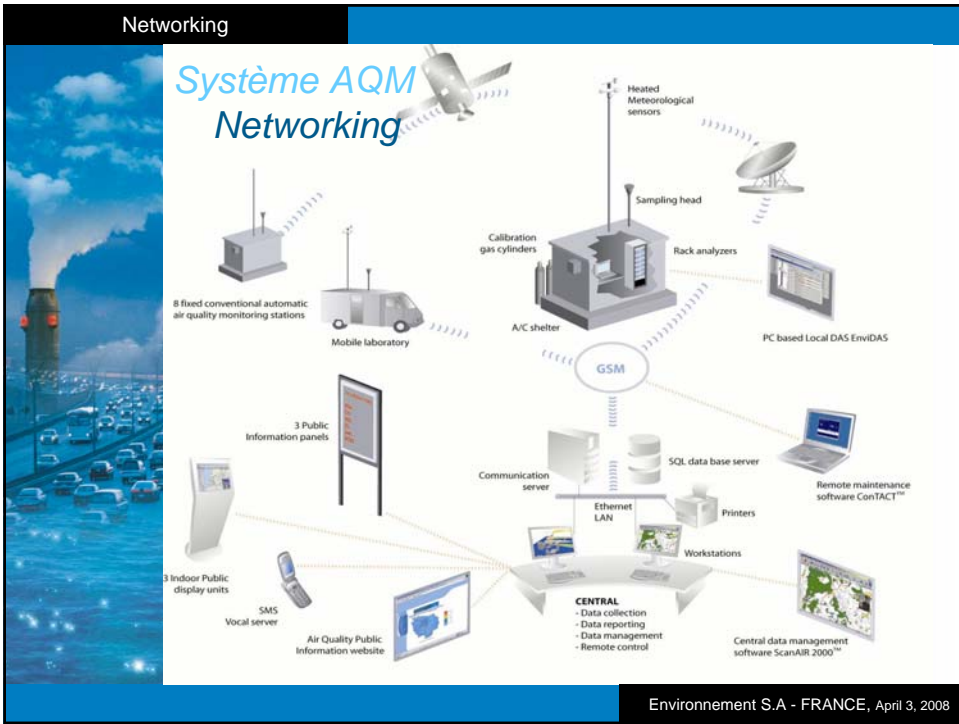


Séquence : désorption du tube préconcentrateur

Intégration de Système AQM

- ✓ Plus de 50 stations clés en main par an
- ✓ Stations fixes : shelters
- ✓ Stations mobiles : remorques, camions
- ✓ Mini stations





Performances métrologiques Benzène

- ✓ Linéarité: <2% (0-200µg/m³)
- ✓ Limite de détection: 0.07 µg/m³ (cycle 15 min)*
- ✓ Répétabilité: écart type relatif moyen 0.56%
- ✓ Interférents: cf. essai Ineris réalisé en 2000
- ✓ Influence T° échantillon: +0.2%/°K
- ✓ Influence P. ambiante: 1%/kPa
- ✓ Stabilité des pics: var. du T.R. <0.3%
- ✓ Dérive: <1%/jour

*Suivant programmation

Tableau 12

BENZENE	X	Y	Modèle	écarts	X	Y	modèle	droite de calibration en un point	
	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	A*	1.00027854
	4.66	4.65	4.66	-0.03	131.22	131.65	131.65	B*	0.000E+00
	11.66	11.79	11.70	0.09					
	45.66	46.31	45.66	0.43					
	52.16	53.31	52.33	0.98					
	105.02	105.90	105.36	0.54					
	131.22	131.65	131.65	0.00					
	160.32	164.30	160.89	3.41					

ANALYSEUR VOC71M.n°15
Détecteur PID

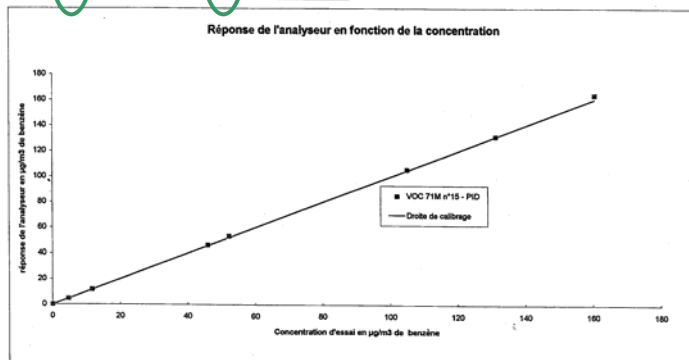


Figure 9

SOURCE: INERIS

VOC71M

Tableau 8
Analyseur VOC 71M n°15 - PID
BENZENE

Pente = 1,003
Ordonnée à l'origine en µg/m³ = 0,000

Concentration C µg/m³	Se absolu	Nbre de répétitions n	s écart-type	si estimé	si écart moyen	s/fin= s/rel	s/C*100
4.66	0.0280	14	4.65	0.0392	4.68	-0.03	0.0001097
11.66	0.0700	8	11.79	0.0881	11.70	0.09	0.0009705
45.88	0.2753	8	46.31	0.2231	46.03	0.28	0.0003348
52.16	0.3130	8	53.31	0.4152	52.33	0.98	0.0215444
105.02	0.6301	8	105.90	0.5900	103.37	0.54	0.0420562
131.22	0.7873	8	131.65	0.3610	131.65	0.00	0.0162873
160.36	0.9622	9	164.30	0.3316	160.89	3.41	0.0122142

Concentration C µg/m³	s/fin= s/rel	s/C*100
0.00078724	0.00154	0.00322
0.002621215	0.00177	0.00493
0.00657326	0.01435	0.07631
0.08823371	0.01895	0.09863
0.39225553	0.08200	0.35983
0.62421672	0.13030	0.62422
0.94979780	0.19729	0.93224

Concentration C µg/m³	s/fin= s/rel	Nbre degrés liberté	Coeff de Student t	t9.975*sel	sel	t0.975*sel	ci+sel	ci-1sel
4.66	-0.03	13	1.771	0.47	0.057	0.10	0.07	-0.13
11.66	0.09	7	1.892	0.88	0.101	0.19	0.28	-0.10
45.88	0.28	7	1.892	0.68	0.405	0.77	1.04	-0.49
52.16	0.98	7	1.892	2.05	0.477	0.90	1.88	0.07
105.02	0.54	7	1.892	0.56	0.597	1.81	2.35	-1.28
131.22	0.00	7	1.892	0.00	1.181	2.24	2.24	-2.24
160.36	3.41	8	1.86	2.36	1.444	2.69	6.10	0.72

Concentration C µg/m³	% rel. ci+sel	% rel. ci-1sel
0.00	1.58	-2.73
4.66	2.41	-0.88
11.66	2.27	-1.07
45.88	3.61	0.14
52.16	2.24	-1.22
105.02	1.71	-1.71
131.22	3.80	0.45
160.36		

couverture des pics à 200 unités d'aire soit 1µg/m³ environ

A la concentration la plus basse
C = 4.66µg/m³ de benzène, n = 14 Probu. = 95% Si en µg/m³ = 0.0392
sD = limite de décision = 0.0694
sD = s/fin en µg/m³ = 0.0094
A = pente = 1.003
B = ordonnée à l'origine en ppb = 0.000
CD = limite de détection = 0.0693
CD = sD/A en µg/m³ = 0.0146
CQ = limite de quantification
CQ = 2CD = 2*sD/A en µg/m³ = 0.138

SOURCE: INERIS

Environnement S.A - FRANCE, April 3, 2008

VOC71M

REPETABILITE: mesure du BENZENE - VOC71M N°15 - PID

concentration	µg/m³ générée	µg/m³ réponse VOC 71M	Écart-type	écart type relatif %
C1	4.66	4.65	0.0392	0.84
C2	11.66	11.79	0.0881	0.76
C3	45.88	46.31	0.2231	0.49
C4	52.16	53.31	0.4152	0.80
C5	105.02	105.90	0.5900	0.56
C6	131.22	131.65	0.3610	0.28
C7	160.36	164.30	0.3316	0.21
moynne en % relatif				0.56

SOURCE: INERIS

Environnement S.A - FRANCE, April 3, 2008

Principaux Paramètres Mesure du Benzène

<u>Piégeage</u>	<u>Concent.</u>	<u>Séparation</u>	<u>Détection</u>	<u>Traitement</u>
T=15 _{mn} T°~40° _c D~65 _{ml/mn} Air	T=3 _{mn} T°~40° _c D~2 _{ml/mn}	Col. type EPA624 L=10 _m D~2 _{ml/mn} T=6 _{mn} T° de 42° _c à 150° _c N2 (PID) H2 (FID)	Type PID: UV190 _{nm} N2=2 _{ml/mn} + 40 _{ml/mn} Type FID: H2=2 _{ml/mn} + 30 _{ml/mn} AIR=120 _{ml/mn}	•Électromètre •Calculateur •Affichage •Winchrom
<u>Désorption</u>	<u>Désorption</u>			
T=3 _{mn} T°~320° _c D~2 _{ml/mn} N2 (PID) H2 (FID)	T=3 _{mn} T°~320° _c D~2 _{ml/mn} N2 (PID) H2 (FID)			

Calibrage du Benzène

Étape 1 : Vérification des T.R. après 3 cycles, sur au moins 3 cycles

- générer étalon basse teneur
- vérifier justesse et stabilité des T.R. : écart $< \pm 0.5s$.

Étape 2 : Vérification du zéro après 3 cycles, sur au moins 3 cycles

- zéro interne ou zéro externe
- $< 0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$

Étape 3 : Vérification étalon après 3 cycles, sur au moins 3 cycles

- générer étalon basse teneur
- Ajuster si écart $> \pm 5\%$, puis vérifier sur au moins 3 cycles



Prescriptions ESA (Cf. Notice)

✓ Installation:

- Analyseur sur pied (aération colonne)
- Vérification fuites des connectiques utilitaires

✓ Conditions d'utilisations:

- Local climatisé 20-25°C
- Pression utilitaire à 2 bars relatif
- Temps de stabilisation après démarrage: 4h.

✓ Utilitaires:

- N2/H2/Air qualité N5.5 (pureté>99.9995%)

Tests individuels sous-ensembles

1. Carte mère C01-0184: vérification tension de réf et commande
2. Carte électromètre C06-0187: vérification tension, fréquence, nettoyage
3. Carte capteur Pression C06-0194: vérification mesurage Pression Atm. et linéarité
4. Ensemble alimentation P10-1256: vérification tension de réf (avec/sans charge), arrêt/marche
5. Tube de prélèvement P10-1045: vérification perte de charge
6. Éléments chauffants P10-0914 et P10-0917: vérification temps de montée et palier T°
7. Test sous-traitance:
 - Carte DAC8 C02-C1-0121: fonctions de conversion et réglage
 - Carte LIO16 C02-0043: fonctions de commande

Tests électriques VOC71M

1. Contrôle étanchéité circuit gaz vecteur et air FID
→ Mille bulles
2. Réglage consigne éléments chauffants
→ Multimètre calibré
3. Contrôle étanchéité et pression circuit échantillon
→ Vacuomètre
4. Calibrage du débit échantillon
→ Débitmètre calibré
5. Vérification débit gaz vecteur et Air FID
→ Débitmètre calibré
6. Vérification allumage FID
7. Vérification sorties DAC
→ Multimètre calibré
8. 1ère vérification des temps de rétention*
→ Winchrom, Excel

* nécessite la génération de gaz étalon

Tests métrologiques VOC71M

1. Vérification de la mesure du débit échantillon
 - Débitmètre calibré
 - Ecart entre mesuré et calculé < 1ml/min
2. Réglage des temps de rétention*
 - Winchrom, Excel
 - Ecart entre tube 1 et 2 < 1 s.
3. Ajustement des coefficients de sensibilité par composé*
 - Winchrom, Excel
 - Ecart entre généré et mesuré < 20%
4. Vérification des dispersions tubes*
 - Winchrom, Excel
 - Ecart entre tube 1 et 2 < 2 %

* nécessite la génération de gaz étalon

Tests métrologiques VOC71M

5. Vérification de l'effet mémoire*
 - Winchrom, Excel
 - Mesure sur zéro < 5 µg/m³ après 4 cycles
6. Vérification de la dérive*
 - Winchrom, Excel
 - Dérive < 2% par jour
7. Contrôle des signaux MUX
8. Calibration avant expédition*
 - Winchrom, Excel
 - Ecart entre généré et mesuré < 20%
9. Dépolluissage du rack

* nécessite la génération de gaz étalon

Évolutions VOC71M

1-Electrique

Ensemble alimentation

- Puissance alimentation insuffisante
- => Augmentation puissance des régulateurs – Juillet 2004

Carte Mère

- Sous dimensionnement du fusible 24V
- => Passage de 4 à 6,3 A – Avril 2005

Câblage

- Vibration engendrant des coupures de câbles en contact matériaux
- => Protection et modification du cheminement de câbles – Février 2005

Évolutions VOC71M

2-Fluide

Propreté des matériaux

- Encrassement entraînant des instabilité métrologiques
- => Définition des niveaux de qualité – Mars 2004

Éléments chauffants

- Risque de courts circuit
- => Modification support + vernissage – Septembre 2004

Obsolescence vanne de régulation

- => Vanne de régulation micro pneumatique

Évolutions VOC71M

3-Logiciel

Stabilité de communication / Winchrom

- Instabilité logiciel

=> Optimisation et évolution de version V3.4.28 - Octobre 2005

Fonctionnalité double RS232

- Ajout d'une deuxième RS232

=> Ajout d'une deuxième RS232 – V3.4.28 - Octobre 2005

Évolutions VOC71M

4-Métrie

Dérive importante après 6 mois de fonctionnement

- Revêtement « or » sur l'électrode

=> Renforcement de la couche protectrice de l'or – Février 2003

Durée de vie des lampes

- Nettoyage de la fenêtre de la lampe insuffisant

=> Kit de nettoyage de la fenêtre de lampe UV – Juin 2003

Retour d'informations de la part des usagers de VOC71M

Plan

1 – Contexte

2 – Différents constats sur différents postes:

- ↳ la métrologie
- ↳ la fiabilité (pannes)
- ↳ l'informatique
- ↳ le SAV constructeur

3 – Débat

4 – Quelles pistes d'amélioration?



Retour d'informations de la part des usagers de VOC71M obtenu dans le cadre:

- de l'organisation de cette journée
- des Journées Techniques AASQA de Chamonix (25&26/10/07)

↳ Questionnaire général à toutes les AASQA + Mailing spécifique aux (heureux) possesseurs de VOC71M

↳ demande d'avis sur:

- les performances métrologiques
- la fiabilité du matériel
- la facilité d'utilisation (tant au niveau du fonctionnement que de la communication avec les systèmes d'acquisition de données)
- la qualité du SAV (compétence, prix pièces détachées, délai...)

AASQA	VOC 71M FID	VOC 71M PID
Atmos'air	1	
Lim'Air	2	
Espol	1	
Atmo NPdC	5	2
Atmo PACA	1	
Atmo RA (Ampase)	1	
Atmo RA (Giersa-Coparly)	2	1
Atmo RA (AAPS)		2
Atmo RA (Ascoparg)		1
Atmo RA (Asquadra)		1
Atmo RA (Supaire)		1
Aspa		2
Atmo Auvergne		1
AirBreizh		1
Lig'Air		1
Airparif	2 BTX61M	1
Air LR		2
Oramip		1
Airfobep		1

⇒ Bilan fin 2006

⇒ 61 appareils automatiques de mesure BTX

⇒ 31 VOC71M en AASQA (+ 2 BTX61M)

⇒ Env.SA: ≈ 57% des analyseurs automatiques

⇒ Clé de répartition VOC71M FID - PID:

42% - 58%

➤ choix PID car:

☞ Fiabilité/sélectivité, faible risque d'interférences

☞ Ne nécessite pas d'hydrogène

☞ Coût de fonctionnement moindre

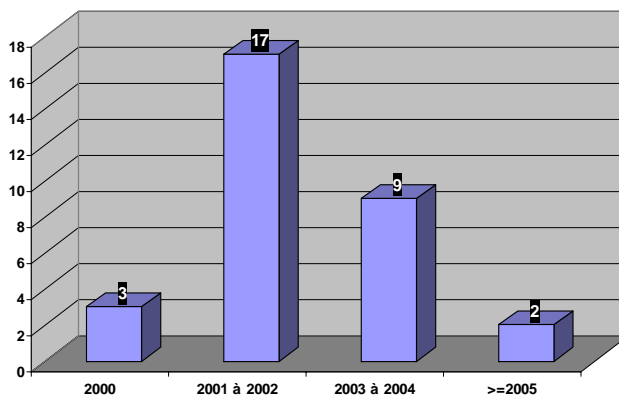
➤ choix FID car:

☞ Stabilité/dérive moins importante

☞ Accès à un éventail plus large de composés

☞ « Maintenance plus simple »

Allure de l'âge du parc de VOC71M?

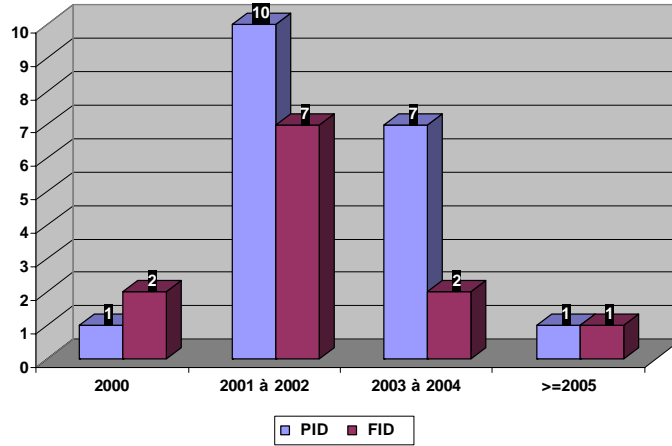


≈ 65% du parc a au moins 5 ans (20 appareils)

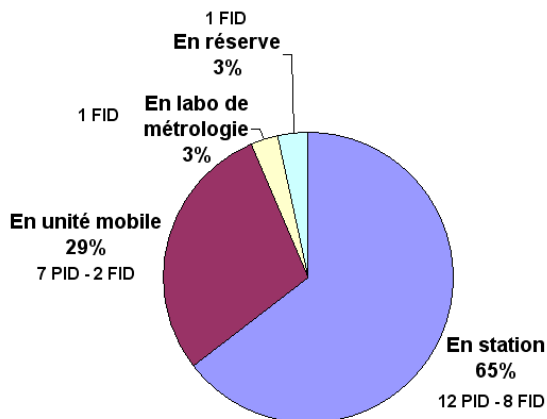
Etendue de l'âge: de 2000 à 2006 (BTX61M: 1995-1998)

Allure de l'âge du parc de VOC71M?

Distinction PID/FID



Contexte d'utilisation des VOC 71M



BTX61M: 1 en UM, 1 en réserve

NB1: appareils concernés par la norme EN 14662-3 (Benzène)
 ↳ 43 en station (en 2006)

NB2: Utilisation en labo mobile plus forte que les polluants classiques (10% pour SO₂ / NO_x / O₃, 23% pour CO)
 ⇒ contexte « étude » > « site fixe »?

Comportement des VOC71M: retour d'infos des AASQA

En préambule:

↪ quelque soit l'appareil, métrologie nécessitant du temps d'opérateurs **formés (maintenance, étalonnage, validation mesure...)**,

↪ importance des « bonnes pratiques » (**pt d'étalonnage, contrôle des TR...**)

↪ analyseur radicalement différent des appareils classiques malgré un look similaire

⇒ **coût d'exploitation élevé**

↪ image de « fragilité » ⇒ importance des conditions de transport?

Le transport doit être fait dans l'emballage d'origine (conçu spécialement pour garantir une protection optimale du matériel) ⇒ **emballage supplémentaire disponible?**

Un contrôle systématique de l'intégrité du matériel doit être effectué lors des livraisons par les sociétés de transport afin de pouvoir engager leur responsabilité en cas de dommage ⇒ **procédure disponible?**

↪ « nostalgie » du BTX61M (appareil robuste, dérive acceptable mais contrainte climatisation)

VOC71M PID&FID (1)

❶ sentiment d'avoir toujours affaire à un « prototype », pannes pas faciles à cerner (⇒ **volet « diagnostics » à améliorer dans la maintenance curative?**)

↪ appareils jugés fragiles (notamment en labo mobile ⇒ μ fuites raccords)

↪ utilisation en mode « cyclique » à ne pas choisir? Transport à surveiller?

(⇒ **critères de mise en route spécifiques à préciser dans le manuel?**)

↪ peu de personne compétente SAV ⇒ délai réponse ↑ ⇒ appareil maîtrisé ?

↪ cependant amélioration constatée depuis la remise à niveau par Env.SA (taux fonctionnement en hausse)

❷ sensibilité variation T station de mesure ⇒ nécessité d'avoir de bons climatiseurs

(⇒ **cf. critère de performance norme EN?**)

❸ temps d'étalonnage très long (« 2h mini ») (⇒ **améliorable via télécommande à distance?**)

VOC71M PID&FID (2)

❶ pannes électroniques:

↳ Carte alimentation, faux contacts, fragilité soudures (cordon chauffant tube pré-concentrateur), carte μ /Eprom à la mise en service

(\Rightarrow améliorable via la communication de référence pièces électroniques?)

❷ maintenance peu aisée:

↳ changement pré-concentrateur

↳ mise en place de la colonne

(\Rightarrow améliorable?)

❸ informatique (bugs logiciel, communication en mode numérique même si le protocole de communication est compatible avec les SAM) (\Rightarrow améliorable?)

❹ prix des pièces détachées (lampe PID \approx 800€, carte mère équipée \approx 3000€, colonne FID \approx 900€...) (\Rightarrow améliorable?)

❺ le suivi SAV (temps d'immobilisation à Poissy) (\Rightarrow améliorable?)

VOC71M PID (1)

❶ défaut principal: qualité variable des lampes PID

↳ Délai fourniture + nécessité de vieillissement

↳ constat de stabilité / instabilité de lampes

↳ dérive « usuelle » : 5% sur 15 jours (mais pas forcément linéaire?) mais des appareils peuvent montrer une plus forte dérive (\rightarrow 40% entre 2 réglages)

↳ si forte dérive \Rightarrow gestion réglage / étalonnage?

\Rightarrow Même « défaut génétique » que l'analyseur SO_2 ou O_3 ?

❷ μ fuites sur raccords \Rightarrow détection difficile \Rightarrow résultats \neq entre étalon (HC) et teneurs ambiantes (BC)?

VOC71M PID (2)③ saturation rapide du gain d'électromètre

↳ hausse rapide de coeffs étalon?

↳ « sauts » de coeffs étalon entre 2 étalonnages?

④ insertion « délicate » de la colonne dans le tube piège ⇒ bout de colonne se cassant ⇒ longueur colonne ↘ ⇒ changement « anticipé » de colonne⑤ en plus « ponctuel »- Défaut capteur P arrivée N₂ (arrêts de cycle + mention « défaut de pression N₂ » ⇒ capteur à régler (changer?))

- claquage du fusible thermique sur (bloc PID / réchauffeur laminaire) n'empêchant pas leur remplacement

- Panne Alimentation à découplage (ventilateur sous dimensionné pour une utilisation en station?)

- vernis de protection des tubes du pré-concentrateur se craquelant ⇒ fuites

- Panne du système de chauffage du PID

VOC71M FID

➤ resets intempestifs en labo mobile (pb d'alim? Composants électroniques?) + μfuites

➤ extinction flamme sans réelle explication

➤ insertion colonne dans piège pré-concentrateur délicate

➤ Pb génération H₂ (impureté?)

➤ bugs logiciel, souci de communication (état analyseur en trame de mesure numérique?)

➤ pb SAV (PID privilégié par rapport à FID?)

Bilan sur l'informatique (1)

- souci de communication
 - ☞ Pas de retransmission de l'état de l'analyseur dans la trame de mesure numérique : on ne sait pas si l'analyseur est en mode ON, OFF ou Stop.
 - Ex: si l'appareil se met en mode veille (manque d'azote, etc...), les données retransmises sont en code A alors que non exploitables
 - ☞ traitement des chromatogrammes (bug logiciel Winchrom sur PC)
- gestion de l'alimentation: certains éléments de l'appareil (pompe) restent sous tension même lorsque l'analyseur est éteint (interrupteur off)
- choix de la communication analogique car a priori le numérique ne permet pas d'obtenir les cinq composés (?) ou de conserver chromatogrammes + teneurs (?)
- utilisation de Pol'Air pour la détection de pbs (modalités à valider et partager?)
- aspect satisfaisant de la communication « en JBUS sur station en 3.1 »

Bilan sur l'informatique (2)

- besoin d'amélioration du soft pour visualisation chromatogrammes & aide à la validation?
- paramétrage de la surface minimale du pic modifiable dans 2 menus différents:
 - ❶ menu réglage des composés unité pts.sec
 - ❷ menu intégration unité pts.sec.
 - ☞ fonctionnalités à détailler?
- Ergonomie de l'interface / organisation des menus à améliorer?
- ☞ calcul automatique des coefficients étalonnage?
- ☞ information concernant le signal d'émission de la lampe? (comme sur AF21M)
- ☞ Possibilité de consulter les temps de rétention pendant le calcul des concentrations (hors Winchrom)?

Avis sur le SAV

⇒ bilan très « mitigé »:

- compétence SAV reconnue mais nbre d'interlocuteur semblant limité
- Pb de communication-transparence-manque de diffusion de l'info? (MàJ/évolution appareil? Sentiment d'avoir une attitude ≠ suivant le client?)
- ⇒ délais d'intervention très longs (« 4mois », « 10 mois », « 12 mois » ...)
- ⇒ impression de « manque de suivi » de l'intervention (peu ou pas d'infos)
- ⇒ pas de réel détail sur l'intervention: changement systématique de pièces
- ⇒ Recours systématique au « modulaire interchangeable »: chgt total de module, carte...)?
- ↪ Coûts « rédhitoires » (pièces détachées, MO réparations)
- ↪ « litige relatif aux pannes diagnostiquées »
- ↪ Impressions pas forcément liées aux VOC71M
- ↪ Perte de crédibilité?
- ↪ Remise en question de la politique d'achat chez Env.SA?

Comment améliorer l'échange d'informations entre les usagers et le constructeur?

⇒ Appareils du parc (supposés être en fonctionnement) :

- Communication d'un bilan des évolutions sur les appareils (météorologique/électrique/fluide/logiciel)?
- Démarche commune pour le traçage des pannes?:
 - ↪ fiche de suivi type?
 - ↪ Développement de ts@environnement-sa.com?
- Amélioration des fiches de maintenance (cf. AC32M?)
- Formation de niveau 2 ou +?
- Base commune sur les conditions SAV (stock pièces détachées pour ↘ tarifs? temps d'immobilisation?)

La maintenance préventive sur VOC71M FID

Nature des opérations	Périodicité
- Changement des filtres PTFE d'entrée échantillon et nettoyage des filtres de protection des ventilateurs interne et colonne (remplacement selon l'empoussièrement du local où est situé l'appareil)	15 jours
- Contrôles des paramètres fluides, pression et débits	15 jours
- Contrôle de la stabilité des temps de rétention	15 jours
- Contrôles des tubes T1, T2 et du pré-concentrateur	3 mois
- Contrôle de la pompe interne	Annuelle
- Remplacement : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des tubes de prélèvement ▪ du pré-concentrateur ▪ de la colonne 	Annuelle 18 mois > 3 ans
- Nettoyage du restricteur de débit	annuelle
- Nettoyage du FID	18 mois
- Contrôle de l'ensemble compresseur	semestrielle

> Vérification annuelle:

- Retour au labo
- nettoyage complet (tube, pré-concentrateur, colonne, FID, capteurs P...)
- Contrôle de tous les paramètres métrologiques (fluides, P, Q, TR...)
- ↳ Recours aux « fiches opération »
- soin particulier concernant le contrôle d'étanchéité des raccords !

NB: pas de liste de pièces détachées nécessaire à la maintenance? (≈ 1500 € HT)

1

La maintenance curative sur VOC71M FID

> Auto diagnostic par l'appareil:

- Cf. liste des défauts et remèdes du manuel:
- ↳ « A/D, Pression tubes - H2 - Air, Temp. FID, Flamme, Temp. Interne, dépassement de gamme, liaison série »

> Procédure de dépannage sur site

- ↳ 4 cas de figure:
 - absence de signal
 - dérive des TR d'une mesure à l'autre (recalage conseillé si décalage > 1s)
 - sensibilité variable sur gaz étalon
 - « effets tubes - effets mémoire »

2

La maintenance préventive sur VOC71M PID

Nature des opérations	Périodicité
- Changement des filtres PTFE d'entrée échantillon et nettoyage des filtres de protection des ventilateurs interne et colonne (remplacement selon l'empoussièrement du local où est situé l'appareil)	15 jours
- Contrôles des paramètres fluides, pression et débits	15 jours
- Contrôle de la stabilité des temps de rétention	15 jours
- Contrôles des tubes T1, T2 et du pré-concentrateur	3 mois
- Contrôle de la pompe interne	annuelle
- Remplacement : <ul style="list-style-type: none"> • des tubes de prélèvement • du pré-concentrateur • de la colonne 	annuelle 18 mois > 3 ans
- Nettoyage du restricteur de débit	annuelle
- Nettoyage du PID / changement de la lampe PID	18 mois

➤ Vérification annuelle:

- Retour au labo
- nettoyage complet & contrôle de tous les paramètres métrologiques (fluides, P, Q, TR...)
- ↳ Recours aux « fiches opération »
- soin particulier concernant le contrôle d'étanchéité des raccords !

NB: il y a une liste de pièces détachées nécessaire à la maintenance (≈ 2200 € HT)

3

La maintenance curative sur VOC71M PID

➤ Auto diagnostic par l'appareil:

- Cf. liste des défauts et remèdes du manuel:
- ↳ « A/D, Pression T1/T2 - N2 - Air, Temp. PID, Temp. Interne, dépassement de gamme, liaison série »

➤ Procédure de dépannage sur site

- ↳ 4 cas de figure:
 - absence de signal
 - dérive des TR d'une mesure à l'autre (recalage conseillé si décalage > 1s)
 - sensibilité variable sur gaz étalon
 - « effets tubes - effets mémoire »

4