

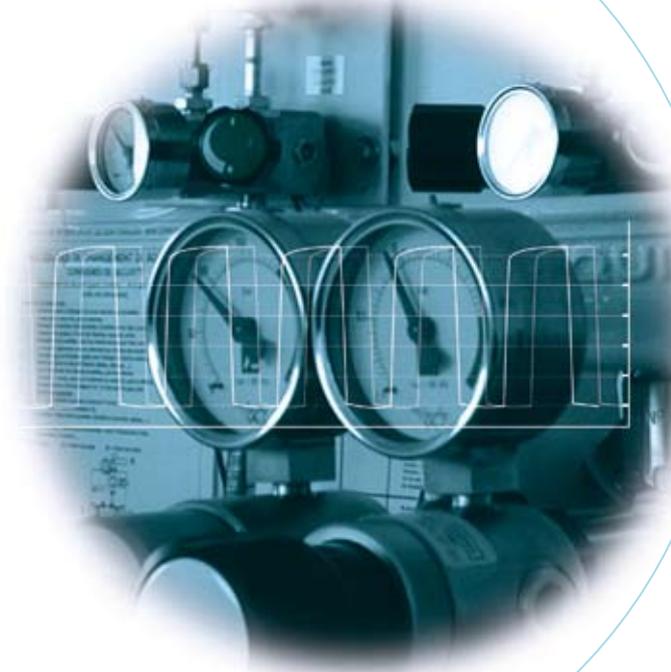


Qualité de l'air

Chaîne de mesure

Octobre 2007

Comparaison interlaboratoires 2007





SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	3
1. Introduction	4
2. Participants	4
3. Organisation de l'exercice :	4
a. Principe	4
b. Equipements mis en oeuvre	4
c. Matériels des participants :	6
4. Présentation des résultats	7
5. Résultats	7
6. Annexes	10
a. ANNEXE 1 : SO ₂	10
Synthèse des écarts aux médianes	12
b. ANNEXE 2 : NO	12
Synthèse des écarts aux médianes	13
c. ANNEXE 3 : NO _x	14
Synthèse des écarts aux médianes	15
d. ANNEXE 3 : NO ₂	16
Synthèse des écarts aux médianes	16
e. ANNEXE 3 : CO	17
Synthèse des écarts aux médianes	18
f. ANNEXE 3 : O ₃	19
Synthèse des écarts aux médianes	20



REMERCIEMENTS

Le Laboratoire Niveau 2 d'AIRFOBEP remercie l'ensemble des participants de leur présence, leur transparence technique et leur implication dans le bon déroulement de cet exercice de comparaison inter laboratoires.

Ces remerciements sont renouvelés aux laboratoires de l'ASPA et d'AIR PAYS DE LA LOIRE pour leur mise à disposition d'un thermomètre hygromètre en ligne pour la surveillance continue des gaz générés durant l'exercice et d'un manifold pour permettre la génération simultanée de deux gaz d'essais de type différent.

Le Laboratoire Niveau 2
d'AIRFOBEP



1. Introduction

Cet exercice de comparaison inter laboratoires réalisé au Laboratoire Niveau 2 d'AIRFOBEP les 3 et 4 octobre 2007, porte sur les polluants SO₂, NO/NO_x, CO et O₃.

L'air de zéro utilisé comme étalon de référence consensuel par les laboratoires français est aussi évalué durant cette intercomparaison afin d'en vérifier la conformité. Une intercomparaison spécifique est réalisée sur le NO₂.

D'un commun accord, les laboratoires participants ont convenu que les résultats présentés dans ce document seraient anonymes afin d'en faciliter la diffusion externe. Le nom des laboratoires est remplacé par une lettre.

2. Participants

6 laboratoires ont participé à cette intercomparaison :

- | | |
|----------------------------|---|
| - AIRFOBEP | représenté par M. Frédéric MARTY |
| - AIR PAYS DE LA LOIRE | représenté par M. Mickaël CHARUEL |
| - ASPA | représenté par M. Stéphane GIRAUD |
| - ATMO RHONE ALPES | représenté par M. David LORE |
| - ECOLE DES MINES DE DOUAI | représenté par Emmanuel TISON |
| - ORAMIP | représenté par M. Emmanuel BLET, M. Edouard REY et M. Laurent ROCHEREAU |

3. Organisation de l'exercice :

a. Principe

Chaque participant règle son analyseur en deux points à l'aide de ses étalons zéro et point d'échelle voisin de la concentration fixée dans la chaîne nationale d'étalonnage. Dans le cas du NO₂, le type d'analyseur utilisé par les participants est un analyseur de NO-NO_x fonctionnant par chimiluminescence réglé à l'aide d'un étalon NO.

Des concentrations inconnues sont ensuite injectées simultanément dans les analyseurs des participants par l'intermédiaire d'un manifold. Le zéro, le point de réglage de la chaîne nationale ainsi que des concentrations expérimentales sur la gamme de mesure des analyseurs sont générées.

Après un palier de stabilité d'au moins 10 minutes, le participant relève la concentration lue sur son analyseur.

Une seule lecture par concentration générée est réalisée par les participants.

b. Equipements mis en oeuvre

L'exercice s'étant déroulé sur deux jours, deux polluants ont du être générés simultanément afin de pouvoir couvrir l'ensemble des polluants à considérer dans le temps imparti. Les essais ont porté sur le SO₂, NO, NO_x et le NO₂ (expérimental) le premier jour et sur le CO et l'O₃ le deuxième jour. L'air de zéro a été évalué durant les deux journées.

La génération des gaz a été réalisée à partir de deux systèmes à dilution alimentés en gaz à diluer par des bouteilles de haute concentration, et en gaz diluant (air de zéro) par un air comprimé et séché par un compresseur puis filtré à partir de cartouches d'épurateurs chimiques.

Les gaz sont distribués aux participants par l'intermédiaire d'un manifold en verre borosilicaté puis au travers de lignes d'adduction de longueur et matériaux identiques FEP (éthylène/propylène perfluoré) pour les gaz NO, NO_x, NO₂ et CO et PTFE (polytétrafluoroéthylène) pour le SO₂ et l'O₃.

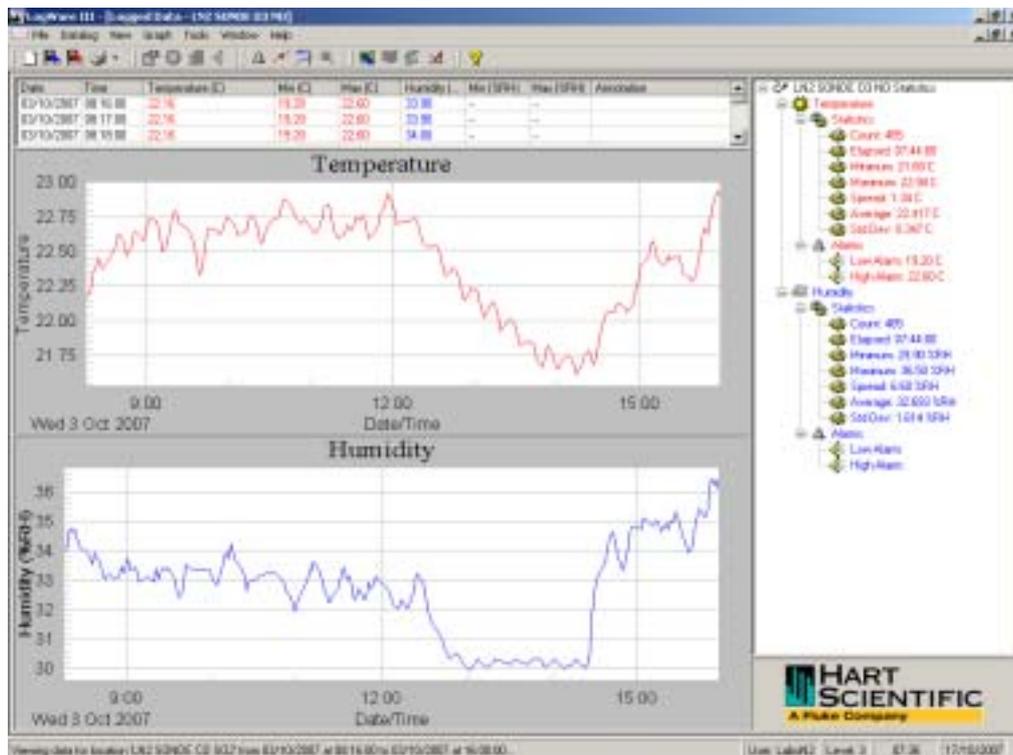


Matériel	Gaz généré	Débit généré	Humidité relative du gaz généré	Température du gaz généré
T.El. 146C n° 71426-368 + B20 Praxair n° BV12865F + B20 Praxair n° SI13827	CO de 5 ppm à 30 ppm	10 l/min	HR _{03/10} < 0,1 % et HR _{04/10} < 0,3 %	19°C < T _{03/10} < 20°C et 20°C < T _{04/10} < 21°C
	SO ₂ de 100 ppb à 300 ppb	5 l/min		
T.E.I. 146t n° 42663-267 + B20 Praxair n° BX12061F	NO, NO _x de 100 ppb à 900 ppb	5 l/min		
	NO ₂ de 100 ppb à 300 ppb	10 l/min		
	O ₃ de 50 ppb à 300 ppb			
Compresseur JUN AIR OF302-25MD2 n° 613439 (équipé d'un sécheur à tamis moléculaires)	Air zéro	38 l/min sous 8 bar	HR _{date} : Humidité relative relevée le [date]	T _{date} : température relevée le [date]

Caractéristiques des matériels du laboratoire d'AIRFOBEP mis en oeuvre

Les conditions environnementales du Laboratoire Niveau 2 durant l'intercomparaison ont été les suivantes :

- Température : comprise entre 20,9°C et 22,9°C sur les deux journées.
- Hygrométrie relative : comprise entre 30 % et 42 % sur les deux journées.



Enregistrement température / humidité relative du laboratoire le 03/10/2007

c. Matériels des participants :

Laboratoire	Polluant	Analyseur	Etalon
AIRFOBEP	Air zéro		Bouteille AL B20 n° BV11986F
	SO ₂	TEC 43C n° 512510827	Bouteille AL B11 n° 77728
	O ₃	ESA O341M n° 1329	ANSYCO KT-03M n° 802
	NO - NO _x	TEI 42C n° 74971-378	Bouteille AL B11 n° 82238
	CO	ESA CO11M n° 896	Bouteille Praxair B10 n° BI21750F
AIR PAYS DE LA LOIRE	Air zéro		Bouteille AL B20 n°1601
	SO ₂	EnvSA AF21M n°1256	Bouteille AL B20 n°11808
	O ₃	Teledyne API400E n° 664	Ansyco KTO3M-FR n°8940304
	NO - NO _x	Teledyne API200E n°740	Bouteille AL B11 n°82228
	CO	EnvSA CO11M n°855	Bouteille AL B11 n°44732
ATMO RHONE ALPES	Air zéro		Bouteille B11 AL n° 287871
	SO ₂	TEI 43C n° 43C-72526-371	Bouteille Praxair B10 n° 101686
	O ₃	ENV SA O342M n°90	LNI SX 3001 n°2546
	NO - NO _x	TEI 42C n° 42C-69482-363	Bouteille Praxair B10 n° 46825
	CO	TEI 48C n° 48C-72823-372	Bouteille Praxair B10 n° 21103
ASPA	Air zéro		Bouteille AL B20 N57POL n° 975563
	SO ₂	Env SA AF21M 1465	Bouteille AL B11 n° 6757
	O ₃	Env SA O342M 377	Ansyco KTO3 n° 8221002
	NO - NO _x	TEI 42i 0631219363	Bouteille AL B11 n° 20906
	CO	Env SA CO11M 904	Bouteille AL B11 n° 66436
ECOLE DES MINES DE DOUAI	Air zéro		Praxair B10 n° BI12841F
	SO ₂	TEI 43 C n° 43C-61150-330	Bouteille AL B11 n° 10421
	O ₃	TEI 49 C n° 49C-67692-357	ANSYCO KT-03M-FR n° 8400203
	NO - NO _x	TEI 42C n° 42C-63386-339	Bouteille AL B11 n° 69750
	CO	TEI 48C n° 48C-67805-358	Bouteille AL B11 n° 111611
ORAMIP	Air zéro		Bouteille AL B11 n° 70448
	SO ₂	AF21M n°1601	Bouteille AL B11 n° 6750
	O ₃	TEI 49 C n°0433409448	LNI SX 3001 n° 1615
	NO - NO _x	TEI 42C n° 70977-367	Bouteille AL B11 n° 20509
	CO	TEI 48C n° 0401604628	Bouteille AL B11 n° 55858



4. Présentation des résultats

Les participants ont convenu que les résultats de cet exercice restent anonymes.

Le nom des différents laboratoires est remplacé par une lettre dans la présentation des résultats de l'intercomparaison.

Chaque participant recevra, par courriel, la lettre qui l'identifie / correspondant à ses propres résultats.

Afin de comparer les résultats, il est convenu de calculer pour chaque participant l'écart à la médiane de la manière suivante :

$$D_i = M - VR$$

où :

D_i est la différence pour le participant considéré,

M est la valeur mesurée par le participant,

VR est la valeur de référence (médiane).

Cette différence est exprimée en pourcentage $100 \times \frac{D_i}{VR}$

5. Résultats

Les résultats indiqués en italique souligné sont ceux obtenus au voisinage du point de réglage de la chaîne nationale d'étalonnage.

Polluant : SO₂ (courbes en annexe 1)

Laboratoire		A		B		C		D		E		F	
Point	Médiane (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)
1	0.0	0.0	1.5	0.0	1.4	0.0	1.6	-1.0	2.0	0.0	1.4	0.0	1.3
2	58.0	58.0	2.8	59.0	2.2	57.7	2.7	59.0	3.4	58.0	2.9	57.0	1.6
3	<u>114.0</u>	<u>114.0</u>	<u>4.3</u>	<u>114.0</u>	<u>3.6</u>	<u>113.4</u>	<u>4.1</u>	<u>115.0</u>	<u>5.9</u>	<u>115.0</u>	<u>4.0</u>	<u>114.0</u>	<u>2.9</u>
4	202.5	202.0	7.8	203.0	6.5	201.0	7.3	205	11	203.0	6.1	202.0	5.5
5	291	292	11	290.0	9.3	289.0	11	297	15	293.0	8.4	290.0	8.1

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	A	B	C	D	E	F
1	0.0	0.0	0.0	-1.0	0.0	0.0
2	0.0%	1.7%	-0.5%	1.7%	0.0%	-1.7%
3	<u>0.0%</u>	<u>0.0%</u>	<u>-0.5%</u>	<u>0.9%</u>	<u>0.9%</u>	<u>0.0%</u>
4	-0.2%	0.2%	-0.7%	1.2%	0.2%	-0.2%
5	0.3%	-0.3%	-0.7%	2.1%	0.7%	-0.3%

**Polluant : NO** (courbes en annexe 2)

Laboratoire		A		B		C		D		E		F	
Point	Médiane (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)										
1	0	0.0	1.5	0.0	1.3	0.0	1.6	0.0	1.8	0.0	1.4	0	1.3
2	97.5	97.0	2.8	99.0	4.3	95.4	4.0	97.9	3.4	98.0	4.9	96.0	1.9
3	194.9	193.0	4.6	197.0	5.7	191.7	5.2	194.7	6.2	195.0	5.5	196.0	3.7
4	389	385	11	392	13	390.0	8.7	388	13	388.0	7.3	399.0	8.5
5	584.5	578	16	586	18	591	13	583	19	583	15	605	13
6	889.5	878	24	890	28	907	19	889	28	886	18	927	20

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	A	B	C	D	E	F
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-0.5%	1.6%	-2.1%	0.5%	0.6%	-1.5%
3	-0.9%	1.1%	-1.6%	-0.1%	0.1%	0.6%
4	-1.0%	0.8%	0.3%	-0.3%	-0.3%	2.6%
5	-1.1%	0.3%	1.1%	-0.3%	-0.3%	3.5%
6	-1.3%	0.1%	2.0%	-0.1%	-0.4%	4.2%

Polluant : NO_x (courbes en annexe 2)

Laboratoire		A		B		C		D		E		F	
Point	Médiane (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)										
1	0	0.0	1.5	0.0	1.3	0.0	1.6	0.0	1.6	0.0	1.4	0.0	1.3
2	98.0	98.0	3.1	100.0	4.1	95.7	4.0	97.9	3.5	98.0	4.9	97.0	2.4
3	194.7	193.0	5.0	198.0	5.8	191.9	4.7	194.4	6.5	195.0	5.5	197.0	4.3
4	390	385	12	394	13	391.0	8.6	388	13	389.0	7.5	400.0	9.5
5	587.5	578	17	590	19	593	13	583	20	585	15	606	15
6	891	878	25	894	28	908	20	886	30	888	18	929	22

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	A	B	C	D	E	F
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.1%	2.1%	-2.3%	-0.1%	0.1%	-1.0%
3	-0.9%	1.7%	-1.4%	-0.2%	0.2%	1.2%
4	-1.3%	1.0%	0.3%	-0.5%	-0.3%	2.6%
5	-1.6%	0.4%	0.9%	-0.8%	-0.4%	3.1%
6	-1.5%	0.3%	1.9%	-0.6%	-0.3%	4.3%

**Polluant : NO₂** (courbes en annexe 3)

Laboratoire		B	C	D	E	F
Point	Médiane (ppb)	C mesurée (ppb)				
1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	93	96	92	84.7	95	93
3	190	191	186	173.7	190	190

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	B	C	D	E	F
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	3.2%	-1.1%	-8.9%	2.2%	0.0%
3	0.5%	-2.1%	-8.6%	0.0%	0.0%

Polluant : CO (courbes en annexe 4)

Laboratoire		A		B		C		D		E		F	
Point	Médiane (ppm)	C mesurée (ppm)	U (ppm)										
1	-0.03	-0.06	0.13	0.00	0.13	-0.09	0.14	0.04	0.16	-0.09	0.14	0.00	0.13
2	4.265	4.28	0.10	4.10	0.14	4.25	0.11	4.29	0.16	4.10	0.21	4.30	0.13
3	9.29	9.25	0.15	9.30	0.27	9.28	0.15	9.40	0.27	9.30	0.25	9.27	0.25
4	15.215	14.98	0.26	15.30	0.45	15.13	0.21	15.48	0.45	15.30	0.35	14.90	0.37
5	31.30	30.60	0.58	31.30	0.96	31.30	0.48	32.11	0.96	31.80	0.89	30.00	0.74

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	A	B	C	D	E	F
1	-0.03	0.03	-0.06	0.07	-0.06	0.03
2	0.4%	-3.9%	-0.4%	0.6%	-3.9%	0.8%
3	-0.4%	0.1%	-0.1%	1.2%	0.1%	-0.2%
4	-1.5%	0.6%	-0.6%	1.7%	0.6%	-2.1%
5	-2.2%	0.0%	0.0%	2.6%	1.6%	-4.2%

Polluant : O₃ (courbes en annexe 5)

Laboratoire		A		B		C		D		E		F	
Point	Médiane (ppb)	C mesurée (ppb)	U (ppb)										
1	0	0.0	1.5	0.0	1.4	0.0	1.7	0.0	1.7	0.0	1.4	0.0	2.2
2	48.95	49.0	2.4	48.0	1.8	48.5	1.9	48.9	2.1	49.0	2.3	50.0	2.2
3	104.9	105.0	3.6	103.0	2.8	104.0	3.2	104.8	3.6	105.0	4.6	105.0	3.3
4	198.55	200.0	7.1	195.0	6.4	197.7	6.0	199.1	6.6	198.0	8.8	200.0	6.4
5	260.15	261.0	9.3	256.0	8.5	260.0	8.0	260.3	8.6	259	12	261.5	8.6

Le tableau suivant précise, pour chacun des laboratoires, les écarts à la médiane (exprimés en ppb pour le point 1 puis en pourcentage pour les suivants).

Point	A	B	C	D	E	F
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.1%	-1.9%	-0.9%	-0.1%	0.1%	2.1%
3	0.1%	-1.8%	-0.9%	-0.1%	0.1%	0.1%
4	0.7%	-1.8%	-0.4%	0.3%	-0.3%	0.7%
5	0.3%	-1.6%	-0.1%	0.1%	-0.4%	0.5%

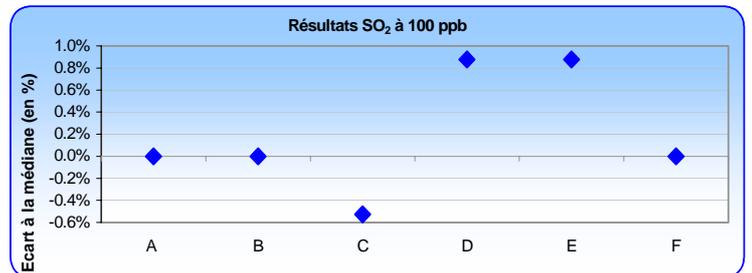
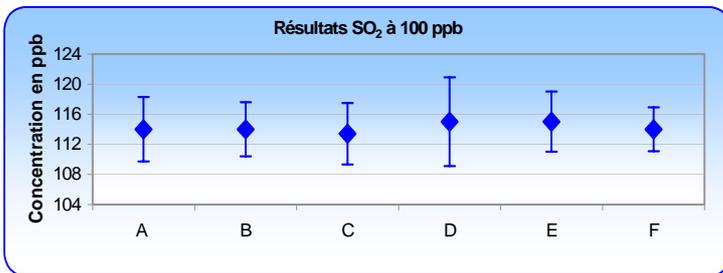
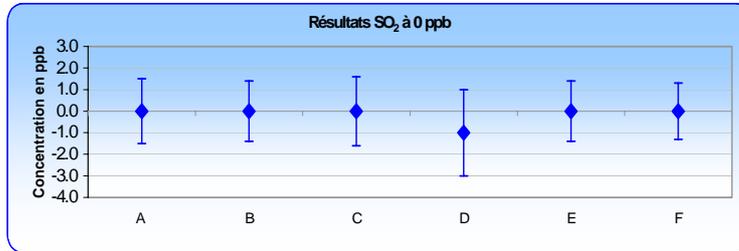


6. Annexes

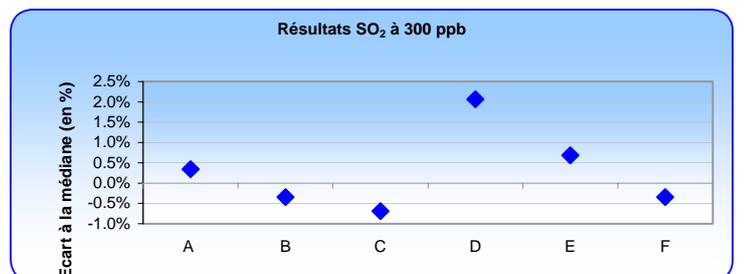
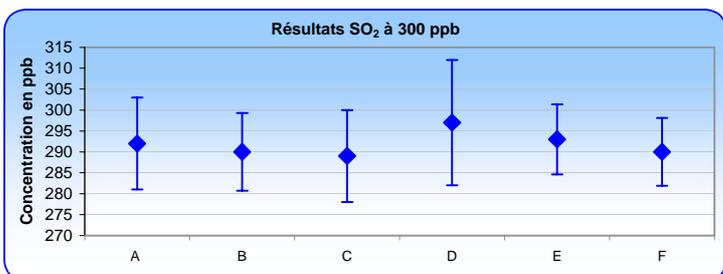
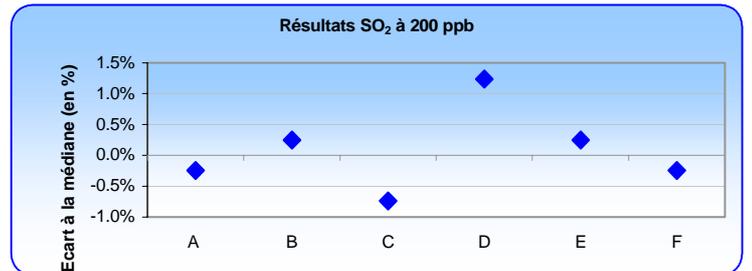
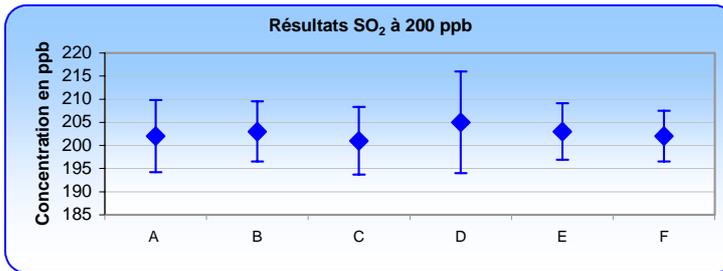
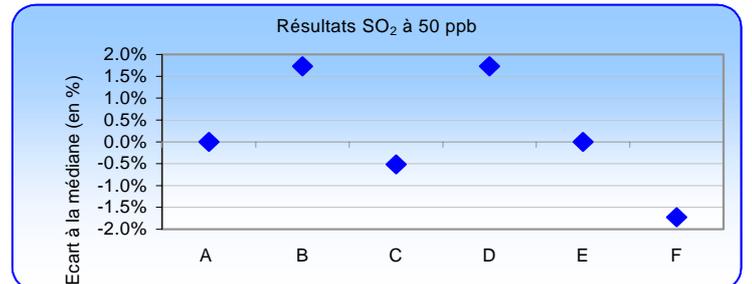
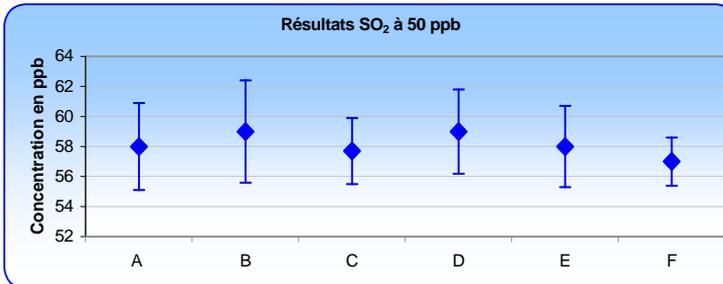
a. ANNEXE 1 : SO₂

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.

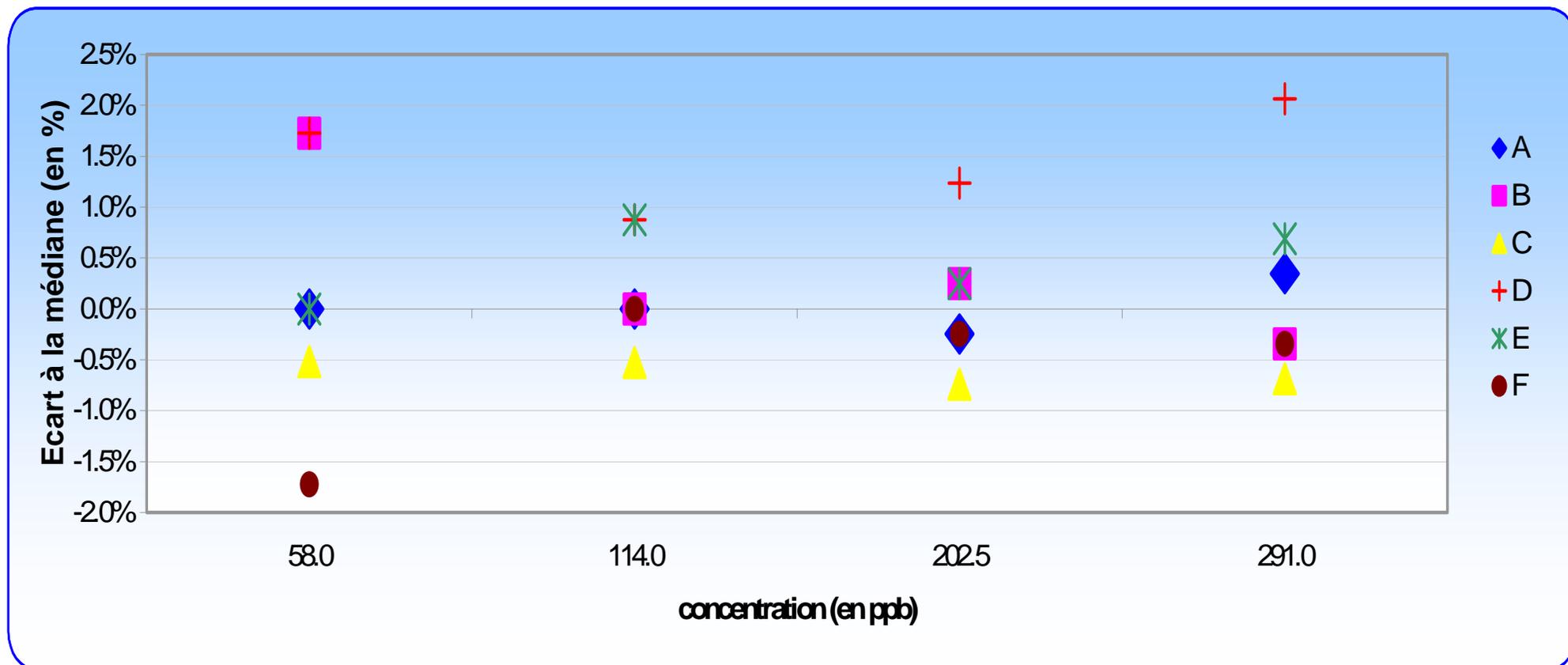
Zéro et point de réglage de la chaîne nationale d'étalonnage :



Concentrations expérimentales :



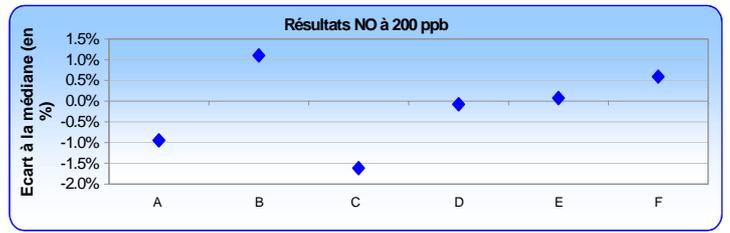
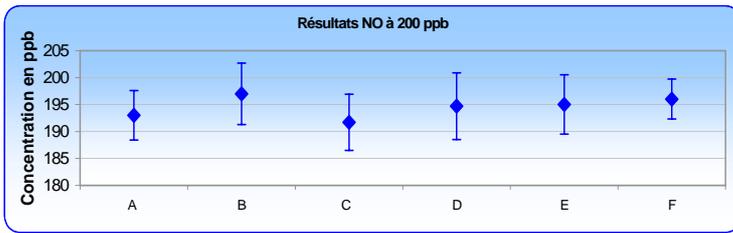
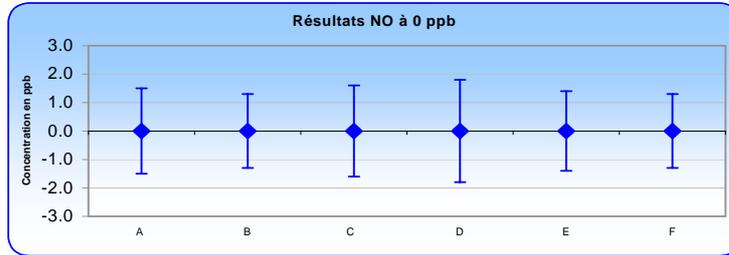
Synthèse SO₂ des écarts aux médianes



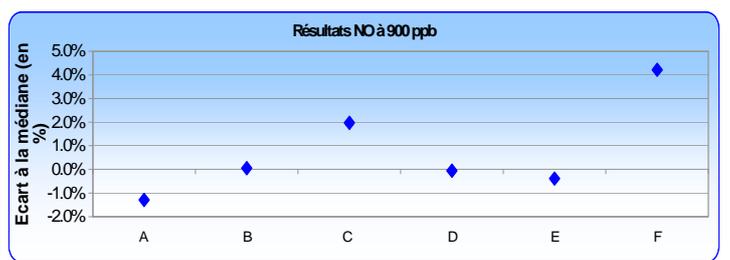
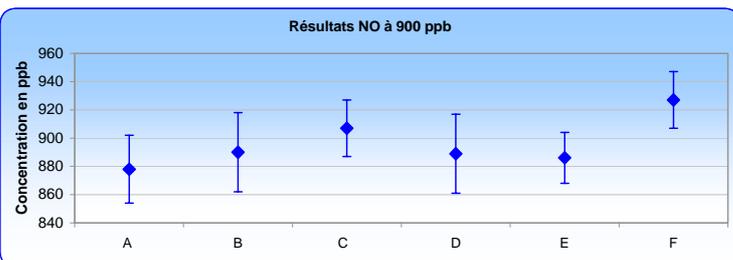
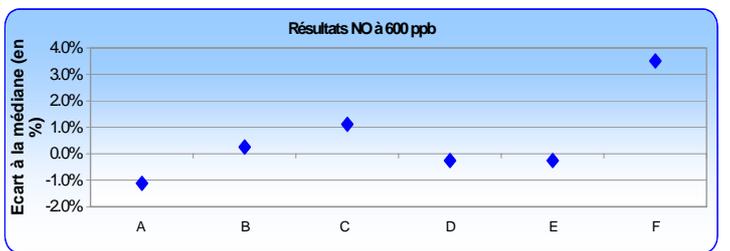
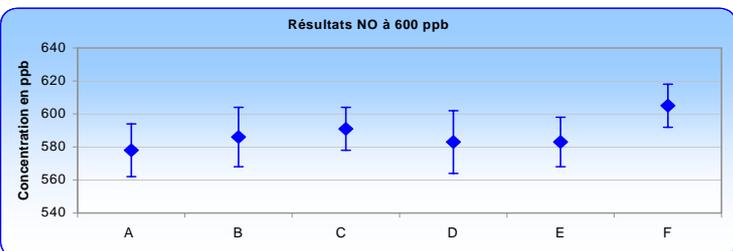
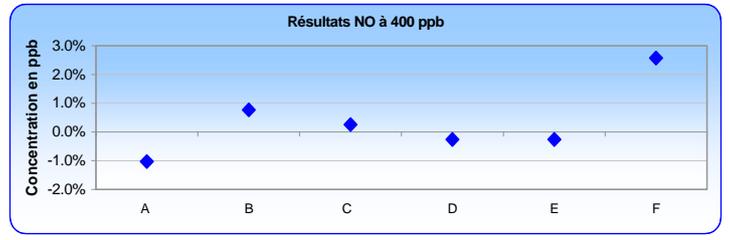
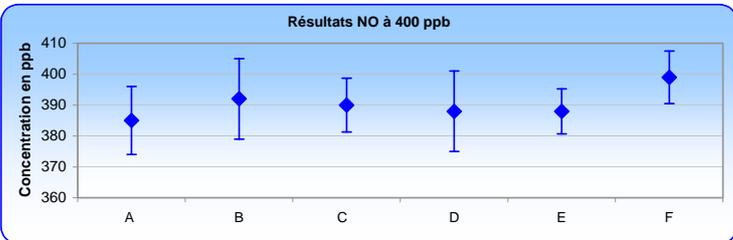
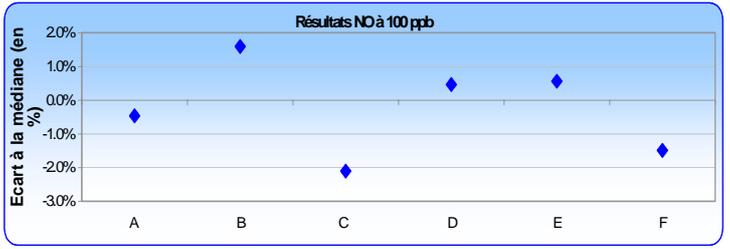
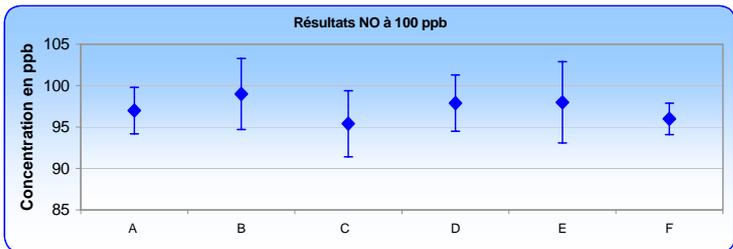
b. ANNEXE 2 : NO

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.

Zéro et point de réglage de la chaîne nationale d'étalonnage :

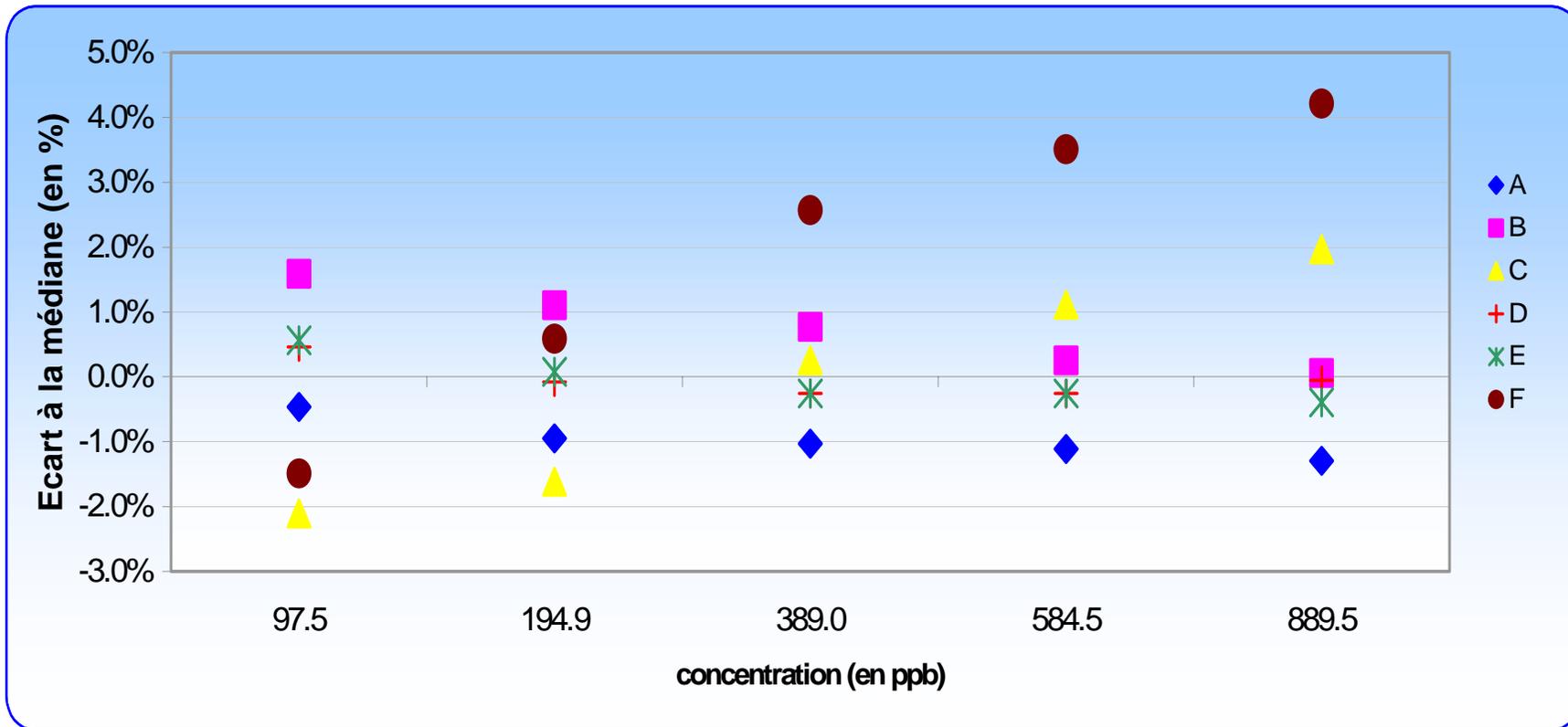


Concentrations expérimentales :





Synthèse NO des écarts aux médianes

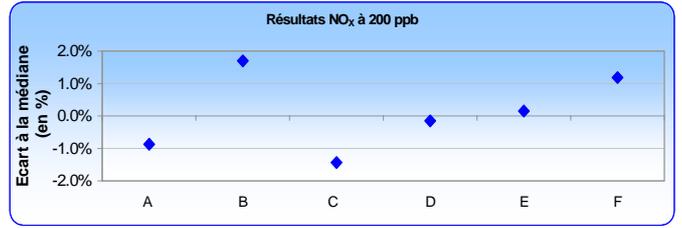
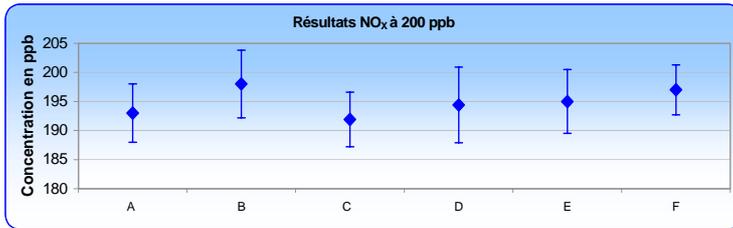
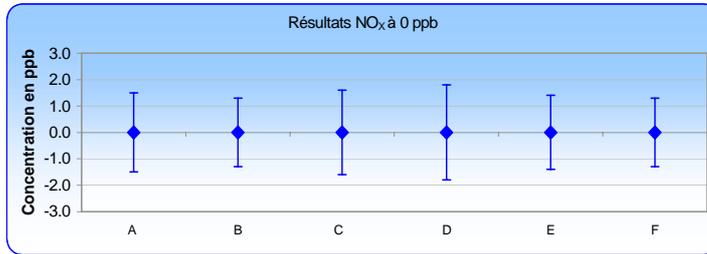




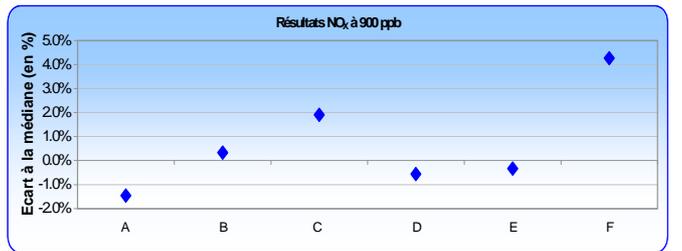
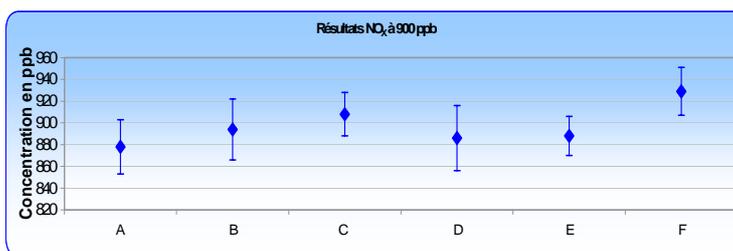
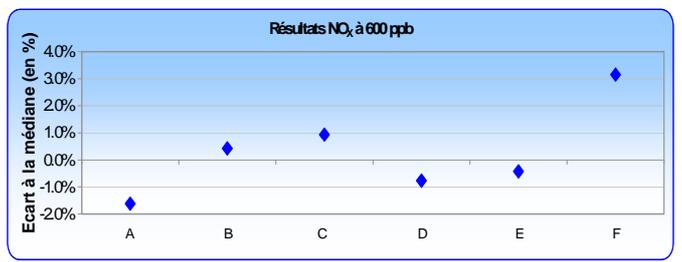
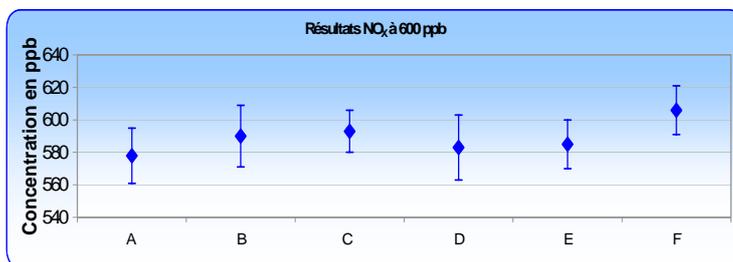
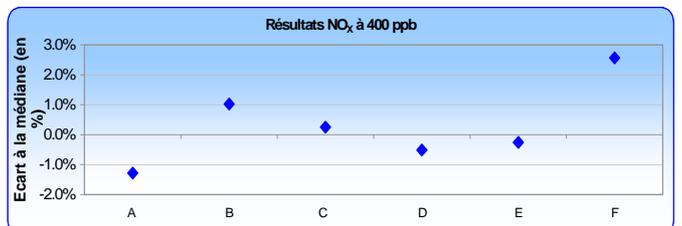
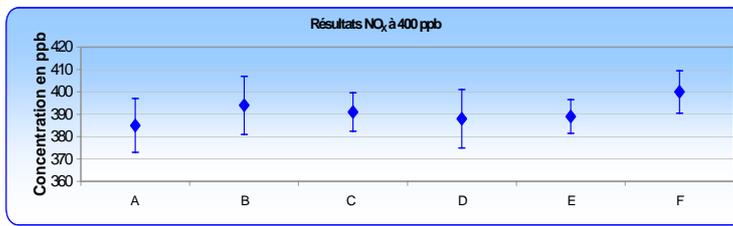
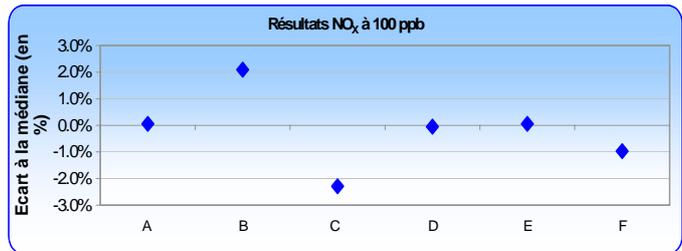
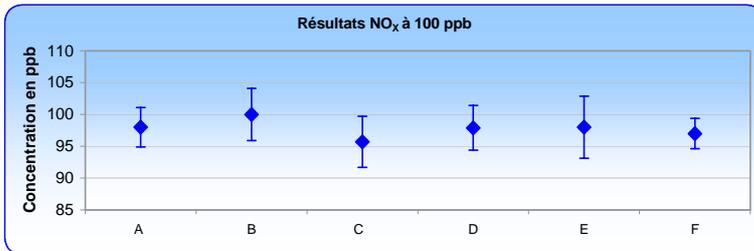
c. ANNEXE 3 : NOX

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.

Zéro et point de réglage de la chaîne nationale d'étalonnage :

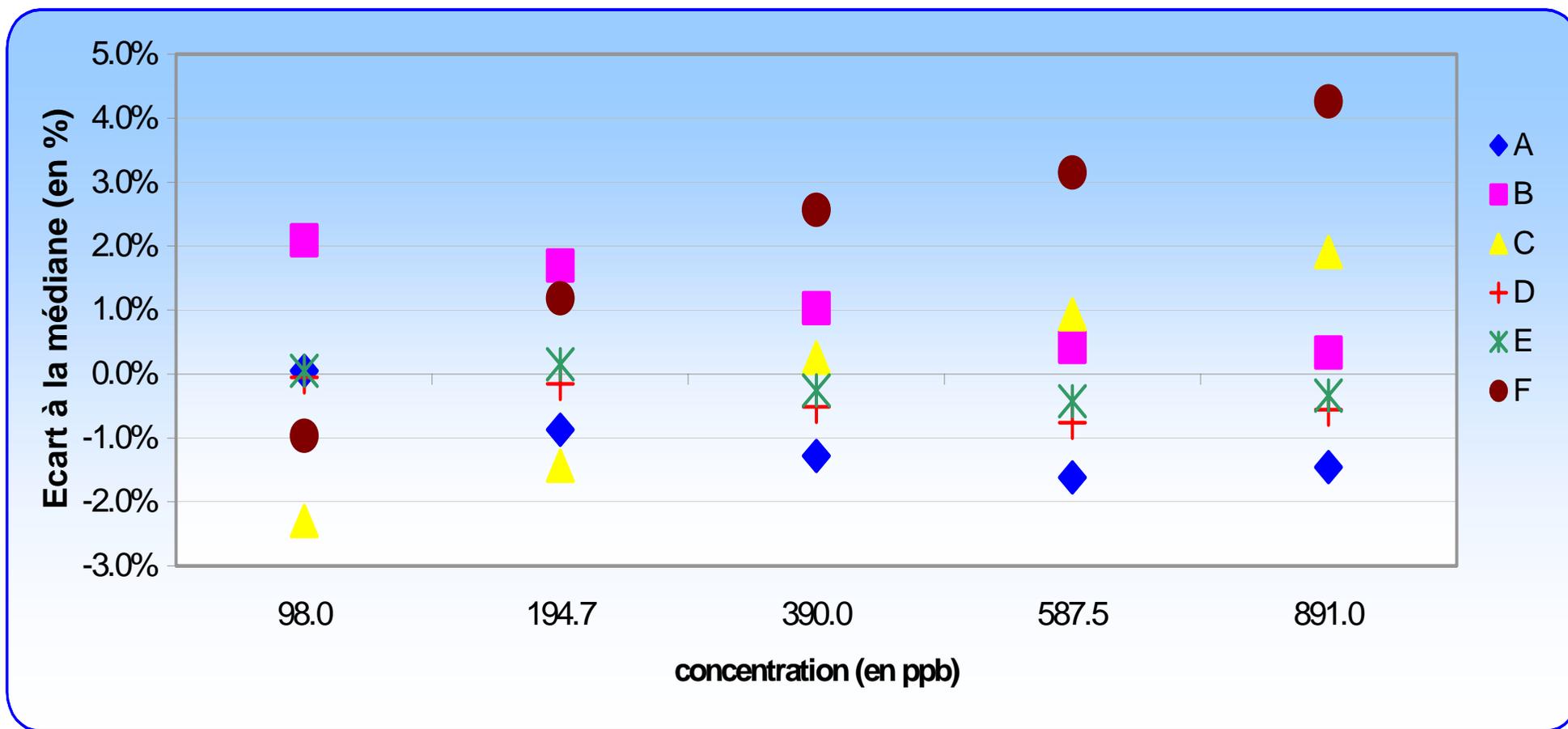


Concentrations expérimentales :





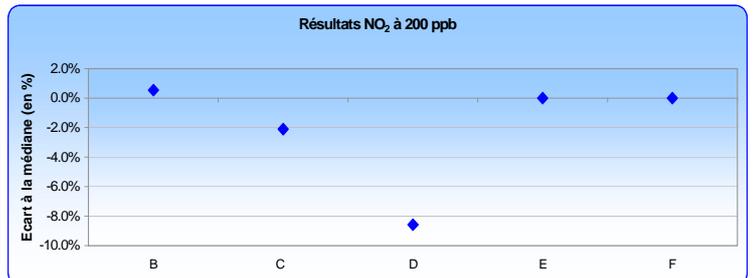
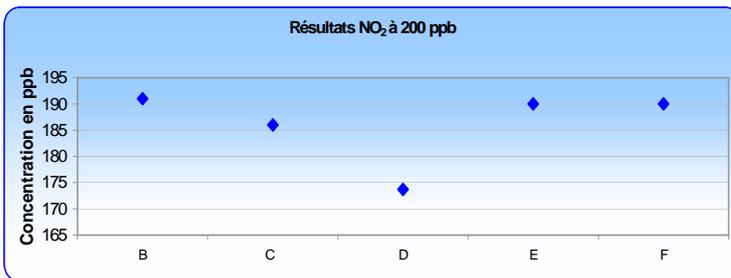
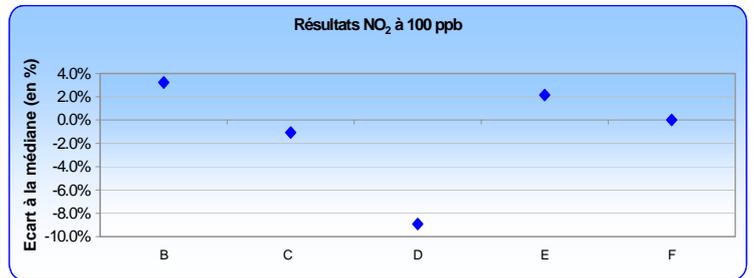
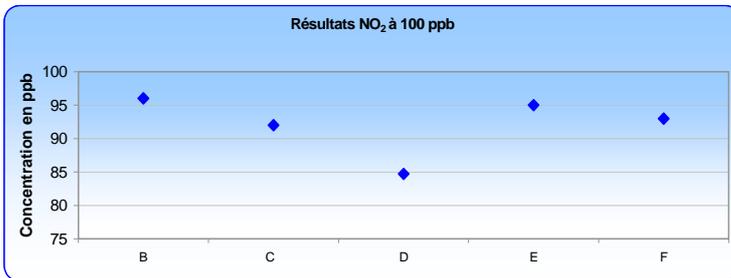
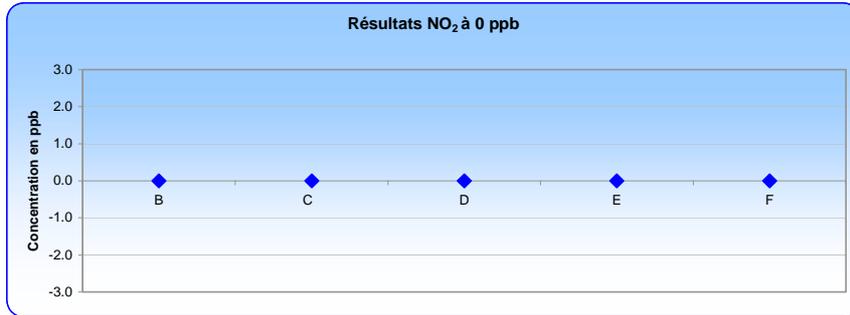
Synthèse NO_x des écarts aux médianes



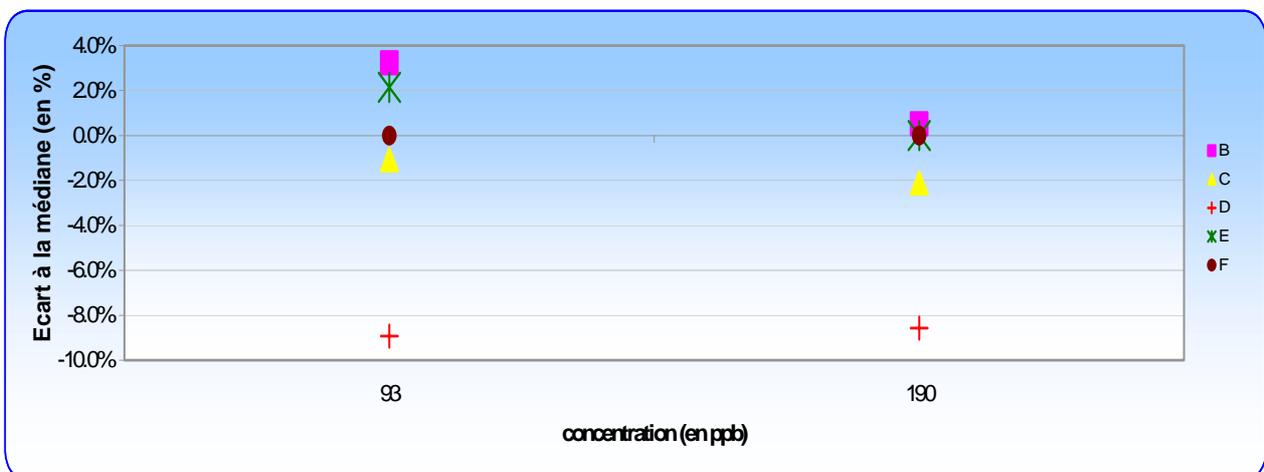


d. ANNEXE 3 : NO₂

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.



Synthèse NO₂ des écarts aux médianes

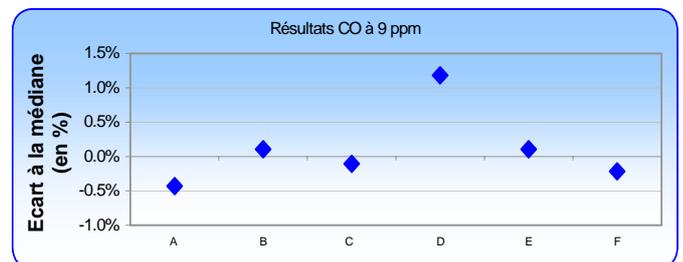
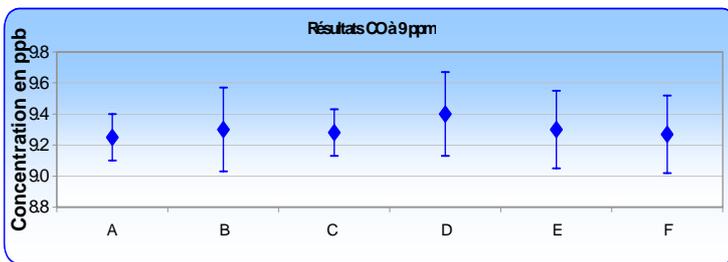
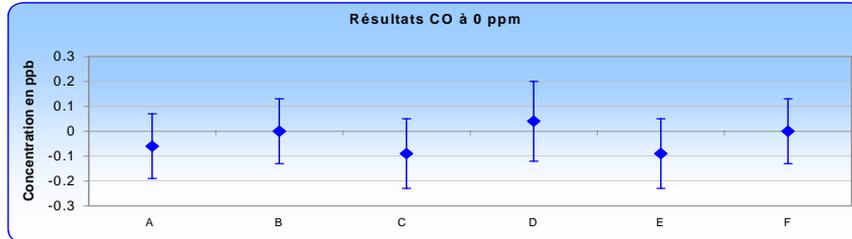




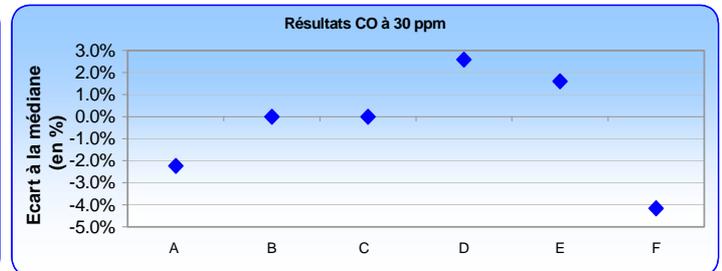
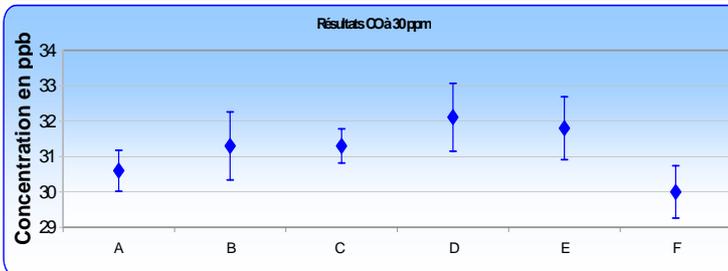
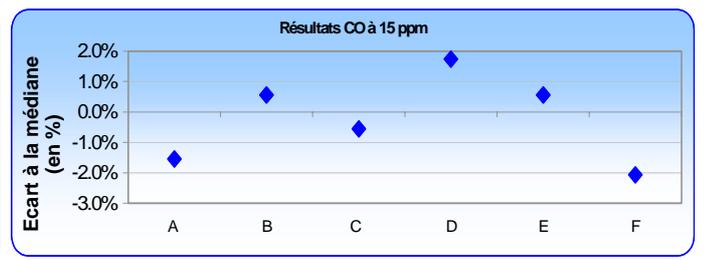
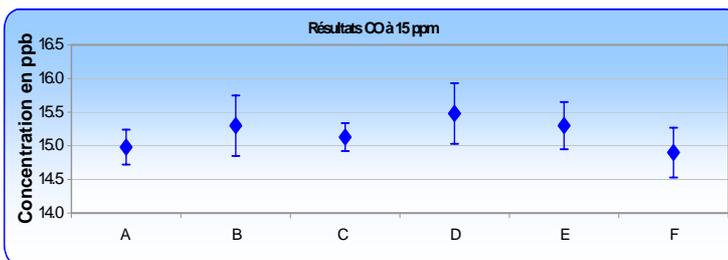
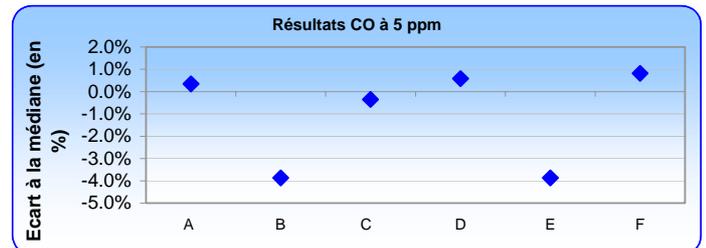
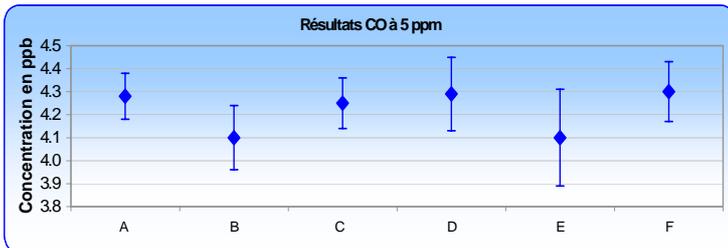
e. ANNEXE 3 : CO

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.

Zéro et point de réglage de la chaîne nationale d'étalonnage :

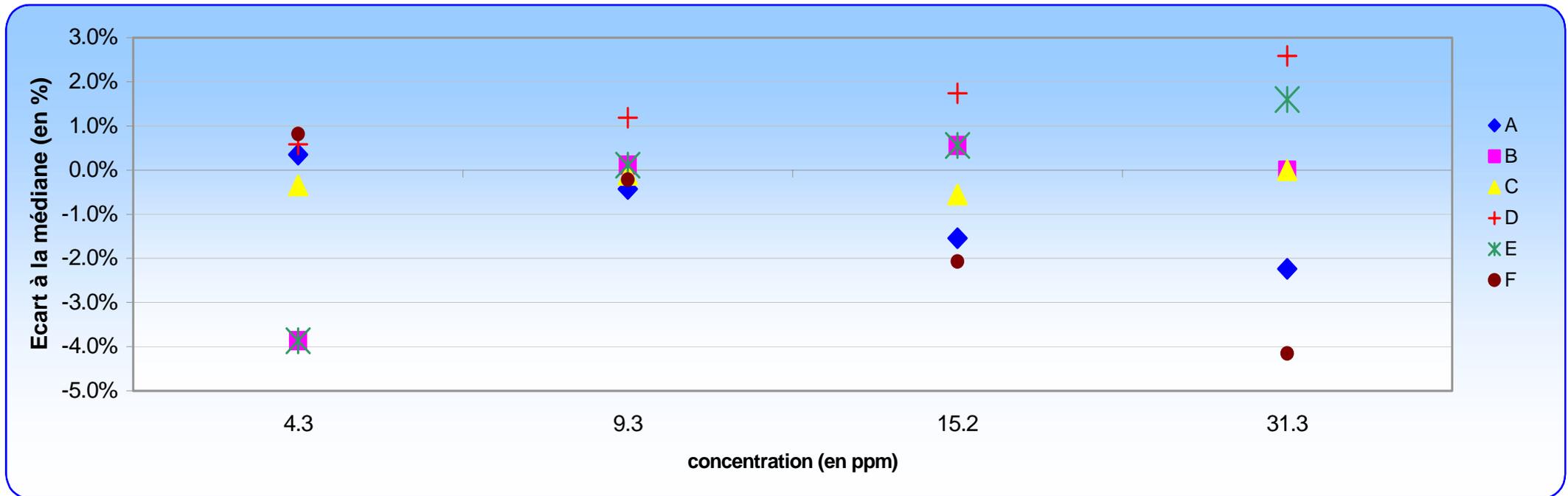


Concentrations expérimentales :





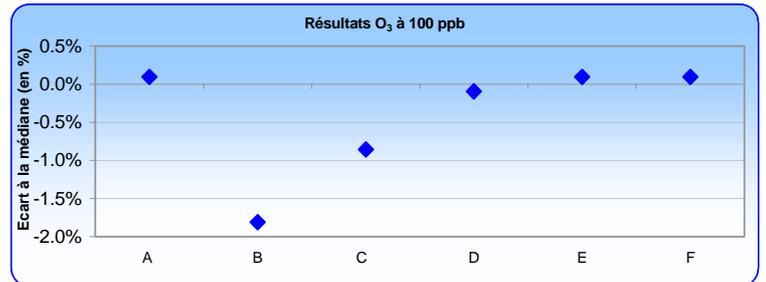
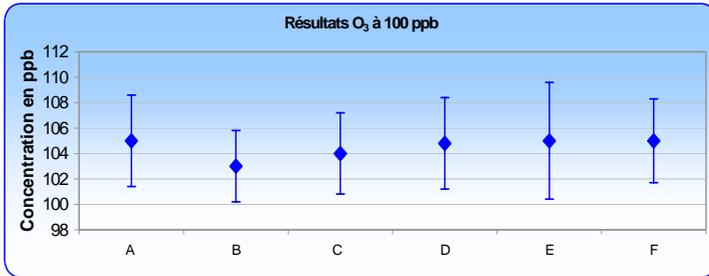
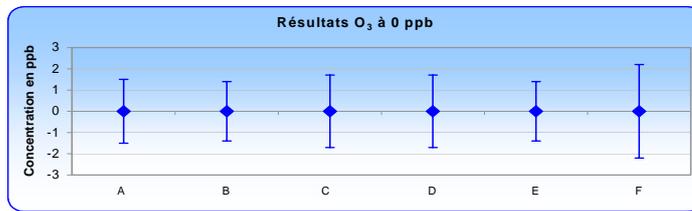
Synthèse CO des écarts aux médianes



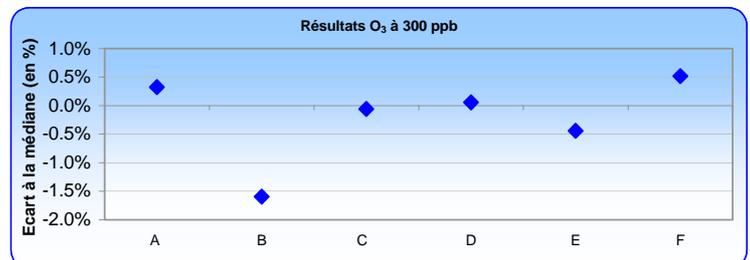
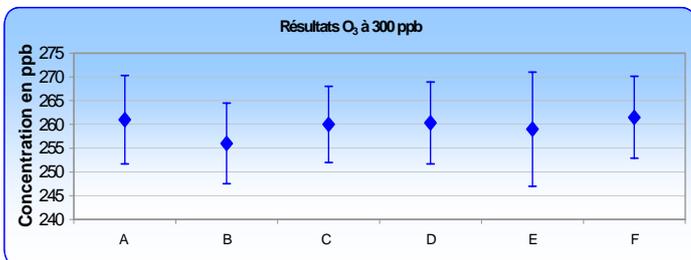
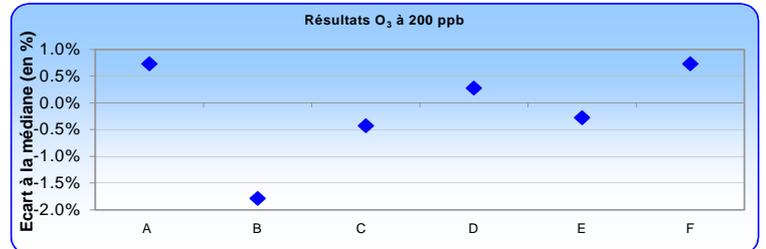
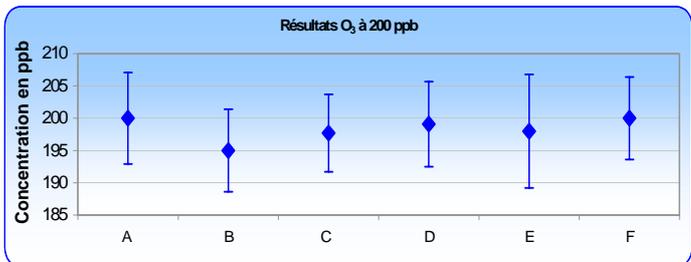
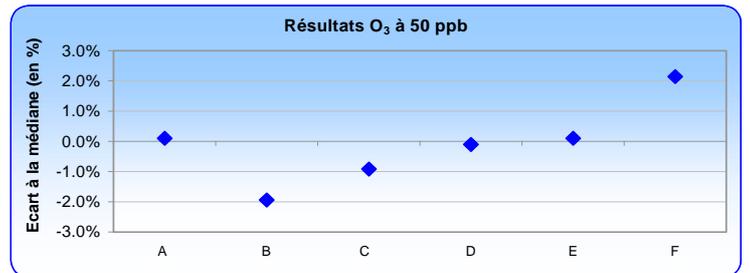
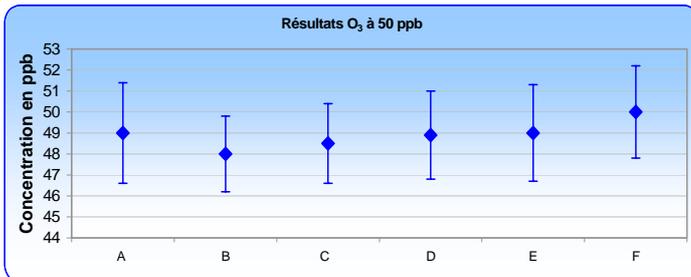


f. ANNEXE 3 : O₃

Graphes des concentrations mesurées et des écarts à la médiane.



Concentrations expérimentales :





Synthèse O₃ des écarts aux médianes

