



INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES

ETUDE DE LA LINEARITE DE DEUX ANALYSEURS AF 21M

Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de
l'Air *(peut être supprimé si rapport unique)*

Réseau Air Pays de la Loire

Y. GODET = Responsable d'Affaire

AIRE

DRC

Convention n° 31 2001

avril 2003

ETUDE DE LA LINEARITE DE DEUX ANALYSEURS AF 21M

Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de
l'Air *(peut être supprimé si rapport unique)*

Réseau Air Pays de la Loire

AVRIL 2003

Y. GODET

Ce document comporte 13 pages (hors couverture et annexes).

Pour la mission et la désignation des Responsables, voir [PR-0017-AB](#) (en vigueur au 22/04/03 10:06).

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Yves Godet	R.Perret	M. Ramel
Qualité	Qualité de l'Air Direction des Risques Chroniques	Qualité de l'Air Direction des Risques Chroniques	Responsable LCSQA Direction des Risques Chroniques
Visa			

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	3
2. ETUDE DES LINEARITES DES ANALYSEURS ENVIRONNEMENT SA AF21M: N°848 ET N°088	3
2.1 Linéarités des deux analyseurs AF21M.....	3
2.2 Ajustage des instruments	3
2.3 Mise en œuvre de l'équipement pour l'épreuve de linéarité	4
3. CONFIGURATION DE L'ANALYSEUR AF21M N°084 : POINT DE REGLAGE = 209 PPB	4
3.1 Epreuve de linéarité	5
3.2 Calcul de l'incertitude standard de linéarité	7
4. CONFIGURATION DE L'ANALYSEUR AF21M N°848: POINT DE REGLAGE = 209 PPB	8
4.1 Epreuve de linéarité	8
4.2 Calcul de l'incertitude standard de linéarité	11
5. CONCLUSION	12
6. ANNEXE	12

1. INTRODUCTION

A la demande des responsables de l'Association Agrée de Surveillance de la Qualité de l'Air: AIR Pays de Loire (e-mail du 10 mars 2003 et entretien téléphonique du 24 mars 2003)

L'INERIS a vérifié la linéarité de deux analyseurs de chez Environnement SA Modèles AF21M N° 088 et 848 pour la mesure du SO₂, utilisés en station proche d'un site industriel TOTAL FINA ELF.

Les correspondants pour cette affaire étaient:

- Mr Luc Lavrieux lavrieux@airpl.org
- Yves Gillon gillon@aipl.org, tél. 02 51 85 80 85

Ces analyseurs ayant observé des niveaux élevés en concentration de dioxyde de soufre courant février 2003, il a été demandé à l'INERIS d'examiner la caractéristique linéarité et ainsi justifier la qualité des mesures.

2. ETUDE DE LA LINEARITE DES ANALYSEURS ENVIRONNEMENT SA AF21M: N°848 ET N°088

2.1 LINEARITE DES DEUX ANALYSEURS AF21M

L'épreuve de linéarité a été mise en œuvre selon le protocole défini par le groupe de travail du CEN TC 264 WG12 et selon le projet de norme PrEN 14212, actuellement en cours d'enquête.

Cette épreuve consiste à examiner les écarts de linéarité ou résidus par rapport à la régression linéaire entre les points. La nouvelle norme européenne prévoit que les résidus relatifs ne doivent pas dépasser 5% entre 1/5 de la plage et le point d'échelle. Les analyseurs confiés à l'INERIS pour l'étude de la linéarité étaient configurés par le Réseau Air pays de Loire sur la gamme : 0-1 000 ppb, gamme différente de celle prévue par la norme PrEN 14212 (0-1000µg/m³, soit environ 0- 380 ppb).

2.2 AJUSTAGE DES INSTRUMENTS

L'appareil a été calibré en deux points : le point zéro et le point d'échelle :

- **Le point zéro** a été configuré en utilisant l'air de zéro du laboratoire, sec, filtré, épuré avec notre système catalytique platine palladium. Sur l'analyseur nous avons mis en œuvre l'opération du zéro référence durant 700 secondes.

Nous avons vérifié avec un décalage artificiel positif de +900 ppb que les analyseurs étaient bien à +900 ppb. Ces analyseur ne donnent pas les valeurs négatives. Nous avons ensuite remis le décalage au zéro.

- **Le point d'échelle** a été effectué avec du SO₂ dans l'air à **209 ppb ± 2 ppb** titré par le LNE. Son certificat d'étalonnage possède le N° C110711/115 en date du 27 mars 2003.

L'analyseur AF21M N° 088 a été réglé avec le coefficient "K" à 0.782

L'analyseur AF21M N° 848 a été réglé avec le coefficient "K" à 2.533

Ces deux valeurs de coefficient nous ont permis de faire correspondre la concentration de référence aux mesurages des deux instruments.

2.3 MISE EN ŒUVRE DE L'EQUIPEMENT POUR L'EPREUVE DE LINEARITE

Nous avons mis en œuvre l'ensemble de l'équipement utilisant le principe de dilutions à buses soniques: prédilution + dilution SONIMIX 3112 et 2106-16 N° de série 1139 et 1140 dont le certificat de calibration est daté du 24.02.2003. Chaque buse est étalonnée par le constructeur à mieux que 0.3 % près.

Ce système utilise le principe de la stabilité des débits par écoulements soniques aussi bien pour le gaz constituant (le SO₂/air) que pour le gaz de complément (l'air du laboratoire : sec, épuré par système catalytique, filtré). C'est un système différentiel produisant des taux de dilution très stables. L'ensemble est thermostaté et la pression atmosphérique est contrôlée. Les deux étages sont configurés avec les mêmes pressions d'entrées.

Ce système dilue une bouteille à haute concentration à 279 ppm/air correspondant au gaz constituant avec du gaz de complément (air épuré) afin de produire 16 combinaisons possibles de dilutions entre zéro et 1128.96 ppb et par pas de 74.96 ppb (dans notre cas de figure avec la prédilution M2.

Voir grille des concentrations en annexe.

6 concentrations ont été générées dans l'ordre suivant : 223.78 ; 374.16 ; 522.56 ; 752.72 ; 903.53 ; et 74.96 ppb de SO₂/Air.

Par concentration 1 mesure indépendante suivie de 4 mesures individuelles ont été relevées.

La mesure indépendante est obtenue après avoir attendu 4 fois le temps de réponse. Les mesures suivantes sont appelées mesures individuelles.

Les mesures sont intégrées durant des périodes au moins égales au temps de réponse.

Nous les avons intégrées sur une période de 1 minute et 12 secondes ce qui est largement supérieur au temps de réponse d'après nos évaluations précédentes sur des modèles similaires.

3. CONFIGURATION DE L'ANALYSEUR AF21M N°088 : POINT DE REGLAGE = 209 PPB

- Gamme= 0-1 000ppb
- Temps de réponse =01
- Injection de 209 ppb de SO₂ ±1% (gaz titré LNE)
- Lecture sur la voie analogique= 209ppb
- K= 0.782

3.1 EPREUVE DE LINEARITE

3.1.1 Observation des réponses pour 6 niveaux de concentrations :

A gauche du tableau : les concentrations générées en ppb de SO₂.

En vis à vis : les mesurages :

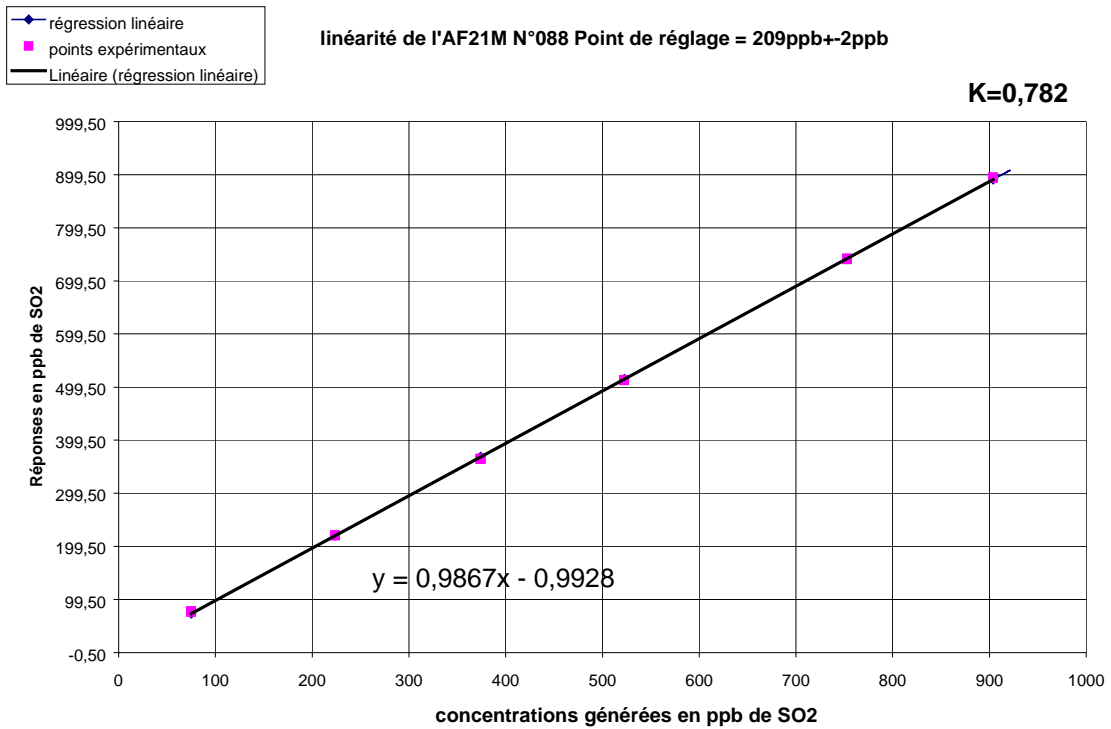
par niveau de concentration : les 5 réponses observées sur la sortie analogique en ppb

SO2 AF21M -N°088 Environnement SA - mars 2003 Air Pays de la loire					ETABLISSEMENT DE LA DROITE DE REGRESSION				point de réglage: 209ppb +- 2 ppb				
concentrations	code	mesurages	code	calcul		Xi - Xz	Yi(Xi - Xz)	(Xi - Xz)^2					
223,78	A	220,20	A1		n =	30	-251,51	-55381,40	63254,77				
223,78		219,80	A2	219,804			-251,51	-55280,80	63254,77				
223,78		220,00	A3	219,804	somme mesurages :	14038,67	-251,51	-55331,10	63254,77				
223,78		219,90	A4	219,804	a =	467,96	-251,51	-55305,95	63254,77				
223,78		220,06	A5	219,804			-251,51	-55346,19	63254,77				
374,16	B	363,50	B1		somme concentrations :	2851,71	-101,13	-36758,94	10226,27				
374,16		363,70	B2	368,179	Xz =	475,29	-101,13	-36779,16	10226,27				
374,16		363,80	B3	368,179			-101,13	-36789,28	10226,27				
374,16		364,40	B4	368,179	B =	0,99	-101,13	-36849,95	10226,27				
374,16		364,40	B5	368,179	A =	-0,99	-101,13	-36849,95	10226,27				
522,56	C	513,27	C1				47,27	24264,84	2234,93				
522,56		512,94	C2	514,600			47,27	24249,24	2234,93				
522,56		512,78	C3	514,600	données pour graphique :		47,27	24241,67	2234,93				
522,56		512,29	C4	514,600	conc.	calcul	47,27	24218,51	2234,93				
522,56		511,67	C5	514,600	223,78	219,80	47,27	24189,20	2234,93				
752,72	D	739,53	D1		374,16	368,18	277,44	205171,51	76970,18				
752,72		740,80	D2	741,692	522,56	514,60	277,44	205523,85	76970,18				
752,72		740,79	D3	741,692	752,72	741,69	277,44	205521,07	76970,18				
752,72		741,00	D4	741,692	903,53	890,49	277,44	205579,34	76970,18				
752,72		741,59	D5	741,692	74,96	72,97	277,44	205743,02	76970,18				
903,53	E	893,80	E1				428,25	382765,38	183393,78				
903,53		893,93	E2	890,491			428,25	382821,05	183393,78				
903,53		894,10	E3	890,491			428,25	382893,85	183393,78				
903,53		893,84	E4	890,491			428,25	382782,51	183393,78				
903,53		893,55	E5	890,491			428,25	382658,32	183393,78				
74,96	F	76,14	F1				-400,33	-30480,75	160260,11				
74,96		76,34	F2	72,968			-400,33	-30560,81	160260,11				
74,96		76,7	F3	72,968			-400,33	-30704,93	160260,11				
74,96		76,75	F4	72,968			-400,33	-30724,94	160260,11				
74,96		77,1	F5	72,968			-400,33	-30865,06	160260,11				
						TOT :	2448614,16	2481700,11					

3.1.2 Observation de la courbe de linéarité

Le coefficient directeur de la courbe donne l'équation de régression linéaire suivante :

$$Y = 0.987 * C \text{ en ppb} - 1 \text{ ppb}$$



3.1.3 Examen des résidus

SO2 AF21M -N°088 Environnement SA - mars 2003 Air Pays de la Loire

CALCUL DES RESIDUS DE MOYENNE : point de réglage: 209ppb +- 2 ppb

#REFI	concentration:	code	mesurages	code	Ya	Dc	TEST(=<5%)
223,78	A	220,2	A1	219,992	0,18827724		
223,78		219,8	A2		0,08%	VRAI	
223,78		220	A3				
223,78		219,9	A4				
223,78		220,06	A5				
374,16	B	363,5	B1	363,96	-4,21886172		
374,16		363,7	B2		1,13%	VRAI	
374,16		363,8	B3				
374,16		364,4	B4				
374,16		364,4	B5				
522,56	C	513,27	C1	512,59	-2,01039798		
522,56		512,94	C2		0,38%	VRAI	
522,56		512,78	C3				
522,56		512,29	C4				
522,56		511,67	C5				
752,72	D	739,53	D1	740,742	-0,94991269		
752,72		740,8	D2		0,13%	VRAI	
752,72		740,79	D3				
752,72		741	D4				
752,72		741,59	D5				
903,53	E	893,8	E1	893,844	3,35268109		
903,53		893,93	E2		0,37%	VRAI	
903,53		894,1	E3				
903,53		893,84	E4				
903,53		893,55	E5				
74,96	F	76,14	F1	76,606	3,63821407		
74,96		76,34	F2		4,85%	VRAI	
74,96		76,7	F3				
74,96		76,75	F4				

Xz =	475,285
B =	0,98666803
A =	-0,9928499

conc.	résidu
223,78	0,19
374,16	-4,22
522,56	-2,01
752,72	-0,95
903,53	3,35
74,96	3,64

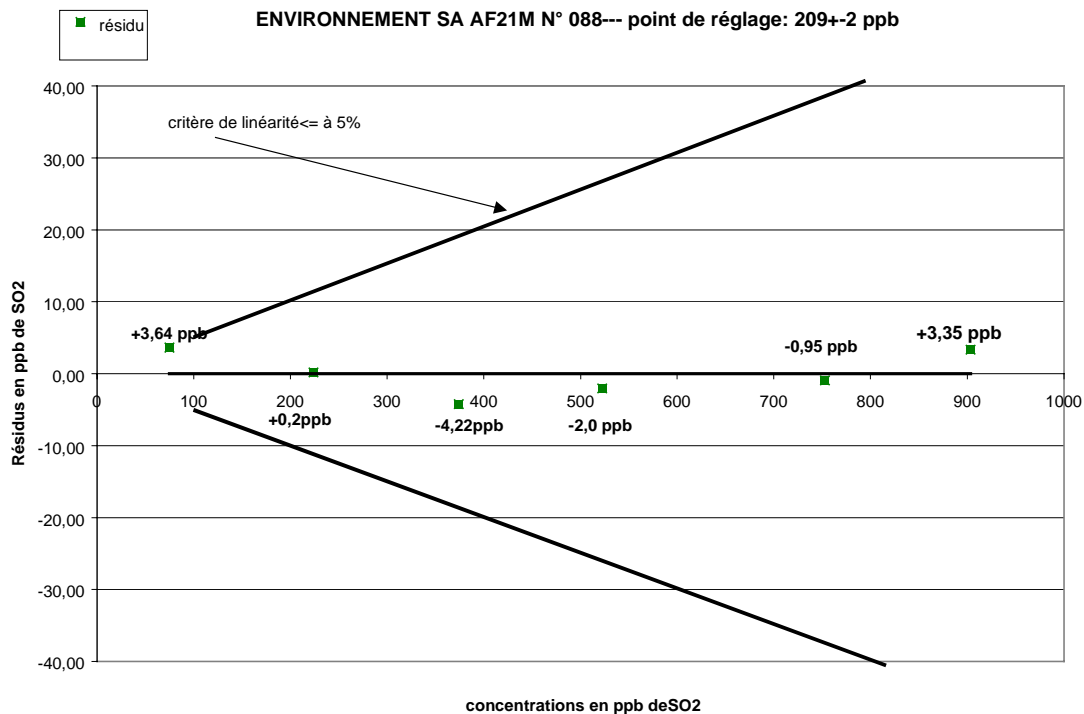
Le plus grand résidu observé en pourcentage est : – 4.85 % à 74.96 ppb. Ce niveau bas en concentration par rapport à la gamme 0-1 000ppb, et donne un écart relatif relativement élevé comparé aux autres écarts relatifs. En valeur absolu il est de : 3.6ppb.

Les autres écarts relatifs sont nettement inférieurs : 0.08 % , 1.13 % , 0.38 % , 0.13 % , 0.37 % .

Les spécifications européennes demandent des écarts inférieurs à 5 % relatifs entre 20 100% de la plage de mesure.

L'instrument répond donc aux spécifications de linéarité.

3.1.4 Observation de la courbe des résidus



3.2 CALCUL DE L'INCERTITUDE STANDARD DE LINEARITE

L'incertitude standard est calculée comme suit:

on suppose la répartition comme étant une loi rectangulaire et l'écart de linéarité réparti d'un côté comme de l'autre côté de la régression linéaire. L'écart observé est divisé par racine de 3 .

L'incertitude-type due à l'écart de linéarité au niveau de la valeur limite horaire, $u_{1,lv}$, est calculée comme suit :

$$u_{1,lv} = ((X_{1,lv} / 100) \times hlv) / \sqrt{3} \text{ où}$$

$u_{l,lv}$ est l'incertitude-type due à l'écart de linéarité au niveau de la valeur limite horaire (nmol/mol) ;

$X_{l,lv}$ est le résidu calculé à partir d'une fonction de régression linéaire au niveau de la valeur limite horaire (%)

h_{lv} est la valeur limite horaire en ppb

La valeur de la limite horaire définie pour le SO₂ est 350µg/m³ ou 350/2.66=132 ppb.

Le plus grand résidu pour le SO₂= -4.85 % à 75 ppb de SO₂

$$u_{l,lv} = (X_{l,lv} / 100) \cdot h_{lv} / \sqrt{3} = -4.85/100 \cdot 132 / \sqrt{3} = -3.7 \text{ppb}$$

3.2.1 Commentaires

L'analyseur AF21M N° 084, au point de réglage = 209 ppb, répond aux spécifications de linéarité. Le plus fort résidu relatif : entre 223 ppb et 903 ppb est de -1.13 % à 374 ppb et est inférieur ≤ à 5% de la concentration mesurée, selon la norme européenne.

Le plus fort résidu relatif : entre 75 ppb et 903 ppb est de - 4.85 % à 75 ppb et est inférieur ≤ à 5% de la concentration mesurée, selon la norme européenne

L'incertitude standard calculée à la valeur limite horaire est de – 0.87 ppb, en prenant l'incertitude relative de 1.13 %.

L'incertitude standard calculée à la valeur limite horaire est de – 3.7 ppb, en prenant l'incertitude relative de 4.85 %.

4. CONFIGURATION DE L'ANALYSEUR AF21M N°848: POINT DE REGLAGE = 209 PPB

- Gamme = 0-1 000ppb
- Temps de réponse = 01
- Injection de 209 ppb de SO₂ ±1% (gaz titré LNE)
- Lecture analogique = 209 ppb
- K = 2.533

4.1 EPREUVE DE LINEARITE

4.1.1 Observation des réponses pour 6 niveaux de concentrations:

A gauche du tableau : les concentrations générées en ppb de SO₂.

En vis à vis les mesurages :

par niveau de concentration : les 5 réponses observées sur la sortie analogique en ppb :

SO2 AF21M -N°088 Environnement SA - mars 2003 Air Pays de la Loire

ETABLISSEMENT DE LA DROITE DE REGRESSION point de réglage: 209ppb +- 2 ppb

concentrations	code	mesurages	code	calcul		Xi - Xz	Yi(Xi - Xz)	(Xi - Xz)^2
223,78	A	220,20	A1		n =	-251,51	-55381,40	63254,77
223,78		219,80	A2	219,804	30	-251,51	-55280,80	63254,77
223,78		220,00	A3	219,804	somme mesurages :	-251,51	-55331,10	63254,77
223,78		219,90	A4	219,804	a =	-251,51	-55305,95	63254,77
223,78		220,06	A5	219,804	14038,67	-251,51	-55346,19	63254,77
374,16	B	363,50	B1		somme concentrations :	-101,13	-36758,94	10226,27
374,16		363,70	B2	368,179	Xz =	-101,13	-36779,16	10226,27
374,16		363,80	B3	368,179	2851,71	-101,13	-36789,28	10226,27
374,16		364,40	B4	368,179	B =	-101,13	-36849,95	10226,27
374,16		364,40	B5	368,179	A =	-101,13	-36849,95	10226,27
522,56	C	513,27	C1		0,99	47,27	24264,84	2234,93
522,56		512,94	C2	514,600	-0,99	47,27	24249,24	2234,93
522,56		512,78	C3	514,600	données pour graphique :	47,27	24241,67	2234,93
522,56		512,29	C4	514,600	conc.	47,27	24218,51	2234,93
522,56		511,67	C5	514,600	calcul	47,27	24189,20	2234,93
752,72	D	739,53	D1		223,78	277,44	205171,51	76970,18
752,72		740,80	D2	741,692	374,16	277,44	205523,85	76970,18
752,72		740,79	D3	741,692	522,56	277,44	205521,07	76970,18
752,72		741,00	D4	741,692	752,72	277,44	205579,34	76970,18
752,72		741,59	D5	741,692	903,53	277,44	205743,02	76970,18
903,53	E	893,80	E1		74,96	428,25	382765,38	183393,78
903,53		893,93	E2	890,491		428,25	382821,05	183393,78
903,53		894,10	E3	890,491		428,25	382893,85	183393,78
903,53		893,84	E4	890,491		428,25	382782,51	183393,78
903,53		893,55	E5	890,491		428,25	382658,32	183393,78
74,96	F	76,14	F1			-400,33	-30480,75	160260,11
74,96		76,34	F2	72,968		-400,33	-30560,81	160260,11
74,96		76,7	F3	72,968		-400,33	-30704,93	160260,11
74,96		76,75	F4	72,968		-400,33	-30724,94	160260,11
74,96		77,1	F5	72,968		-400,33	-30865,06	160260,11
TOT :						2448614,16	2481700,11	

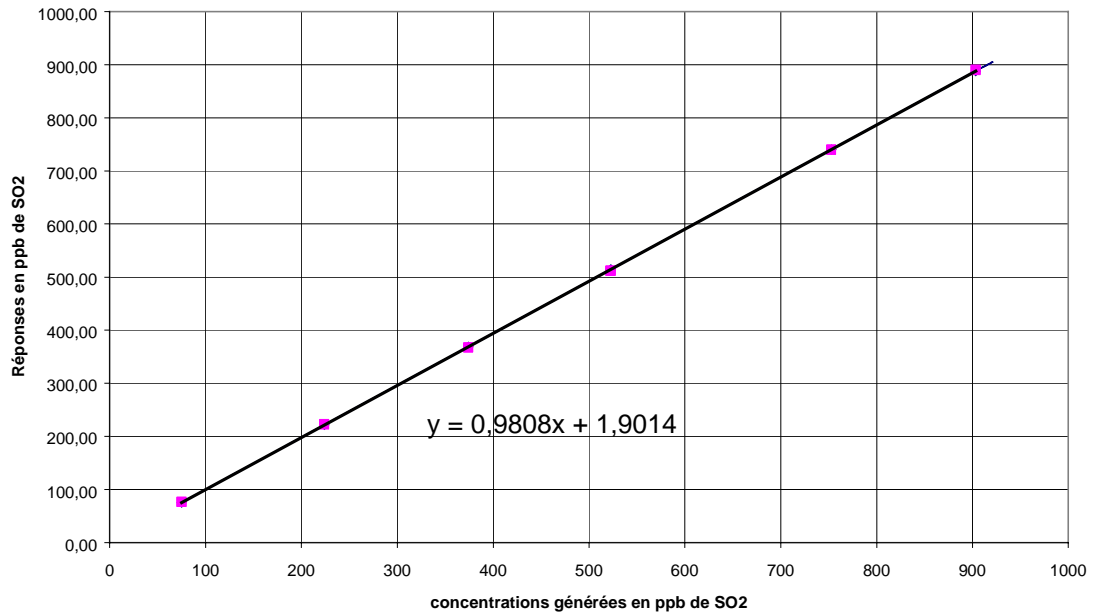
4.1.2 Observation de la courbe de linéarité

Le coefficient directeur de la courbe est 0.98 ppb et l'ordonnée à l'origine est de + 1.9 ppb

◆ régression linéaire
■ points expérimentaux
 Linéaire (régression linéaire)

linéarité de l'AF21M N°848 Point de réglage = 209ppb+2ppb

k=2,533



4.1.3 Examen des résidus

N°848 Environnement SA - mars 2003 Air Pays de la Loire

CALCUL DES RESIDUS DE MOYENNE point de réglage: 209ppb +/- 2 ppb

code	mesurages	code	Ya	Dc	TEST(=<5%)
A	222,5	A1	222,714	1,33241692	
	222,6	A2		0,60%	VRAI
	223,39	A3			
	222,54	A4			
	222,54	A5			
B	367	B1	367,26	-1,6120825	
	367,5	B2		0,43%	VRAI
	367,6	B3			
	367,3	B4			
	366,9	B5			
C	512,77	C1	511,952	-2,46862694	
	511,6	C2		0,47%	VRAI
	512,01	C3			
	511,71	C4			
	511,67	C5			
D	739,61	D1	739,944	-0,21418078	
	739,76	D2		0,03%	VRAI
	740,59	D3			
	739,93	D4			
	739,83	D5			
E	889,37	E1	889,922	1,85158211	
	889,5	E2		0,20%	VRAI
	890,02	E3			
	890,18	E4			
	890,54	E5			
F	75,72	F1	76,532	1,1108912	
	76,39	F2		1,48%	VRAI
	76,73	F3			
	76,82	F4			
	77	F5			

Xz =	475,285
------	---------

B =	0,98078534
-----	------------

A =	1,90143972
-----	------------

conc.	résidu
223,78	1,33
374,16	-1,61
522,56	-2,47
752,72	-0,21
903,53	1,85
74,96	1,11

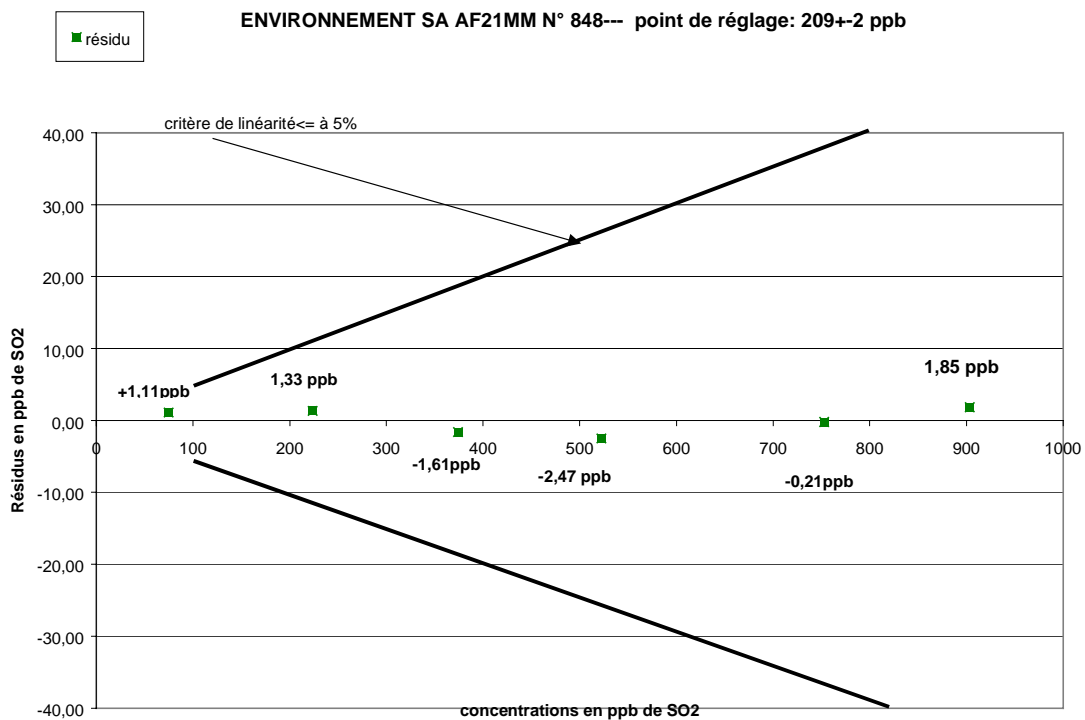
Le plus grand résidu observé en pourcentage est : – 1.48 % à 74.96 ppb. Le niveau de concentration est bas. En valeur absolue l'écart est de 1.1ppb.

Les autres écarts relatifs sont inférieurs soit : 0.2 % , 0.03 % , 0.47 % , 0.43 % , 0.6 % .

Les spécifications européennes demandent des écarts inférieurs à 5% relatifs entre 20% et 100% de la plage de mesure.

L'instrument répond aux spécifications de linéarité même bien inférieures.

4.1.4 Observation de la courbe des résidus



4.2 CALCUL DE L'INCERTITUDE STANDARD DE LINEARITE

L'incertitude standard est calculée comme suit :

on suppose la répartition comme étant une loi rectangulaire et l'écart de linéarité réparti d'un côté comme de l'autre coté de la régression linéaire. L'écart observé est divisé par racine de 3 .

L'incertitude-type due à l'écart de linéarité au niveau de la valeur limite horaire, $u_{l,lv}$, est calculée comme suit :

$$u_{l,lv} = ((X_{l,lv} / 100) \times hlv) / \sqrt{3} \text{ où}$$

$u_{l,lv}$ est l'incertitude-type due à l'écart de linéarité au niveau de la valeur limite horaire (nmol/mol) ;

$X_{l,lv}$ est le résidu calculé à partir d'une fonction de régression linéaire au niveau de la valeur limite horaire (%)

hlv est la valeur limite horaire en ppb

La valeur de la limite horaire définie pour le SO₂ est 350 µg/m³ ou 350/2.66=132 ppb.

Le plus grand résidu pour le SO₂= -1.48 % à 75 ppb de SO₂

$$u_{l,lv} = ((X_{l,lv} / 100) \cdot hlv) / \sqrt{3} \quad -1.48/100 \cdot 132 / \sqrt{3} = \mathbf{-1.1 \text{ ppb}}$$

4.2.1 Commentaires

L'analyseur AF21M N° 848, au point de réglage = 209 ppb, répond aux spécifications de linéarité. Le plus fort résidu : entre 7.5 % de la plage et le point d'échelle est : - 1.48 % à 75.7 ppb. Cet écart de linéarité est faible et est inférieur ≤ à 5% de la concentration mesurée selon la norme européenne.

L'incertitude Standard calculée à la valeur limite horaire est de – 1.1 ppb, en prenant l'incertitude relative maximum de 1.48 % .

5. CONCLUSION

L'étude de la linéarité des deux analyseurs AF21M N°088 et 848 montre que les écarts sont inférieurs à 5 % de la valeur mesurée entre 76 ppb et 900 ppb correspondant au point de réglage à 90 % de la plage,

et que les exigences du projet de norme EN 14212 sont remplies.

Les coefficients directeurs des courbes de linéarité sont très proche de 1.00 :

- soit 0.987 pour l'analyseur N° 088
- et 0.98 pour l'analyseur N° 848

Les ordonnées à l'origine des courbes de linéarité sont très proche de 0:

- - 1 ppb pour l'analyseur N° 088
- + 1.9 ppb pour l'analyseur N° 848

6. ANNEXE *Facultatif*

Combinaisons des concentrations de SO₂/Air obtenues avec le système de dilution SONIMIX 3112 et 2106

Bouteille haute concentration ± 1%			279	ppm en SO ₂	bouteille	270← 3.0
75.1879699	Bouteille haute concentration ± 1%		279	ppm en SO ₂		
	prédiluteur	M1=	=1000*D1*5.585/(5.585+5557.6)	280.09405	ppb SO ₂	350.12
	N° 3112/SN1	M2=	=1000*D1*22.58/(22.58+5557.6)	1128.96358	ppb SO ₂	1411.20
		M3=	=1000*D1*57.18/(57.18+5557.6)	2841.29031	ppb SO ₂	3551.61
5557.63547						
		M1=	=1000*D2*5.585/(5.585+5557.6)	280.09405		536.85
		M2=	=1000*D2*22.58/(22.58+5557.6)	1128.96358		2163.85
		M3=	=1000*D2*57.18/(57.18+5557.6)	2841.29031		5445.81
D. Total			6.365065		M1	M2
4971.43	diluteur 2106	C0	0	SO₂ -ppb	0.00	0.00
4973.60	SN1140	C1	6.63999049	SO₂ -ppb	18.60	74.96
4975.27		C2	13.2062021	SO₂ -ppb	36.99	149.09
4975.37		C3	19.8217822	SO₂ -ppb	55.52	223.78
4976.35		C4	26.5294001	SO₂ -ppb	74.31	299.51
4976.35		C5	33.1419521	SO₂ -ppb	92.83	374.16
4976.35		C6	39.6753118	SO₂ -ppb	111.13	447.92
4974.38		C7	46.2863933	SO₂ -ppb	129.65	522.56
4972.41		C8	53.497127	SO₂ -ppb	149.84	603.96
4970.44		C9	60.1189296	SO₂ -ppb	168.39	678.72
4966.50		C10	66.6732791	SO₂ -ppb	186.75	752.72
4963.55		C11	73.302898	SO₂ -ppb	205.32	827.56
4958.62		C12	80.0317902	SO₂ -ppb	224.16	903.53
4953.99		C13	86.6893383	SO₂ -ppb	242.81	978.69
4947.09		C14	93.3025312	SO₂ -ppb	261.33	1053.35
4940.89		C15	100	SO₂ -ppb	280.09	1128.96
					M1	M2
	diluteur 2106	C0	0	SO₂ -ppb	0.00	0.00
	SN314	C1	6.63999049	SO₂ -ppb	18.60	74.96
		C2	13.2062021	SO₂ -ppb	36.99	149.09
		C3	19.8217822	SO₂ -ppb	55.52	223.78
		C4	26.5294001	SO₂ -ppb	74.31	299.51
		C5	33.1419521	SO₂ -ppb	92.83	374.16
		C6	39.6753118	SO₂ -ppb	111.13	447.92
		C7	46.2863933	SO₂ -ppb	129.65	522.56
		C8	53.497127	SO₂ -ppb	149.84	603.96
		C9	60.1189296	SO₂ -ppb	168.39	678.72
		C10	66.6732791	SO₂ -ppb	186.75	752.72
		C11	73.302898	SO₂ -ppb	205.32	827.56
		C12	80.0317902	SO₂ -ppb	224.16	903.53
		C13	86.6893383	SO₂ -ppb	242.81	978.69
		C14	93.3025312	SO₂ -ppb	261.33	1053.35
		C15	100	SO₂ -ppb	280.09	1128.96

Fin

du rapport envoyé au client. Ce qui suit est destiné au dossier maître.

