



Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

INTERCOMPARAISON DE MOYENS MOBILES - LYON 2017

Nathalie BOCQUET - INERIS

Juin 2018

	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	Nathalie BOCQUET	Fabrice MARLIERE	Marc DURIF
Qualité	Technicien de l'Unité ASUR Direction des Risques Chroniques	Ingénieur de l'Unité ASUR Direction des Risques Chroniques	Responsable du Pôle ASUR Direction des Risques Chroniques
Visa			



LE LABORATOIRE CENTRAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air est constitué des laboratoires de l'IMT Lille Douai, de l'INERIS et du LNE. Il mène depuis 1991 des études et des recherches à la demande du Ministère chargé de l'environnement, et en concertation avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA). Ces travaux en matière de pollution atmosphérique ont été financés par la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (bureau de la qualité de l'air) du Ministère chargé de l'Environnement. Ils 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 au ministère et 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.

TABLE DES MATIERES

RESUME	7
1. INTRODUCTION	9
2. PRINCIPE DE L'EXERCICE.....	11
3. PRESENTATION DU DISPOSITIF D'ESSAI	12
3.1 Description du dispositif de dopage	12
3.2 Mesure du débit et calcul du temps de résidence.....	13
4. DEROULEMENT DE L'EXERCICE	14
4.1 Présentation des participants	14
4.2 Liste des analyseurs.....	14
4.3 Chronologie de l'exercice	17
4.4 Alimentation des lignes d'échantillonnage et temps de résidence	17
4.5 Système d'acquisition numérique.....	18
4.6 Systèmes d'étalonnage et de dopage	19
4.6.1 Gaz pour étalonnages.....	19
4.6.2 Photomètres ozone	20
4.6.3 Gaz de dopage haute concentration	20
4.7 Dopages réalisés.....	21
4.8 Suivi temporel des données	24
5. TRAITEMENT STATISTIQUE.....	24
5.1 Traitement des données brutes	24
5.2 Traitement statistique des données	24
6. RESULTATS	25
6.1 Circulation en aveugle de gaz pour étalonnage.....	25
6.1.1 Circulation du CO.....	26
6.1.2 Circulation du SO ₂	28
6.1.3 Circulation du photomètre ozone	29
6.1.4 Circulation du NO	31
6.1.5 Circulation du NO ₂	32
6.1.6 Bilan de la circulation des gaz étalons en aveugle	34
6.2 Campagne d'intercomparaison	35
6.2.1 Observations spécifiques	35
6.2.2 Traitement des valeurs aberrantes et isolées	35
6.2.3 Intervalle de confiance externe	36
6.2.3.1 CO	36

6.2.3.2	SO ₂	37
6.2.3.3	O ₃	40
6.2.3.4	NO	41
6.2.3.5	NO ₂	43
6.2.4	Bilan des intervalles de confiance de reproductibilité	44
6.3	Z-scores	45
6.3.1	Z-scores par polluant.....	45
6.3.1.1	CO.....	45
6.3.1.2	SO ₂	46
6.3.1.3	O ₃	47
6.3.1.4	NO	48
6.3.1.5	NO ₂	49
7.	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	50
8.	LISTE DES ANNEXES	53

La directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 dédiée à la qualité de l'air appelle au respect de valeurs limites ou valeurs cibles, en leur associant une exigence en termes d'incertitude maximale sur la mesure.

Les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) sont tenues de participer aux essais d'intercomparaison (destinées aux organismes agréés de surveillance de la qualité de l'air) mis en place dans le cadre du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (article 9 de l'arrêté du 21 octobre 2010).

Dans l'objectif de vérifier le respect des exigences de la directive européenne 2008/50/CE, le LCSQA propose annuellement aux AASQA une intercomparaison de moyens mobiles pour les polluants SO_2 , O_3 , NO , NO_2 et CO à différents niveaux de concentration et tout particulièrement au voisinage des seuils horaires d'information ou d'alerte pour les polluants NO_x , O_3 , SO_2 , et de la valeur limite sur 8h pour le CO .

Un exercice d'intercomparaison de moyens de mesures mobiles a été réalisé en mars 2017 en collaboration avec Atmo Auvergne Rhône Alpes. Il a réuni 8 participants (7 AASQA et le LCSQA/INERIS) et moyens mobiles, constituant un parc de 43 analyseurs.

Durant cette intercomparaison, l'ensemble des analyseurs présents caractérise le même échantillon d'air via la tête de prélèvement de chaque moyen mobile connectée à des boîtiers de distribution. Le temps de résidence inférieur à 3 secondes (pour les NO_x et l'ozone) dans les lignes d'échantillonnage n'a pas totalement été respecté pour un laboratoire (analyseur de NO_x à faible débit). Le non-respect de ce critère n'a toutefois pas eu d'influence significative sur la dispersion des mesures du participant concerné.

Le déroulement de l'exercice a comporté une phase préliminaire à la réalisation de paliers de dopages pour l'ensemble des polluants, consistant en une circulation de gaz étalon en aveugle visant à évaluer la cohérence des raccordements entre les niveaux 2 et 3 de la chaîne nationale d'étalonnage et les éventuels défauts de linéarité des appareils.

Un dysfonctionnement a été observé au cours de l'exercice sur un analyseur de CO . Le laboratoire concerné a décidé de ne pas valider les données ayant suivi cet incident (problème suite au zéro automatique de l'analyseur).

Lors de la circulation de gaz pour étalonnage en aveugle, on observe peu d'écarts par rapport à la tolérance de 4 % (5% dans le cas du NO_2) sur la lecture de concentrations étalons mais certains de ces écarts peuvent être élevés : ils sont de l'ordre de -9% à +3,9%. Les causes ont été identifiées (dérive, temps de chauffe insuffisant). On rappellera que cette phase est désormais réalisée en une seule étape, sans étape de rattrapage. Ces écarts ont été observés immédiatement après l'étalonnage des analyseurs par les AASQA avec leurs propres gaz d'étalonnages de niveau 2 ou 3.

Pour l'exercice d'intercomparaison en propre, les intervalles de confiance de répétabilité et de reproductibilité ont été déterminés pour chaque polluant et les différents paliers de dopage, en application de la norme NF ISO 5725-2. On signalera que le nombre de valeurs aberrantes détectées lors de l'application des tests de Cochran et Grubbs est compris entre 0% et 3,9% des données éliminées : Laboratoire 1 dans le cas du CO (1% de valeurs

exclues), Laboratoire 6 dans le cas du NO₂ (3,4% de valeurs exclues). L'élimination de données sur avis d'expert a été nécessaire dans le cas du SO₂ pour le Laboratoire 7.

L'examen des intervalles de confiance de reproductibilité, pour les méthodes utilisées, déterminés expérimentalement et hors valeurs aberrantes, a conduit à des résultats satisfaisants en termes de respect des recommandations des Directives Européennes (15% d'incertitude de mesures aux valeurs limites réglementaires) :

- pour le CO, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 5,2% à la valeur limite sur 8 heures ;
- pour le SO₂, cet intervalle est de 13,2% à la valeur limite horaire ; mais cet intervalle de confiance tombe à 9% si l'analyseur du laboratoire 7 est éliminé du panel (élimination des données de cet analyseur sur avis d'expert);
- pour l'O₃, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 5,7% à la valeur limite horaire de 180 ppb. On notera que les incertitudes estimées aux autres seuils de concentration disponibles pour l'ozone, à savoir 90 ppb (seuil d'information) et 120 ppb (seuil d'alerte horaire sur 3 heures), respectent également les exigences de la Directive Européenne avec des valeurs respectives de 5,8% et 5,7% ;
- pour le NO, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 4,7% et il est de 7,3% pour le NO₂ aux valeurs limites horaires correspondantes

D'une manière générale, les résultats du traitement statistique suivant la norme NF ISO 13 528 et permettant la détermination des z-scores, sont homogènes et très satisfaisants pour une majorité de participants. Une très large majorité des z-scores est comprise entre ± 2 . Les z-scores plus élevés (compris entre 2 et 3), imposant des actions correctives, sont concentrés sur deux participants, le laboratoire n°6 pour lequel on relève un z-score supérieur à 2 sur le palier 7 du NO (pas d'exclusion de données) et deux z-score inférieurs à 2 sur les paliers 2 et 3 (exclusion de 3,4% de données) dans le cas du NO₂ et sur le Laboratoire 7, lors de la mesure du SO₂ et avant son exclusion sur avis d'expert, qui présentait des z- scores calculés supérieurs à 2 pour les paliers 5 et 6.

Les résultats de cette intercomparaison permettent d'évaluer la qualité de mise en œuvre des méthodes de mesures par les AASQA en conditions réelles. On notera que depuis 2008, les résultats obtenus en matière d'incertitude de mesure sont conformes aux exigences de la Directive Européenne et confirment dans la durée la fiabilité du système de mesure national.

Ceci est à rapprocher du fait que le parc d'analyseurs, lors de l'exercice d'intercomparaison, dispose d'un temps de chauffe et de stabilisation important (>2 jours), ce qui tend à réduire les écarts entre appareils en début de campagne et conditionne l'obtention d'intervalles de confiance réduits.

1. INTRODUCTION

La directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 dédiée à la qualité de l'air appelle au respect de valeurs limites ou valeurs cibles, en leur associant une exigence en termes d'incertitude maximale sur la mesure.

A ce titre, en France, les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), sont tenus de participer aux essais d'intercomparaison mis en place par le ministère chargé de l'environnement, dans le cadre du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air ou par les autres organismes désignés par lui à cet effet (Article 9 de l'arrêté du 17 mars 2003).

Dans ce contexte, un travail spécifique a été dédié en 2004 à la recherche d'un mode d'intégration de toute station de surveillance fixe et/ou mobile française à cette démarche globale selon un principe de comparaison expérimentale. Il a été finalisé en 2005 par la mise au point par le LCSQA puis la validation d'un système d'enrichissement de la matrice air ambiant permettant la comparaison à des niveaux variés pouvant atteindre les valeurs limites réglementaires.

Ainsi, trois types d'exercices complémentaires faisant systématiquement appel au dispositif de dopage de l'air ambiant ont été développés et optimisés au cours des dernières années (cf. rapport de novembre 2010 Réf. DRC-10-111565-11330A - Surveillance de la qualité de l'air : Description du système français d'assurance qualité) :

- **Exercice inter-laboratoire multipolluants** : Il s'agit d'une intercomparaison de groupe des moyens mobiles qui permet de vérifier le respect des exigences réglementaires de la Directive Européenne pour chacun des polluants étudiés, par la détermination de l'intervalle de confiance relatif (reproductibilité selon la norme ISO 5725-2) assimilable à l'incertitude de mesure collective, par polluant et par niveau de concentration. Le calcul de la répétabilité interne est intégré pour les participants équipés de doublon d'analyseurs. Cet exercice, réalisé sur des stations mobiles de surveillance à part entière, présente l'intérêt pour les participants d'intercomparer leurs résultats sur l'ensemble de la chaîne de mesure (de la ligne de prélèvement à l'acquisition), y compris les procédures de contrôle. Il a permis, en particulier, de mettre en évidence un certain nombre de dysfonctionnements non décelés lors des maintenances préventives.
- **Exercice inter-laboratoire monopolluant** : Cet exercice, dont les objectifs sont identiques, est réalisé en collaboration avec Atmo Picardie sur une station fixe dédiée (Atmo-Picardie/Creil). Chaque intercomparaison se concentre sur un polluant et ne concerne que les appareils de mesure, déplacés et mis en œuvre sur une station pour l'exercice, mais présente l'intérêt d'être plus léger de mise en œuvre pour les AASQA concernées, et peut donc se dérouler sur une plus longue période. Le doublement des appareils pour chaque participant permet, également, de déterminer la répétabilité intra-laboratoire. Les incertitudes mesurées ici sont représentatives des conditions de fonctionnement en station fixe.

- **Intercomparaison 2 à 2 moyen mobile/station fixe** : Cet exercice permet d'assurer, en un temps très court, la comparaison entre un « moyen mobile de référence » et une station fixe, et ce pour des valeurs de concentration étendues, en incluant les valeurs limites réglementaires. Il s'agit d'intégrer les stations fixes et de les relier aux stations mobiles intercomparées et ainsi de vérifier le respect des exigences de la Directive et des normes européennes. L'intervalle de confiance externe déterminé pour chaque station de mesure peut être considéré comme une estimation de l'incertitude de mesurage et donc être comparée à la valeur limite d'incertitude fixée par la Directive. Il ne s'agit que d'une estimation car on suppose que le moyen mobile réalise des mesurages exempts de biais systématique ce qui n'est rigoureusement pas exact. Cet exercice permet aussi de répondre à des demandes spécifiques d'AASQA au niveau d'une station donnée, et de réaliser des synthèses/bilan sur la base d'un échantillon représentatif de stations fixes étudiées.

L'un des exercices que propose annuellement le LCSQA aux AASQA consiste désormais en une intercomparaison de moyens mobiles pour les polluants CO, SO₂, O₃, NO et NO₂ à différents niveaux de concentrations et tout particulièrement au **voisinage des seuils horaires** pour les polluants **NOx, O₃, SO₂**, et de la **valeur limite sur 8h pour le CO**. Cet exercice correspond à une comparaison inter-laboratoire multi-polluants.

Tableau 1 : Seuils de concentration retenus pour la vérification du respect de l'intervalle de confiance fixé par la Directive Européenne

Polluants	SO ₂	NO	NO ₂	O ₃	CO
Seuils retenus	132 ppb	505 ppb	105 ppb	180 ppb	8,6 ppm

La présente étude rapporte le déroulement de l'exercice d'intercomparaison de moyens mobiles réalisé en 2017 avec la collaboration d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes et qui a porté sur les polluants CO, SO₂, O₃, NO et NO₂.

2. PRINCIPE DE L'EXERCICE

L'exercice consiste à réunir un ensemble de moyens mobiles de différentes AASQA sur un même site en nombre suffisant en participants et en analyseurs pour permettre l'organisation d'un essai de comparaison inter-laboratoires en accord avec la norme NF EN ISO/CEI 17043 et le recueil des données représentatives au niveau national.

La qualité des mesures des moyens mobiles est ainsi vérifiée dans une configuration habituelle de fonctionnement.

Avant de procéder à l'intercomparaison, chaque participant réalise son propre étalonnage O₃, NO/NO₂, CO et SO₂ avec des gaz raccordés au niveau 2 ou 1 selon son positionnement au sein de l'organisation de la chaîne nationale d'étalonnage.

L'intérêt de l'exercice pouvant se trouver limité si les concentrations rencontrées dans l'air ambiant lors des périodes de mesure sont trop faibles et peu variables, un dispositif d'alimentation des moyens mobiles conçu de façon à garantir une alimentation en gaz de caractéristiques identiques (même temps de séjour des gaz) à partir d'une matrice air ambiant enrichie par dopage a été mis au point par le LCSQA. Il permet, tout en conservant sa représentativité car le travail est réalisé en matrice réelle (interférents, humidité, etc.), d'assurer l'exploration d'un domaine étendu de concentrations et de pouvoir déterminer une incertitude de mesure sur toute la plage de mesurage.

Ainsi, lors de l'exercice, l'ensemble des analyseurs présents caractérise le même échantillon d'air via la tête de prélèvement de chaque moyen mobile connectée à des boîtiers de distribution. L'enrichissement des concentrations ambiantes est effectué à l'aide d'un système de dopage afin de balayer une large gamme de concentrations allant au-delà des seuils souhaités. Les essais consistent à générer de l'air ambiant dopé par palier, à raison de plusieurs paliers de 2 h pour chaque polluant seul ou en mélange, afin de disposer d'au moins six valeurs quart-horaires par niveau de dopage

L'approche mise en œuvre pour le traitement des données est définie au sein des normes NF ISO 5725-2 et NF ISO 13 528. Elles permettent de déterminer respectivement l'intervalle de confiance de reproductibilité (ou incertitude de mesure) associé aux mesures fournies par l'ensemble des participants, et un z-score par polluant et niveau de concentration pour chaque participant (voir annexe 1).

3. PRESENTATION DU DISPOSITIF D'ESSAI

3.1 Description du dispositif de dopage

L'exercice d'intercomparaison de moyens de mesure mobiles implique une distribution de gaz dopé homogène et stable pour l'ensemble des participants. Les essais intègrent l'ensemble de la chaîne de mesure en prenant en compte l'influence de la tête de prélèvement et des lignes habituellement associées.

Le dispositif de dopage reprend le système de génération basé sur la dilution de gaz concentrés puis dilués dans un flux d'air ambiant. Le système de distribution repose sur la technique du coiffage de la tête de prélèvement par un sac en Tedlar (inerte aux polluants gazeux) muni d'une entrée/sortie canalisée (Figure 1). L'alimentation des sacs Tedlar est assurée par des gaines de distribution individuelles reliées à un diffuseur permettant le raccordement de 3 gaines. Chaque ligne de distribution d'une longueur maximale de 6 m est balayée par un flux d'air à la vitesse de 3 m/s environ. Les diffuseurs sont équipés de clapets qui permettent de moduler et homogénéiser le débit d'air distribué dans chaque ligne de distribution. Chaque diffuseur est placé à hauteur des têtes de prélèvement grâce à une potence télescopique. Ce dispositif peut autoriser le coiffage et la distribution simultanée de gaz sur un maximum de 12 têtes de prélèvements. Les sacs Tedlar sont ensuite recouverts d'un occultant afin d'éviter les réactions photochimiques. La Figure 1 illustre la mise place de ce dispositif.

Pour l'intercomparaison 2017 à Lyon, le dispositif mis en place comportait 3 axes de distribution (Figure 2).



Figure 1 : Système de coiffage des têtes de prélèvement



Figure 2: Implantation des camions laboratoires

3.2 Mesure du débit et calcul du temps de résidence

Préalablement aux essais de circulation en aveugle de gaz de référence, les temps de résidence des gaz dans les lignes fluidiques (PFA 3,2/6,35 mm) reliant les têtes de prélèvement et les analyseurs sont déterminés. Pour ce faire, les longueurs des lignes en téflon et les débits de prélèvement des analyseurs sont mesurés.

Le temps de résidence est calculé suivant :

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{\pi \times D^2 \times L}{4 \times Q}$$

où t le temps de résidence en s,

avec Q, le débit en $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,

L, la longueur de la ligne en m,

V, le volume du tube en m^3 ,

D, le diamètre du tube en m.

4. DEROULEMENT DE L'EXERCICE

Les exercices d'intercomparaison font l'objet d'une planification sur plusieurs années qui intègre les contraintes géographiques, ce qui permet à chaque AASQA de programmer sa participation périodique. A partir de 2017, les exercices d'intercomparaison se dérouleront alternativement sur le site de Lyon et sur le site de l'INERIS.

4.1 Présentation des participants

Sept organismes ont répondu favorablement comme participants à cet exercice d'intercomparaison en 2017 :

- Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, le réseau d'accueil ;
- Air Pays de Loire ;
- Atmosf Air Bourgogne ;
- Atmo Franche Comté ;
- Air Paris ;
- Air PACA ;
- Qualitair Corse
- INERIS (LCSQA), organisateur et participant, en charge de la mise en œuvre du système de génération des gaz avec dopage, de l'acquisition et de l'exploitation des résultats.

4.2 Liste des analyseurs

Le **Tableau 2** regroupe les différents analyseurs mis en place par chaque participant durant l'exercice d'intercomparaison. On comptabilise 43 analyseurs (13 NO_x, 9 SO₂, 8 CO et 13 O₃), tous approuvés par type et utilisant les principes respectifs des méthodes de référence de chaque gaz. Le parc d'analyseurs est constitué d'appareils récents et de marques API (13), TEI (13), Environnement SA (13), et Horiba (4).

Tableau 2 : Liste des analyseurs mis en œuvre lors de l'inter-comparaison

	CO titulaire	CO doublon	SO2 titulaire	SO2 doublon	NOx titulaire	NOx doublon	O3 titulaire	O3 doublon
INERIS	TEI 48i M-CE-15105 Intercomparaisons	API M-CE-15122 Intercomparaisons	API 100E M-CE-15124 Intercomparaisons	TEI 43i M-CE-15119 Intercomparaisons	API 200E M-CE-15315 Intercomparaisons	Horiba APNA 370 M-CE-15317 Intercomparaisons	TEI 49i M-CE-15118 Intercomparaisons	API 400E M-CE-15123 Intercomparaisons
AUVERGNE - RHONE-ALPES	HORIBA APMA370 PTWHA4GS 2009 Réserve	/	Environnement SA AF22M 1390 2012 Réserve	/	HORIBA APNA 370 GJASMVM7 2014 Etudes remorque	/	Environnement SA O3 42M 304 2001 Etudes remorque	/
PACA	Environnement SA CO11M 896 2002 Campagnes	/	API 100E 1639 2008 Secours	/	Environnement SA AC32M 2141 2013 Campagnes	/	API 400E 1443 2007 Campagnes	/
AIR PARIF	TEI 48i 1233555896 2012 Station fixe	/	Environnement SA AF22M 2053 2014 Station fixe	/	Environnement SA AC32M EN 041556 2011 Station fixe	/	API T400 1013 2013 Station fixe	/
AIR PAYS DE LA LOIRE	Environnement SA CO12M 345 2006 Campagnes de mesure	/	Environnement SA AF22M 287 2004 Campagnes de mesure	/	API T200 123 2011 Secours	Environnement SA AC32M 2691 2015 Campagnes de mesure	Environnement SA O342M 870 2011 Secours	Environnement SA O342M 1437 2014 Secours

	CO titulaire	CO doublon	SO2 titulaire	SO2 doublon	NOx titulaire	NOx doublon	O3 titulaire	O3 doublon
QUALITAIR CORSE	API T300 1319 2014 Campagne préliminaire	/	Thermo 43i 1216453127 2012 Fixe / mobile	/	Thermo 42i 1323458771 2013 Fixe / mobile	API T200 2897 2016 Fixe / mobile	Thermo 49i 535513472 2005 Fixe / mobile	API T400 2595 2016 Fixe / mobile
ATMO FRANCHE- COMTE	/	/	Environnement SA AF22M 631 2016 Joker	/	API T200 899 2016 Joker	API T200 521 2012 Camion labo	TEI 49i '032 2008 Joker	Environnement SA O342M 640 2008 Remorque
ATMOSF'AIR	Thermo 48i 1216553147 2012 Ponctuel études	/	Thermo 43i CM08400049 2009 Demandes, Etudes uniquement	/	Thermo 42i 1330959589 2013 Station	Thermo 42i 1130750276 2011 Station	Thermo 49i CM08420024 2009 Station	HORIBA APOA-370 RETK0SB8 2015 Station

4.3 Chronologie de l'exercice

L'exercice a été effectué en cinq étapes :

1. Arrivée des participants du mercredi 22 au vendredi 24 mars : installation, branchements électriques, mise sous tension et mise en chauffe des analyseurs. Installation du système de dopage.
2. Vérification en début de campagne par chaque participant de ses analyseurs grâce à ses propres étalons de transferts, raccordés aux niveaux 2 respectifs de la chaîne nationale d'étalonnage.
3. Vérification des temps de résidence de chaque ligne fluide. Branchement fluide de l'ensemble des têtes de prélèvements des moyens mobiles via le système de distribution de gaz mis en place par l'INERIS.
4. Lorsque tous les analyseurs sont raccordés, une circulation en aveugle de gaz de référence (CO , O_3 , SO_2 , NO et NO_2) est effectuée sur la journée de lundi (27 mars) ce qui permet de vérifier en début d'exercice la cohérence des mesures entre les niveaux 2 et 3. A ce stade, aucun réglage ni correction ne sont autorisés. Cette opération a été effectuée par les participants pour chaque polluant à l'aide de lots de bouteilles mises à disposition par le LCSQA/INERIS.
Pour chaque polluant le lot de bouteilles comprend 2 bouteilles raccordées au LCSQA/LNE, de concentrations différentes (C1 et C2) et d'incertitudes très proches. Les résultats de cette phase sont présentés au chapitre 6.
5. Campagne d'intercomparaison durant 3 jours (du 28 au 30 mars) sur les polluants CO , SO_2 , O_3 , NO_x suivant le tableau de dopage présenté au chapitre 4.6. En fin de campagne, un contrôle limité à la lecture des étalons respectifs est également effectué pour observer d'éventuelles dérives d'appareils.

L'ensemble de l'exercice permet de constituer le jeu de données à partir duquel seront effectués le traitement statistique et la détermination des incertitudes de mesures.

4.4 Alimentation des lignes d'échantillonnage et temps de résidence

Les normes européennes NF EN 14211 pour le NO/NO_2 et NF 14625 / NF ISO 13964 pour l'ozone ont fixé des exigences sur le temps de résidence dans les lignes d'échantillonnage entre le point de prélèvement à l'extérieur et la cellule de mesure de l'analyseur. Ce temps doit être inférieur à 3 secondes.

Chaque analyseur de NO_x et d' O_3 a été alimenté en gaz à l'aide de lignes d'échantillonnage individuelles mises en place par chaque participant et reliées à la tête de prélèvement du moyen mobile et elle-même reliée à l'un des boîtiers de distribution de gaz. Les lignes d'échantillonnage installées avaient un diamètre intérieur de 3,2mm.

Le Tableau 3 présente les temps de résidence dans les lignes de prélèvement de chaque analyseur. Les temps de résidence sont compris entre 0,8 et 3,2 secondes pour les analyseurs de NO_x et O₃ (Normes NE EN 14211 et NF EN 14625 : le temps de séjour doit être ≤ 3 secondes), entre 1,0 et 4,4 secondes pour les analyseurs de SO₂ et de CO (pas de temps de séjour à respecter dans les normes NF EN 14212 et NF EN 14626). Compte tenu des dispositions décrites plus haut, le temps de réponse de 3 s maximum est respecté pour la majorité des analyseurs de NO_x et O₃. Un des analyseurs de NO_x de l'INERIS ne respecte pas ce critère en raison du faible débit du modèle d'appareil et de la configuration du camion laboratoire (analyseur placé trop loin de la tête de prélèvement).

Tableau 3 : Bilan des temps de résidence

Participant	NOx-1	NOx-2	O3-1	O3-2	O3-3	CO-1	CO-2	SO2-1	SO2-2
INERIS	2,95	3,22	1,65	2,99		3,40	2,51	4,41	3,18
PACA		1,92	2,46			1,76		2,12	
AURA	2,90		2,76			0,96		3,07	
AirParif	0,80			1,64		1,06		2,56	
Air Pays de la Loire	2,20	1,61	1,67	1,53		1,10		3,32	
Qualitair Corse	1,89	2,93	0,97	1,99		2,38		2,89	
Atmo Franche Comté	2,63	2,87	1,15	1,00				3,70	
Atmosf'Air	1,30	1,42	0,88	1,79	0,82	1,13		2,54	

4.5 Système d'acquisition numérique

L'acquisition des données s'est faite par liaison numérique et la centralisation via liaison Wifi et l'intermédiaire d'un hub relié au poste central du LCSQA/INERIS. Ce dernier interroge chaque station plusieurs fois par jour afin d'avoir un retour régulier des mesures effectuées dans les différents moyens mobiles et donc de réagir rapidement à tout dysfonctionnement lors de la campagne.

Le suivi des données de mesure a porté sur les valeurs quart-horaires. La stabilité du dopage est contrôlée par le suivi des données instantanées des analyseurs de l'INERIS.

4.6 Systèmes d'étalonnage et de dopage

4.6.1 Gaz pour étalonnages

Les mélanges de gaz pour étalonnages suivants, utilisés par l'INERIS, pour ses propres raccordements et aussi pour la mise en œuvre de la circulation aveugle, ont été raccordés au LNE.

Tableau 4 : Gaz étalons mis en œuvre par l'INERIS

Gaz	Bouteille	n°bouteille	niveau de concentration	groupe	concentration	incertitude	date de raccordement
NO	B11	430 H44KNMM	C1	Red	58,2 ppb NO	+/- 1,2 ppb NO	24/02/2017
					58,5 ppb NOx	+/- 1,2 ppb NOx	
		429 H44KNP8		Green	59,0 ppb NO	+/- 1,2 ppb NO	24/02/2017
					59,3 ppb NOx	+/- 1,2 ppb NOx	
		438 H44KNH1	C2	Blue	57,8 ppb NO	+/- 1,2 ppb NO	28/02/2017
					57,9 ppb NOx	+/- 1,2 ppb NOx	
		91675 H15U53		Red	207,6 ppb NO	+/- 1,9 ppb NO	20/02/2017
					207,6 ppb NOx	+/- 1,9 ppb NOx	
		53323 H15K45E		Green	211,3 ppb NO	+/- 2,0 ppb NO	21/02/2017
					211,3 ppb NOx	+/- 2,0 ppb NOx	
		148219 H3UYM0P		Blue	209,5 ppb NO	+/- 2,0 ppb NO	21/02/2017
					209,5 ppb NOx	+/- 2,1 ppb NOx	
SO ₂	B11	11124 H328614	C1	Red	50,7 ppb SO ₂	+/- 1,4 ppb SO ₂	14/03/2017
		1168 HOLGCRL		Green	50,3 ppb SO ₂	+/- 1,5 ppb SO ₂	02/03/2017
		212		Blue	49,7 ppb SO ₂	+/- 1,6 ppb SO ₂	03/03/2017
		11147 H32862A		Yellow	50,4 ppb SO ₂	+/- 1,3 ppb SO ₂	08/03/2017
		1307 HOLFTC8	C2	Red	199,5 ppb SO ₂	+/- 2,5 ppb SO ₂	16/03/2017
		0167 H44F3DL		Green	200,1 ppb SO ₂	+/- 2,8 ppb SO ₂	15/03/2017
		1224 H14H4LG		Blue	199,2 ppb SO ₂	+/- 3,3 ppb SO ₂	15/03/2017
		1288		Yellow	194,2 ppb SO ₂	+/- 2,5 ppb SO ₂	01/03/2017
CO	B11	93848 H28U0CR	C1	Red	2,970 ppm CO	+/- 0,027 ppm CO	22/02/2017
		98206 H2MMEF3		Green	3,143 ppm CO	+/- 0,028 ppm CO	23/02/2017
		40789 H15M81K		Blue	3,223 ppm CO	+/- 0,029 ppm CO	22/02/2017
		11758 H44C8NA	C2	Red	9,127 ppm CO	+/- 0,068 ppm CO	20/02/2017
		H25Y06L		Green	9,063 ppm CO	+/- 0,068 ppm CO	21/02/2017
		6754 H11607L		Blue	9,123 ppm CO	+/- 0,068 ppm CO	20/02/2017
NO ₂	B11	1234 H15ANL5	C1	Red	102,9 ppb NO ₂	+/- 1,3 ppb NO ₂	13/03/2017
		1842 H25Y4U8		Green	101,3 ppb NO ₂	+/- 1,4 ppb NO ₂	13/03/2017
		166 H33M1TN		Blue	106,5 ppb NO ₂	+/- 1,8 ppb NO ₂	08/03/2017
		10989 H3LXUXM	C2	Red	202,1 ppb NO ₂	+/- 2,5 ppb NO ₂	07/03/2017
		10997 H3P202E		Green	223,2 ppb NO ₂	+/- 2,8 ppb NO ₂	03/03/2017
		152 H27ER69		Blue	200,2 ppb NO ₂	+/- 1,8 ppb NO ₂	02/03/2017
		11184 H3225F7		Yellow	204,2 ppb NO ₂	+/- 1,7 ppb NO ₂	06/03/2017

4.6.2 Photomètres ozone

Les générateurs d'ozone utilisés comme référence sont des modèles T.E.I. 49 iPS et API T703. Ils ont été respectivement raccordés au LNE le 16 janvier 2017 et le 2 mars 2017. Leurs caractéristiques d'étalonnage figurent dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Caractéristiques d'étalonnage des générateurs d'ozone

Générateur d'ozone Teledyne T703 n°70730300 Date étalonnage : 02/03/2017 N° certificat : P165692_050			Générateur d'ozone 49 iPS n°1308857343 Date étalonnage : 16/01/2017 N° certificat : P165692_020		
Valeur de consigne (nmol/mol)	Concentration en ozone (nmol/mol)	Incertitude élargie (nmol/mol)	Valeur de consigne (nmol/mol)	Concentration en ozone (nmol/mol)	Incertitude élargie (nmol/mol)
0	0,2	0,65	0	0,15	0,67
25	24,5	0,9	25	24,47	0,88
50	48,7	1,3	50	48,2	1,3
100	97,6	2,3	100	96,2	2,3
150	145,9	3,3	150	144,0	3,3
200	195,0	4,4	200	191,7	4,3
300	291,7	6,5	300	288	6,4
400	389,8	8,7	400	383,7	8,5
			Coefficient de réglage : 1,037		
			Coefficient du background : 0		

4.6.3 Gaz de dopage haute concentration

Les cylindres de gaz à haute concentration utilisés pour les dopages de l'air ambiant sont fournis par Air Liquide. Le tableau ci-dessous regroupe les cylindres des différents polluants. Ces gaz devant être dilués d'un facteur de 1000 à 2000, la concentration de chaque bouteille demandée à Air Liquide est à 5-10 % près, ce qui est largement suffisant. Le titre précis des bouteilles est déterminé a posteriori à partir des données de dilution et de la mesure d'analyseurs métrologiquement conformes.

La génération d'ozone à haute concentration est obtenue grâce à un appareillage LNI dont la tension de la lampe UV peut être modulée en automatique.

Tableau 6 : Caractéristiques des gaz de dopage

Gaz	Type de bouteille	Concentration
NO	B20	1000 ppm
NO ₂	B20	200 ppm
SO ₂	B20	200 ppm
CO	B20	1,7 %

4.7 Dopages réalisés

Vingt paliers de dopage ont été programmés durant l'exercice d'intercomparaison. Le tableau chronologique des dopages est présenté ci-dessous. Les dates et heures de début et de fin de chaque palier sont précisées. Les quarts-horaires transitoires correspondant aux changements de polluant ou de concentrations ont été éliminés des données à traiter statistiquement.

Les treize premiers essais concernent la génération simultanée des gaz oxydés, donc hors NO (Tableau 7), ne devant pas réagir entre eux mais pouvant donner lieu à des interférences selon le caractère plus ou moins spécifique des analyseurs.

Dans le cas du SO₂ et de l'O₃, seuls les 6 premiers paliers ont été pris en compte lors des traitements statistiques. En effet, la Figure 3 fait apparaître un phénomène extérieur ayant perturbé le comportement des analyseurs et qui ont conduit à une dispersion des résultats pour le SO₂ à la fin du palier 6. Dans le cas de l'O₃ (Figure 4), les écarts-types relatifs aux moyennes de chaque participant pour un palier de concentration donnée a été calculé et varient de 8% à 35% pour les paliers 8, 10 et 11 alors que sur les paliers 1 à 6, les écarts types étaient de l'ordre de 1,6% à 6% (donc problème de stabilité du palier). Les paliers redondants ont, eux aussi, été éliminés (paliers 7, 12 et 13) de même que le palier 9 qui était à 0 ppb. Les réponses des analyseurs postérieures au palier 6 peuvent engendrer des résultats qui ne seraient pas représentatifs des comportements usuels des analyseurs. On rappellera que dans le cas de l'ozone, les concentrations générées subissent l'évolution de l'ozone ambiant dont la concentration s'ajoute à celle générée. Cette évolution n'est pas maîtrisée et conduit à des profils de paliers souvent non stabilisés. Afin de limiter ce phénomène, les dopages d'ozone sont effectués en fin de journée et la nuit.

Les sept paliers suivants ont concerné le NO (Tableau 8), généré seul pour éviter sa transformation en contact de l'ozone. Cette transformation a toutefois lieu avec l'ozone naturellement présent dans l'air ambiant utilisé pour la dilution et la distribution des gaz. Les concentrations programmées sont donc sujettes à des variations liées à l'évolution de la concentration de l'ozone ambiant.

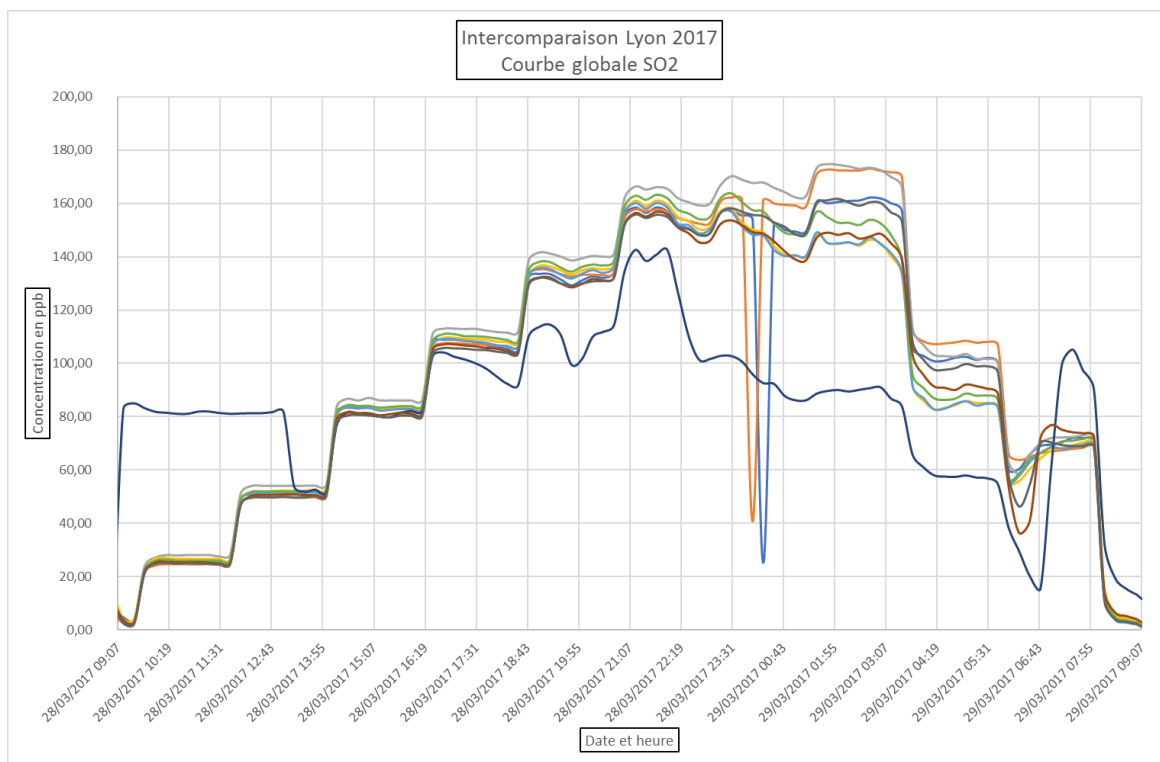


Figure 3 : Réponse globale des analyseurs pour le SO₂

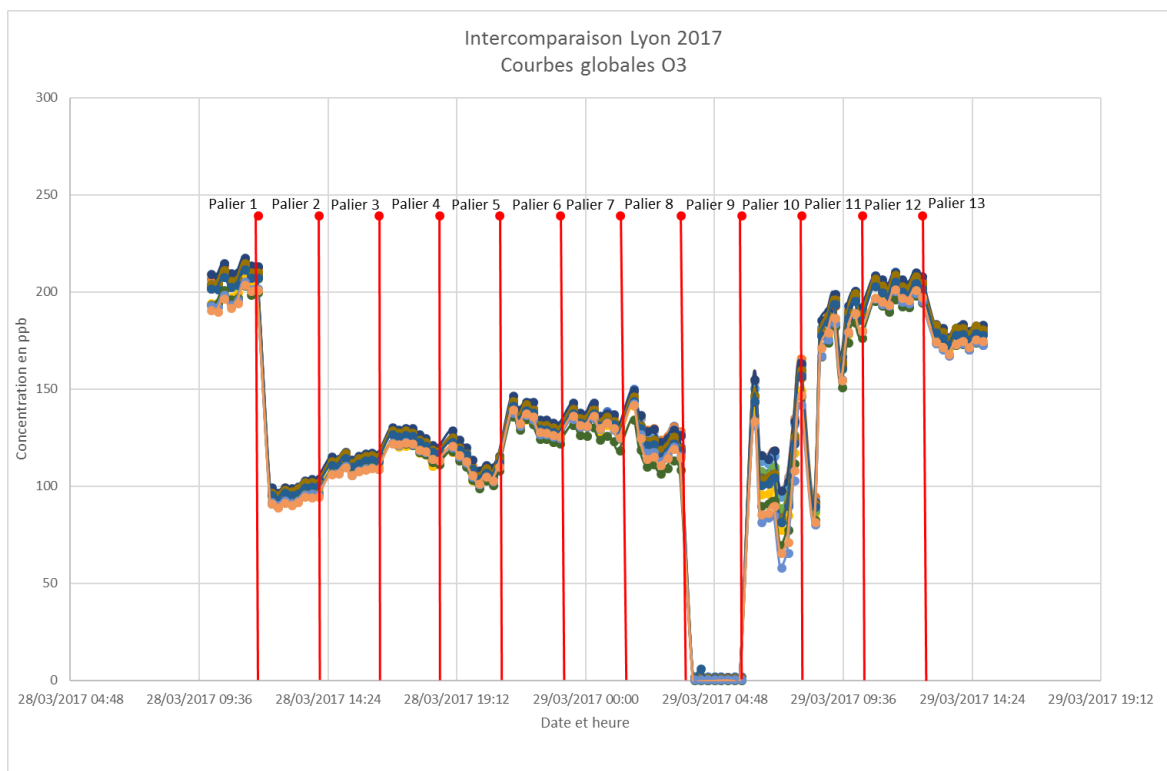


Figure 4 : Réponse globale des analyseurs pour le O₃

Tableau 7 : Dopage en CO, SO₂, NO₂ et O₃

N° de palier	Date et heure	CO ppm	SO2 ppb	NO2 ppb	O3 ppb
1	28/03/2017 10h00 à 11h45	1,045	23	23	180
2	28/03/2017 12h15 à 14h00	2,173	46	46	62
3	28/03/2017 14h30 à 16h15	3,724	74	85	80
4	28/03/2017 16h45 à 18h30	5,772	99	108	90
5	28/03/2017 19h00 à 20h45	7,929	127	123	100
6	28/03/2017 21h15 à 23h00	9,475	149	138	120
7	28/03/2017 23h30 à 1h15	11,621	161	153	140
8	29/03/2016 01h45 à 03h30	14,756	177	184	160
9	29/03/2016 04h00 à 05h45	6,389	110	54	0
10	29/03/2016 06h15 à 08h00	8,448	63	93	210
11	29/03/2016 08h30 à 10h15	/	/	25	160
12	29/03/2016 10h45 à 12h30	/	/	145	195
13	29/03/2016 10h45 à 12h30	/	/	/	175

Tableau 8 : Dopage en NO

N° de palier	Date et heure	NO ppb
1	29/03/2017 15h30 à 17h15	95
2	29/03/2017 17h45 à 19h30	222
3	29/03/2017 20h00 à 22h00	321
4	29/03/2017 22h30 à 00h15	416
5	30/03/2017 00h45 à 02h15	510
6	30/03/2017 02h45 à 04h45	636
7	30/03/2017 05h15 à 07h00	765

4.8 Suivi temporel des données

Les graphiques de suivi temporel des différents dopages sont présentés en annexe 2.

Les données propres à chaque participant leur ont été communiquées dans les semaines qui ont suivi la fin des essais pour examen et prise de décision de maintien ou retrait du traitement statistique.

5. TRAITEMENT STATISTIQUE

5.1 Traitement des données brutes

Il consiste, dans un premier temps, à faire le tri des données et à ne conserver que les mesures quart-horaires validées, c'est à dire celles correspondant à des paliers de dopage, en ôtant les quart-horaires de transitions entre les paliers, ainsi que les valeurs quarts horaires aberrantes liées à des dysfonctionnements (surchauffe, entrée d'air au niveau des porte-filtres, ...) ou des opérations programmées (zéro automatiques, ...) observés lors de la campagne d'essai. Sont également écartées les données invalidées a posteriori par les participants sur la base de l'examen de leurs seules données et des informations recueillies à posteriori du fonctionnement de leurs analyseurs (par ex. cas d'un analyseur non conforme aux contrôles métrologiques ou d'un dysfonctionnement identifié au retour de l'exercice d'intercomparaison). A noter que ce dernier cas de figure ne s'est produit pas produit pour cet exercice d'intercomparaison.

Ce traitement conduit à la constitution d'un fichier de données par polluant qui est ensuite soumis aux outils statistiques d'élimination de données.

5.2 Traitement statistique des données

L'approche mise en œuvre pour le traitement des données est définie au sein de la norme NF ISO 5725-2 qui permet de déterminer :

- l'intervalle de confiance de reproductibilité (ou incertitude de mesure) associé aux mesures fournies par l'ensemble des participants (norme NF ISO 5725-2) ;
- l'intervalle de confiance de répétabilité individuel, pour les participants dotés d'au moins deux systèmes de mesure par polluant.

Le traitement des données est ensuite poursuivi par la détermination de z-scores selon la norme NF ISO 13 528. Un z-score par polluant est calculé pour chaque participant.

Cette démarche est présentée en annexe 1.

6. RESULTATS

6.1 Circulation en aveugle de gaz pour étalonnage

On rappellera le soin apporté à cette phase préliminaire de l'intercomparaison dont les résultats sont déterminants au final sur les niveaux d'incertitude calculés (cf. rapport LCSQA/INERIS – Intercomparaison de moyens de mesures mobiles – Exercice 2007. Réf. DRC-07-85112-16871A).

D'une part, les bouteilles pour circulation ont été stockées à température dans le local mis à disposition pour les besoins de l'exercice ; d'autre part, le nombre de concentrations « inconnues » intégrait 2 niveaux de concentration, ce qui permet de mettre en évidence les écarts de linéarité de certains appareils. Une attention particulière a été portée dans le cas du SO₂ en raison de sa sensibilité à l'humidité.

Ensuite, les couples bouteille/détendeur ont été purgés, le détendeur a été maintenu sous pression et la ligne de distribution de chaque bouteille (préalablement passivée) a été de nouveau soumise à un balayage du gaz étalon pendant 30 minutes minimum afin d'évacuer l'humidité déposée dans la ligne en l'absence de débit, ceci dans l'objectif de s'affranchir des phénomènes d'adsorption qui pourraient introduire un biais dans la lecture de la concentration de ce gaz, notamment pour les premiers utilisateurs de ces bouteilles.

Enfin, il a été demandé aux participants de procéder à la lecture des concentrations selon leurs procédures internes de contrôles sur site avant de transmettre leurs résultats. La durée de chaque contrôle a varié de 5 à 20 minutes selon les participants. Il est aussi demandé aux participants de réaliser une lecture de leur étalon en bout de ligne de prélèvement après l'étalonnage des appareils (l'étalonnage étant réalisé juste après le porte-filtre). L'écart entre les lectures doit être inférieur à 2%. Le laboratoire 5 ayant observé un écart de 3% et mettant en cause une dérive de son analyseur, a réalisé un nouvel étalonnage.

Pour l'ensemble des gaz testés, l'écart toléré entre la concentration mesurée et celle attendue est de 4 %. Ce chiffre est déduit des essais d'inter-comparaisons du LCSQA/LNE. Il est reconduit depuis 2008 (date de la mise en place de cette étape de circulation de gaz) après consultation du LNE. Il ne se limite pas aux incertitudes des étalons des participants et des gaz en circulation, mais il intègre l'ensemble des composantes de l'incertitude y compris celle du raccordement de l'analyseur.

Conformément aux nouvelles consignes d'essais, la circulation des étalons aveugles ne comporte plus de « séance de rattrapage » lorsque les écarts des participants excèdent les 4 % tolérés. En effet, la possibilité de repasser les étalons inconnus, voire les propres étalons des AASQA, en cas d'écart excessif, réduisait au final les écarts et faussait la vision des pratiques de chaque participant. Donc, sauf défaillance constatée lors de la circulation ou l'étalonnage de leurs appareils, les écarts présentés par les participants sont définitifs et non corrigés tout au long des essais d'intercomparaison, et peuvent de ce fait impacter directement le calcul d'incertitude mené sur l'ensemble du groupe de participant. Cette manière de procéder permet d'accéder à des incertitudes de mesures plus proches des conditions réelles de terrain.

Lorsqu'un écart supérieur à 4 % est détecté, l'analyseur en question est conservé pour l'intercomparaison et l'origine de l'écart (dérive de transfert, non-linéarité de l'analyseur, dysfonctionnement non identifié, ...) est à rechercher par le participant concerné par un examen de l'équipement dès le retour dans son laboratoire de métrologie.

Les figures présentées ci-après regroupent les résultats par polluant et par analyseur des écarts constatés au début et à la fin de la campagne d'essais (dopages en tête de prélèvement). L'écart toléré apparaît sur ces graphiques sous forme de lignes rouges. L'incertitude des étalons des participants est également reprise sur ces graphiques (tracés verts).

6.1.1 Circulation du CO

La circulation de gaz a été effectuée à l'aide de cylindres de concentrations voisines de 3,0 et 8,7 ppm dont les incertitudes ont été déterminées par le LCSQA/LNE (niveau 1 de la chaîne nationale d'étalonnage).

En début de campagne on dénombre un appareil (TEI, 48i) hors tolérance lors de la lecture de la faible concentration. Les hypothèses émises par l'AASQA sont :

- l'étalon utilisé lors de l'étalonnage de cet appareil a une incertitude de 5% alors que le LNE recommande 4%. Une autre AASQA mettant en œuvre un étalon du même type ne présente pas d'écart.
- une fuite sur le porte-filtre : l'écart supérieur à 4% n'est pas observé sur la haute concentration

En fin de campagne, parmi les analyseurs hors tolérance, on retrouve l'analyseur TEI initialement identifié, auquel viennent s'ajouter deux autres analyseurs Environnement SA (CO11M et CO12M) qui sont hors tolérance uniquement sur la faible concentration et visiblement sujets à un phénomène de dérive.

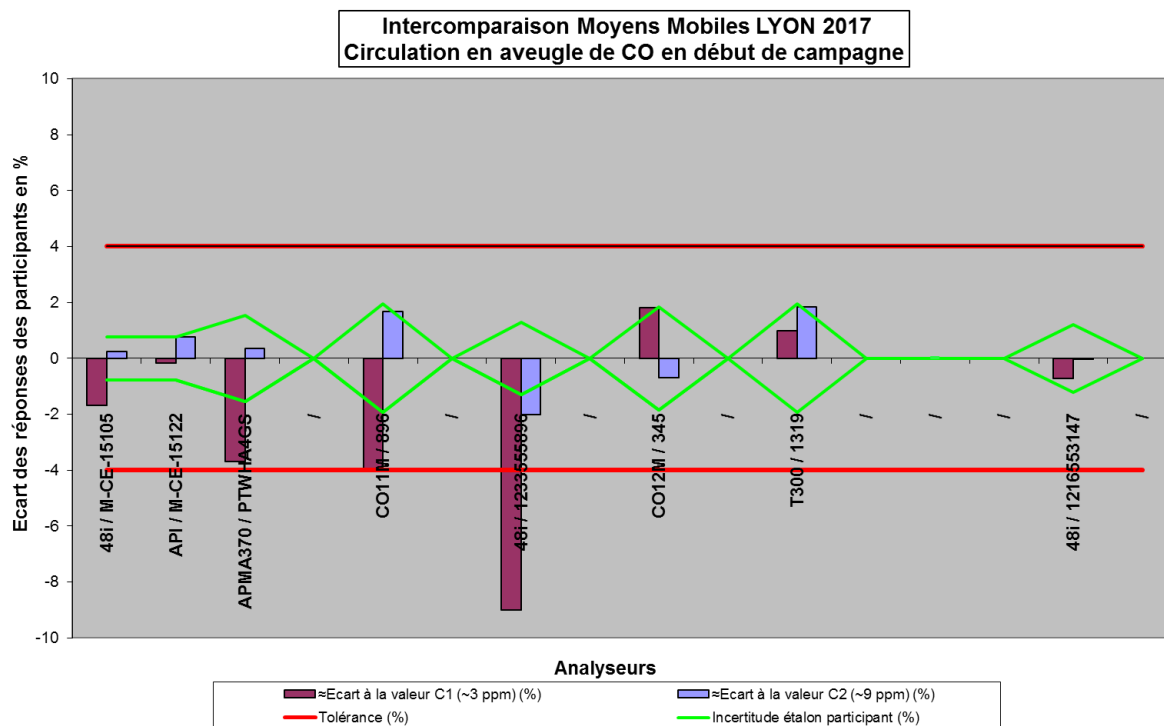


Figure 5 : Circulation en aveugle du CO en début de campagne

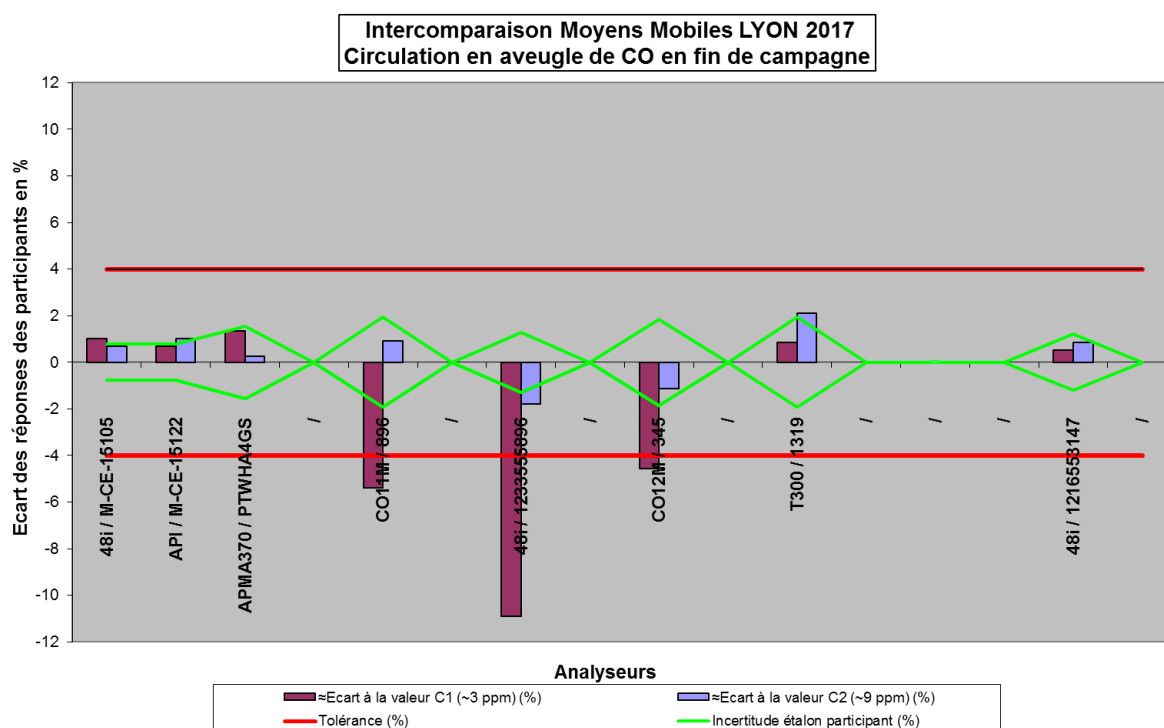


Figure 6: Circulation en aveugle du CO en fin de campagne

6.1.2 Circulation du SO₂

La circulation de gaz a été effectuée à l'aide de cylindres de concentrations voisines de 45 et 200 ppb dont les incertitudes ont été déterminées par le LCSQA/LNE (niveau 1 de la chaîne nationale d'étalonnage).

En début de campagne, on dénombre un analyseurs API présentant un écart excédant largement les 4% pour les 2 niveaux de concentration (45 et 195 ppb), et un second analyseur API présentant un écart excessif pour la faible concentration.

On soulignera ce résultat particulièrement satisfaisant en comparaison des années antérieures où, en règle générale, une majorité d'analyseurs présentaient une sous-estimation importante à faible concentration. Il confirme la nécessité de respecter la procédure mise en place en 2014 et les dispositions spécifiques au SO₂ seront désormais systématiquement reconduites. Pour mémoire, elles ont consisté à équiper les bouteilles étalons de leurs manodétendeurs et à procéder aux manipulations de purges bien avant la circulation du SO₂, puis de laisser l'ensemble sous pression jusqu'à utilisation. Préalablement à leur utilisation dans la circulation d'étalons en aveugle, les bouteilles de SO₂ sont laissées débiter à 1 L/min durant au moins ½ heure dans le but de purger complètement le détendeur de son humidité et de garantir la passivation de la ligne fluidique en Teflon aux premiers utilisateurs. Enfin, les participants ont pour consigne de ne pas fermer les bouteilles lors de la phase de circulation du SO₂ afin de laisser en permanence le manodétendeur sous pression.

Après le contrôle en aveugle de fin de campagne, aucun écart supérieur à 4% n'est relevé. Il est vraisemblable que les écarts observés sur les appareils API en début de campagne soient liés à un temps de stabilisation insuffisant.

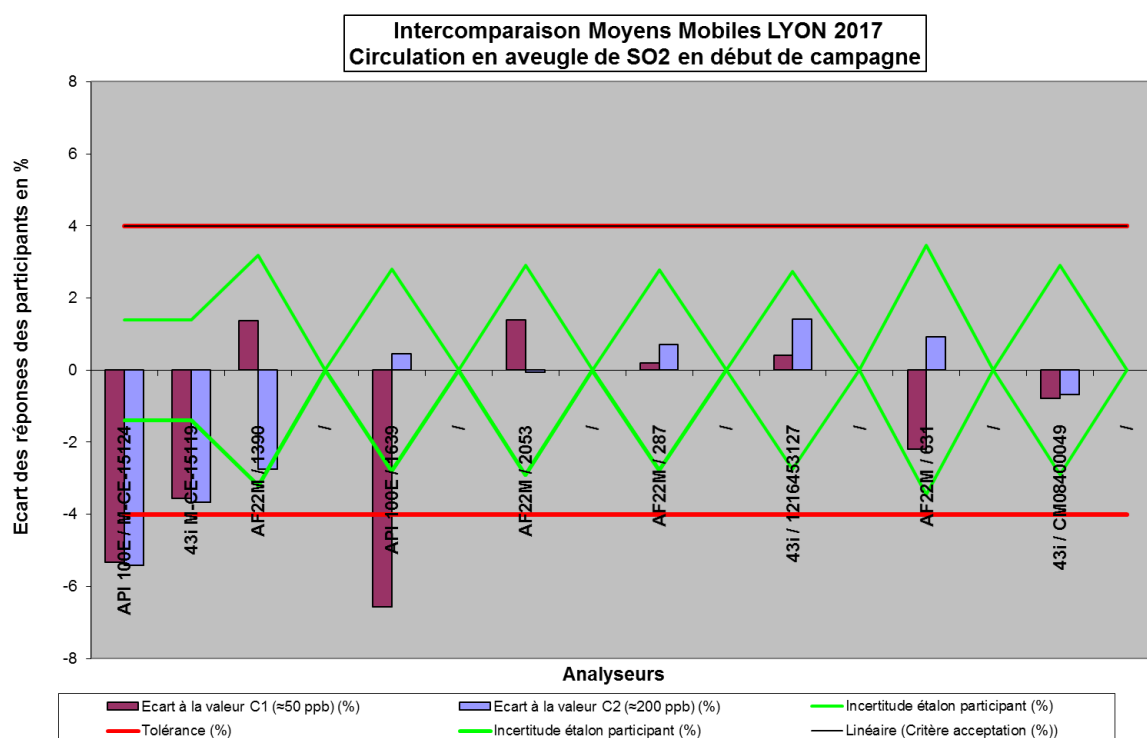


Figure 7 : Circulation en aveugle du SO₂ en début de campagne

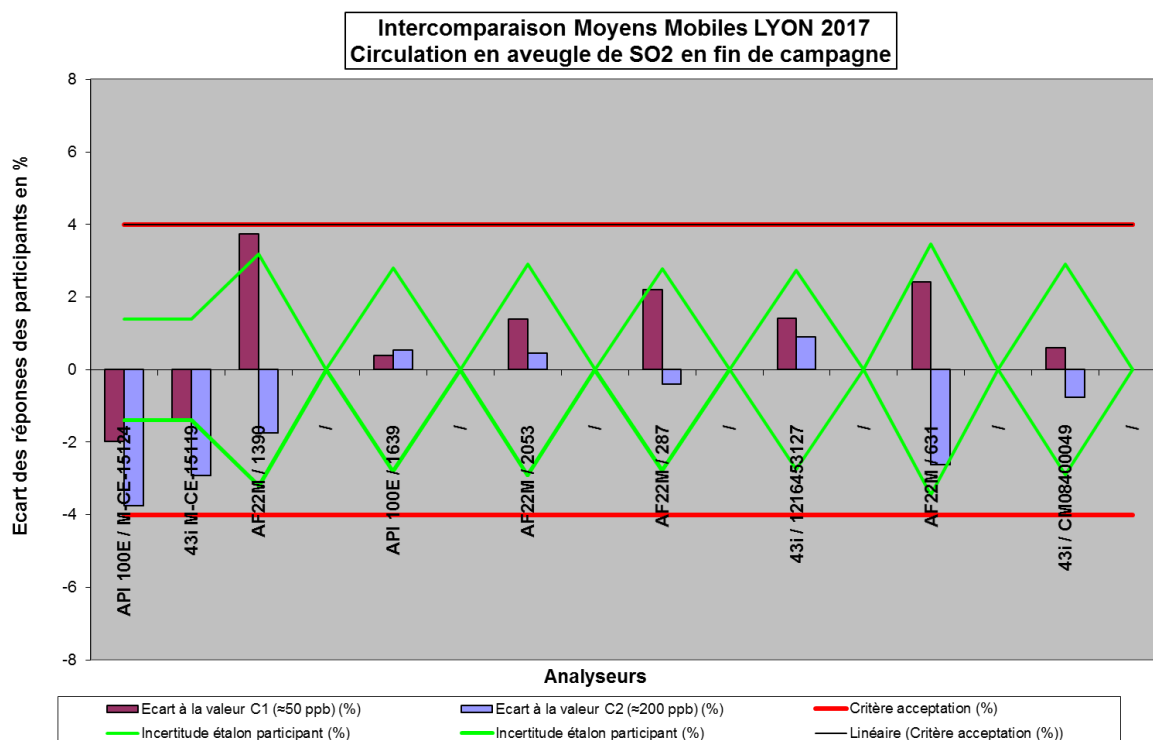


Figure 8 : Circulation en aveugle du SO₂ en fin de campagne

6.1.3 Circulation du photomètre ozone

La circulation de gaz a été effectuée à l'aide de deux photomètres étalons, dont les incertitudes ont été déterminées par le LNE, à des concentrations de l'ordre de 100 et 200 ppb.

En début de campagne, on recense 4 analyseurs présentent un écart excessif pour le niveau de concentration 100 ppb (2 analyseurs 400E d'API (MCE15123 et 1443), 1 analyseur O321M (304) d'Environnement SA et 1 analyseur APOA370 (RETK0SB8) d'Horiba) et seul l'analyseur O321M d'Environnement présente un écart pour le niveau de concentration 200 ppb. En fin de campagne, l'analyseur O341M (304) présente un écart encore plus important avec les 2 niveaux de concentration (-6,15% et -5,03%), pour le niveau de concentration de 100 ppb, l'analyseur API 400E (1443) passe d'un écart de -4,7% à -4% et l'analyseur API 400E (1013) passe de -2,7% à -4,7%. Un décalage des étalons mis en œuvre et une légère dérive peuvent expliquer l'origine des écarts observés.

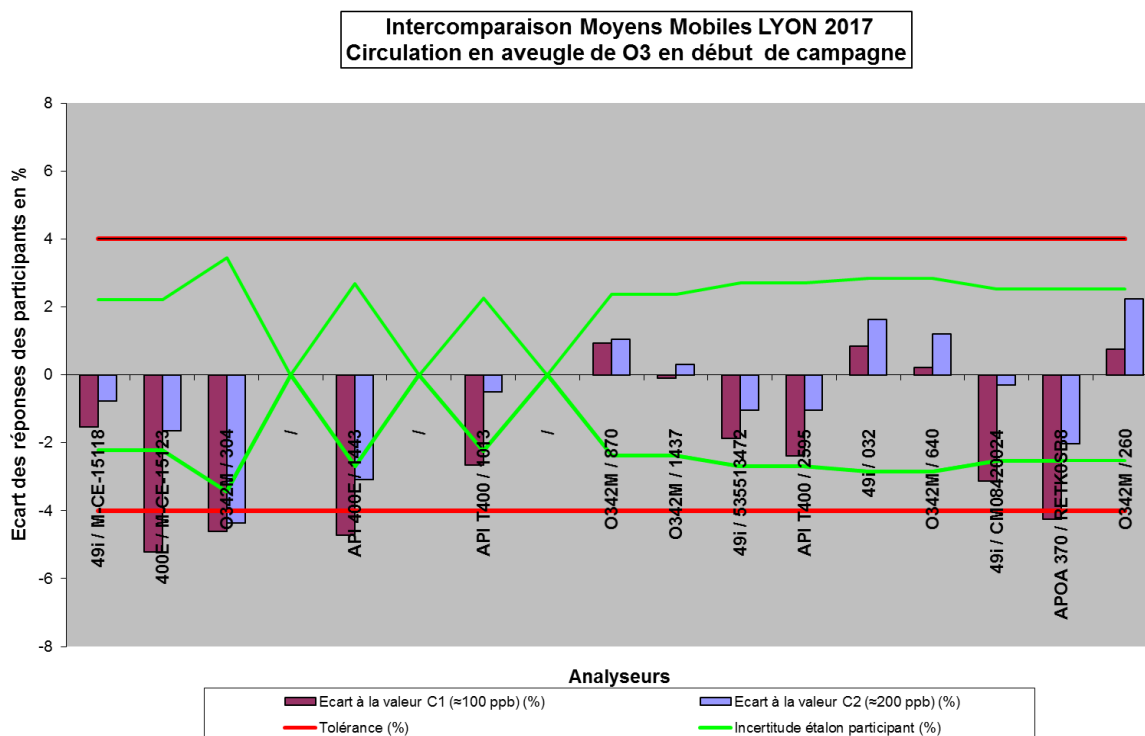


Figure 9 : Circulation en aveugle du O₃ en début de campagne

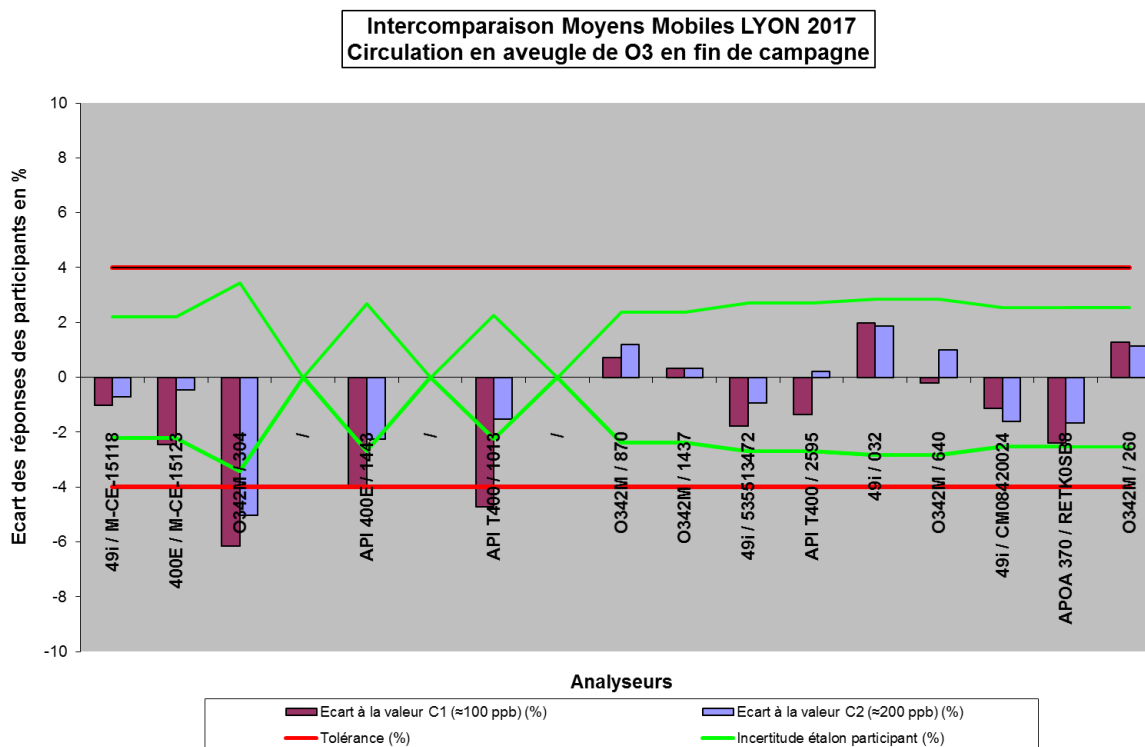


Figure 10 : Circulation en aveugle du O₃ en fin de campagne

6.1.4 Circulation du NO

La circulation de gaz a été effectuée à l'aide de cylindres de concentrations d'environ 80 et 200 ppb dont les incertitudes ont été déterminées par le LCSQA/LNE (niveau 1 de la chaîne nationale d'étalonnage).

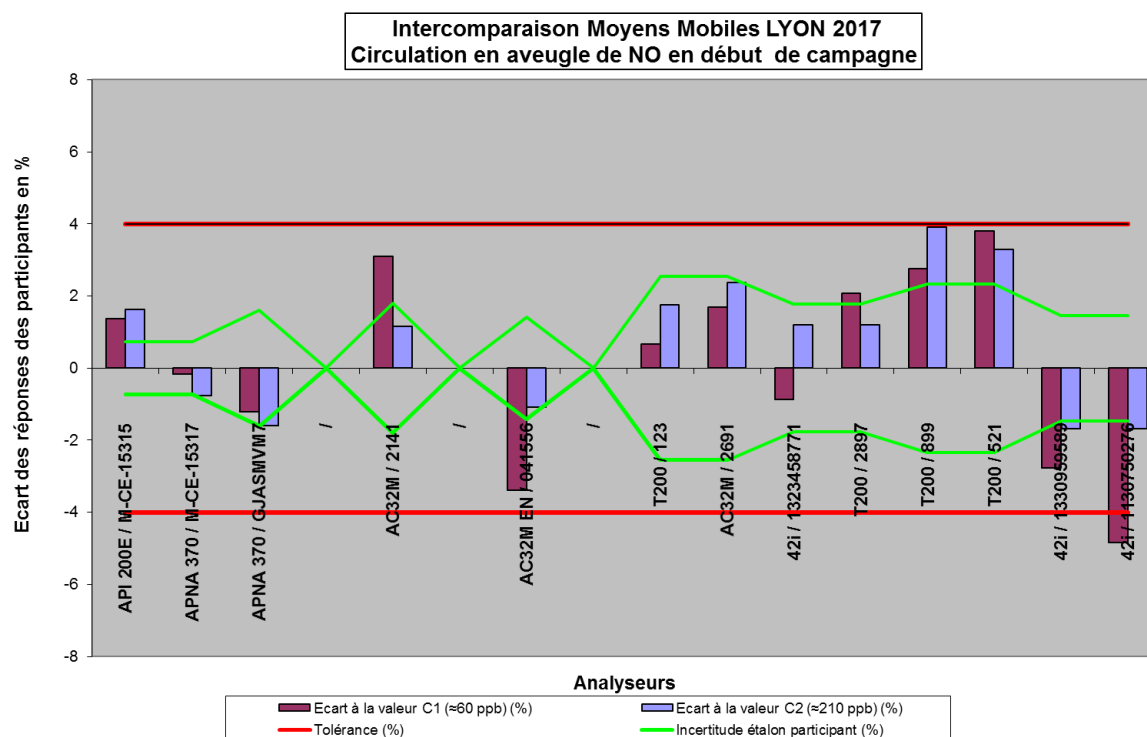


Figure 11 : Circulation en aveugle du NO en début de campagne

On constate qu'en début de campagne, 1 appareil TEI 42i s'écarte des 4 % tolérés. En fin de campagne, les écarts constatés sur tous les analyseurs sont compris dans les +/- 4% tolérés.

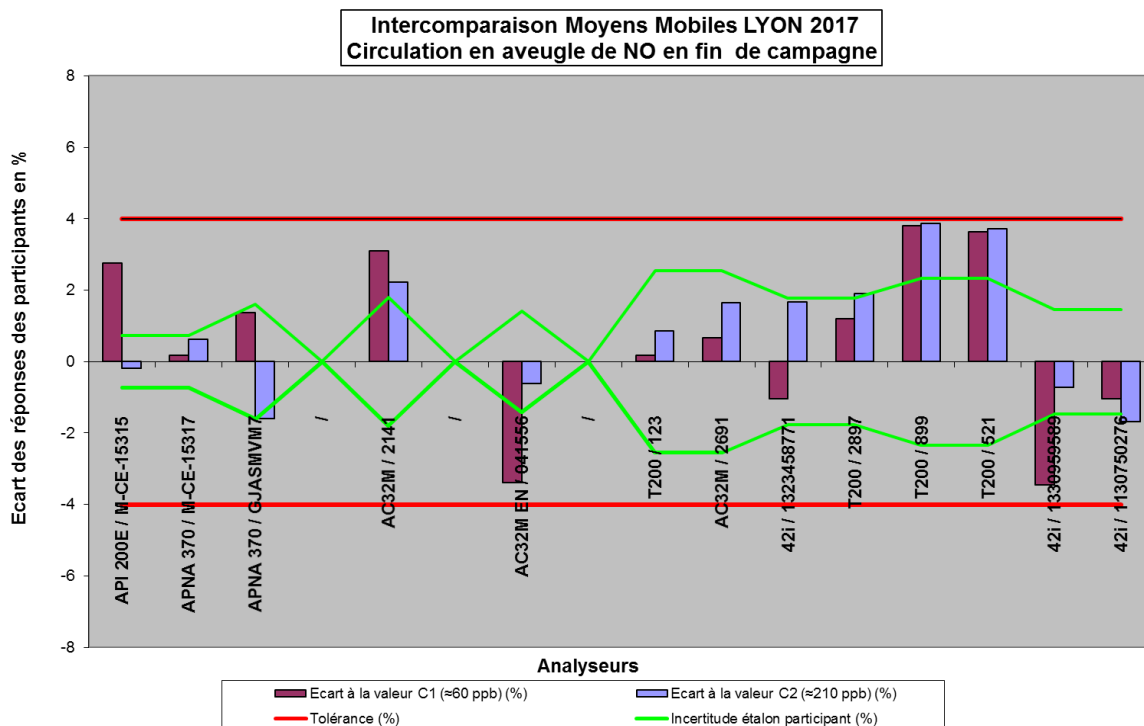


Figure 12 : Circulation en aveugle du NO en fin de campagne

6.1.5 Circulation du NO₂

La circulation de gaz a été effectuée à l'aide de cylindres de concentrations d'environ 100 et 195 ppb dont les incertitudes ont été déterminées par le LCSQA/LNE (niveau 1 de la chaîne nationale d'étalonnage). Elle a pour objectif de tester l'efficacité du four de conversion.

On constate que l'utilisation de mano-détendeurs à faible volume mort, qui réduisent fortement le temps de stabilisation des mesures, a permis une diminution des écarts en comparaison des écarts observés dans les exercices précédents.

On observe ainsi que seul l'analyseur TEI 42i présente un écart supérieur à 4% sur la concentration de 200 ppb en début de campagne

En fin de campagne, l'ensemble des analyseurs respectent les 5% tolérés.

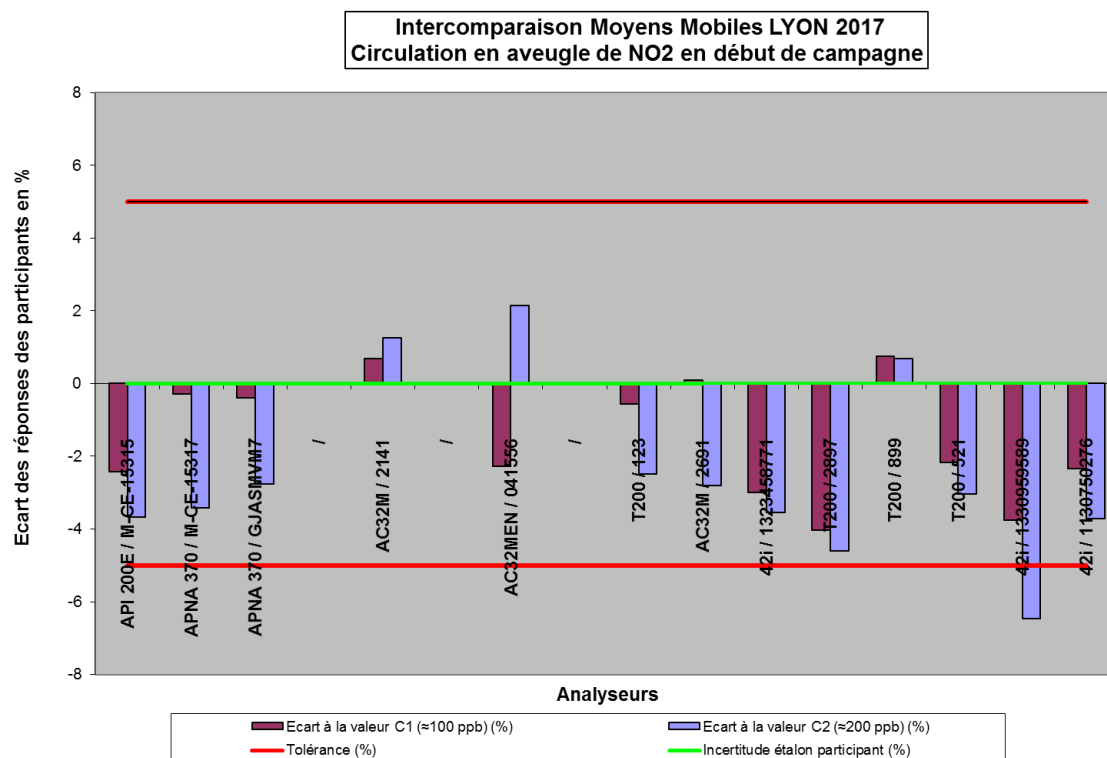


Figure 13 : Circulation en aveugle du NO₂ en début de campagne

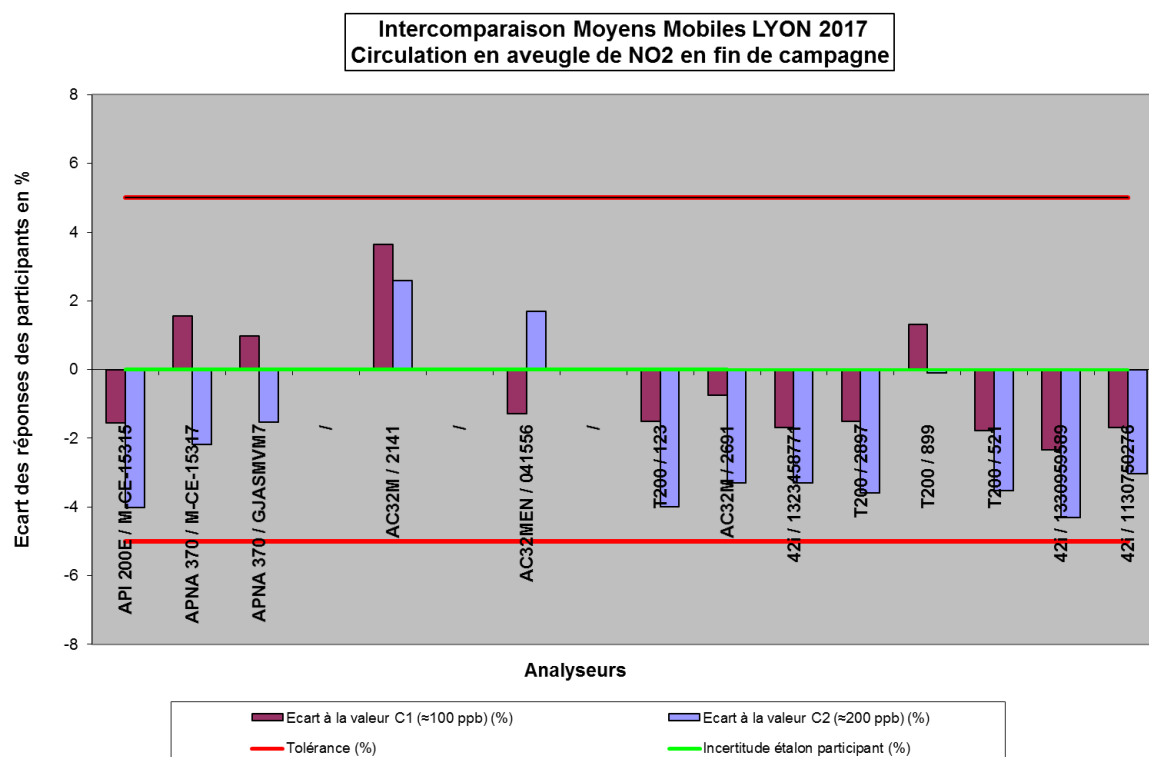


Figure 14 : Circulation en aveugle du NO₂ en fin de campagne

6.1.6 Bilan de la circulation des gaz étalons en aveugle

Le tableau suivant dresse le bilan des écarts significatifs observés, c'est à dire supérieurs à l'incertitude de mesure globale estimée à +/- 4 % pour le CO, le SO₂, le NO, l'ozone, et +/- 5 % pour le NO₂ lors de la circulation des bouteilles pour étalonnage.

Pour chaque polluant, les résultats sont donnés sur des lignes distinctes pour la concentration basse puis la concentration haute.

Tableau 9: Ecart observés lors des transferts communs

/ niveau	Nombre d'analyseurs	Nombre d'écarts observés	
		en début de campagne	en fin de campagne
[CO] basse	8	2	3
[CO] haute		0	0
[SO ₂] basse	9	2	0
[SO ₂] haute		1	0
[O ₃] basse	14	4	2
[O ₃] haute		1	1
[NO] basse	13	1	0
[NO] haute		0	0
[NO ₂] basse	13	0	0
[NO ₂] haute		1	0

Ces écarts ont été observés immédiatement après l'étalonnage des analyseurs par les AASQA avec leurs propres gaz d'étalonnage de niveau 2 ou 3. Sur l'ensemble du parc d'analyseurs, la grande majorité des écarts constatés est nettement inférieure à l'incertitude tolérée sur la mesure des analyseurs (4% pour CO, SO₂, NO et O₃ ; 5% pour NO₂).

Dans l'ensemble, on constate quelques écarts importants, peu fréquents et pour lesquels les causes ont été identifiées (dérive, temps de chauffe insuffisant, référence non modifiable). On note également que les analyseurs de NO₂ présentent un nombre d'écarts réduits par rapport aux années antérieures, avec cette année la particularité d'être du même ordre que ceux des autres polluants. Cette nette amélioration s'explique par les précautions particulières appliquées aux bouteilles étalons (utilisation comme pour le SO₂ de manodétendeurs à faible volume) et sans doute au soin pris par les participants lors de la phase de lecture de ces bouteilles compte tenu de l'évolution des consignes d'essais (lecture unique des étalons en aveugle).

Au global, l'étendue des écarts avant essais traduit le niveau d'incertitude que le dispositif national permet d'obtenir en pratique au niveau 3 dans les conditions d'essais rencontrées lors de cette campagne.

6.2 Campagne d'intercomparaison

6.2.1 Observations spécifiques

Peu d'incidents ou dysfonctionnements ont été relevés au cours de la campagne de dopage :

- Quelques zéros de référence automatiques non programmés à l'horaire demandé ;
- CO : un zéro automatique ayant décalé l'appareil du laboratoire 2, celui-ci a invalidé les données postérieures à ce zéro (palier 7 à 10); élimination sur avis d'expert des données du palier 8 du Laboratoire 1 (Voir annexe 2, page 60) ;
- Des réponses décalées de tous les analyseurs SO₂ après le palier 6 : les données des paliers suivants n'ont pas été prises en compte dans le traitement statistique.
- Des concentrations très instables en ozone après le palier 6

Les résultats de mesures induits par ces quelques dysfonctionnements ont été éliminés de la grille de résultats avant l'application des tests statistiques de Cochran et Grubbs.

6.2.2 Traitement des valeurs aberrantes et isolées

Le Tableau 10 présente le résultat des traitements visant à identifier les données aberrantes et isolées, réalisés en amont de la détermination des intervalles de confiance par les tests statistiques de Cochran et de Grubbs. On note qu'une fois éliminées les données associées à des dysfonctionnements identifiés, le nombre de valeurs aberrantes détectées lors de l'application des tests de Cochran et Grubbs reste faible sur l'ozone, le CO et le NO. Il est rappelé que les valeurs isolées sont conservées pour le traitement statistique mais sont sujettes à un examen de l'expert qui peut décider de leur exclusion du jeu de données. Ce qui a été le cas pour le laboratoire 7 avec l'exclusion de toutes les données SO₂, pour le laboratoire 1 avec l'exclusion d'une donnée de CO sur le palier 8, les autres valeurs de ce palier ayant été éliminées par les tests et pour le Laboratoire 6 pour lequel 2,8% des valeurs de NO₂ ont été isolées et 3,4% des valeurs ont été exclues.

Tableau 10 : Bilan des tests statistiques d'exclusion

Polluants	Nombre total de mesures	Nombre de valeurs isolées	Nombre de valeurs exclues	Nombre de valeurs éliminées sur avis d'expert
CO	607	1 (0,1%)	7 (1%)	1
SO ₂	420	14 (1,9%)	28 (3,9%)	0
SO ₂ après avis d'expert	384	1 (0,1%)	1 (0,1%)	36
O ₃	672	0	0	0
NO	741	0	0	0
NO ₂	1151	35 (2,8%)	43 (3,4%)	0

6.2.3 Intervalle de confiance externe

L'exploitation statistique des données de mesures pour chaque palier de dopage conduit à l'estimation de l'intervalle de confiance externe (ou de reproductibilité), soit l'incertitude de mesure et de ses composantes.

Les figures qui suivent présentent le tracé de l'écart type de reproductibilité S_{Rj} et de ses composants (écart type de répétabilité S_{rj} et inter-laboratoires S_{Lj}) en fonction de la concentration moyenne générale des résultats de mesures des participants du polluant considéré pour chaque palier de dopage, et après élimination des valeurs aberrantes par les tests statistiques, les valeurs isolées sont conservées pour le traitement statistique.

Le tracé de l'intervalle de confiance de reproductibilité externe (I_{CR}) est également représenté en fonction de la concentration, dans les deux cas de figures évoqués ci-dessus. Il est déterminé de la façon suivante :

$$I_{CR} = t_{(1-\alpha/2)} \cdot S_{Rj}^2$$

avec $t_{(1-\alpha/2)}$ le fractile de la loi de student à $np-1$ degré de liberté et ici $\alpha = 0,05$

La comparaison de cet intervalle à la valeur d'incertitude élargie prescrite au niveau de la valeur réglementaire permet de juger de la performance des méthodes mises en œuvre par la mesure des polluants concernées.

Les valeurs réglementaires des divers polluants sont reportées sur ces graphiques afin de visualiser le niveau des écarts correspondants.

6.2.3.1 CO

Lors de l'exercice de dopage, le laboratoire 2 a noté que, suite au zéro automatique réalisé par son appareil, les données n'étaient plus en cohérence avec les données des autres participants. Il a donc émis le souhait que les données fournies après le zéro automatique ne soient pas intégrées au calcul. Les données du palier 8 du laboratoire 1 ont été exclues lors des tests : 7 lors du test de Grub et 1 sur avis d'expert.

La Figure 15 montre que l'écart-type de reproductibilité (S_{Rj}) est construit principalement à partir de la contribution de l'écart-type inter-laboratoires (S_{Lj}), que l'écart-type de répétabilité (S_{rj}) est plutôt stable et que les valeurs à la limite sur 8 heures du CO sont très faibles.

Le tracé de l'intervalle de confiance (Figure 16) externe (appelé dans la suite du document intervalle de confiance) suit un profil décroissant régulier. Il présente un intervalle de confiance inférieur à 15 % dès les faibles concentrations (>2 ppm), et affiche une incertitude de 6,4 %, en deçà de l'exigence européenne à la valeur limite 8h en CO.

**Ecart-type de répétabilité interlaboratoires et de reproductibilité
en CO après tests de Cochran & Grubbs**

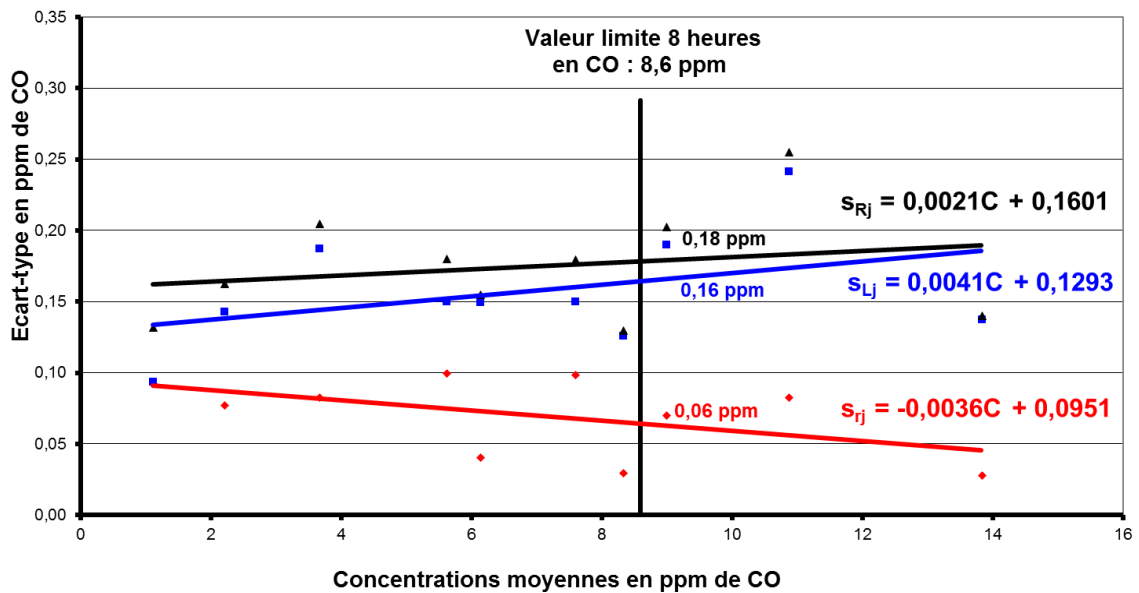


Figure 15 : Evolution des écart-types avec la concentration en CO

**Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
après tests de Cochran & Grubbs**

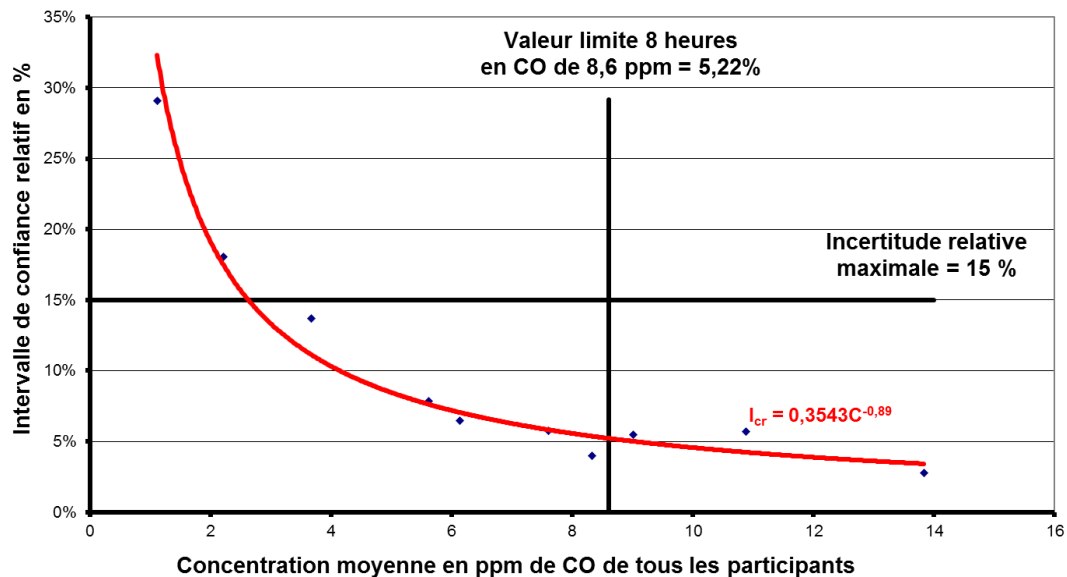


Figure 16 : Evolution de l'intervalle de confiance avec la concentration en CO

6.2.3.2 SO₂

La Figure 17 présente la contribution des écart-types de répétabilité et inter-laboratoires à l'écart-type de reproductibilité (s_{Rj}) qui est de l'ordre de 9,58 ppb à la valeur limite horaire.

Le tracé de l'intervalle de confiance (Figure 19) affiche une incertitude de 13,2 %, inférieure à l'exigence européenne à la valeur limite horaire en SO₂.

Comme il est possible de le voir en Annexe 2 - Suivi des mesures collectives – Polluant SO₂, les données mesurées par le laboratoire 7 sont écartées du panel que forment les autres laboratoires. Sans consigne de la part du laboratoire 7 quant à l'élimination ou non de ses données, elles ont été conservées pour le traitement statistique. Il s'avère que le test de Grubbs a éliminé 27 valeurs aberrantes et isolé 14 valeurs du laboratoire 7.

Le traitement statistique a été refait en éliminant le laboratoire 7. L'intervalle de confiance (Figure 20) est alors de 9% à la valeur limite horaire et l'écart-type de reproductibilité (S_{Rj}) (Figure 18) est de 5,9 ppb (à la valeur limite horaire). Le fait d'avoir éliminé le laboratoire 7 du panel permet d'avoir des écart-types de répétabilité et inter-laboratoires du même ordre de grandeur (3,2 ppb et 4,5 ppb) à la valeur limite horaire. L'impact de l'analyseur du laboratoire 7 est nettement visible sur les résultats.

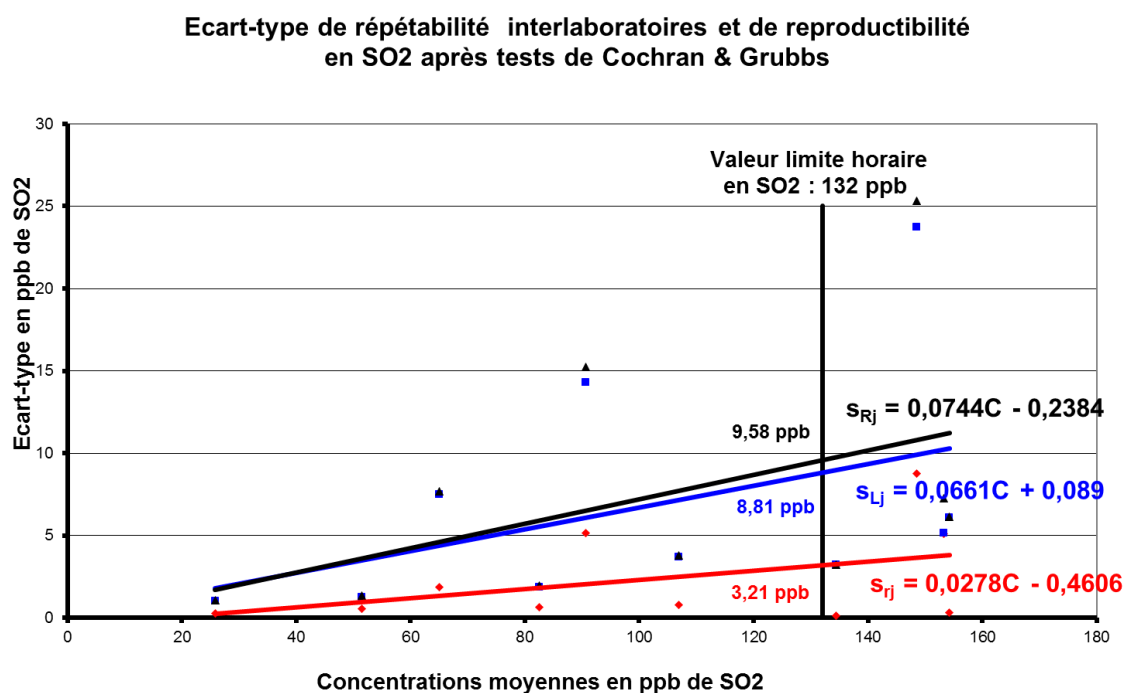


Figure 17 : Evolution des écart-types avec la concentration en SO₂

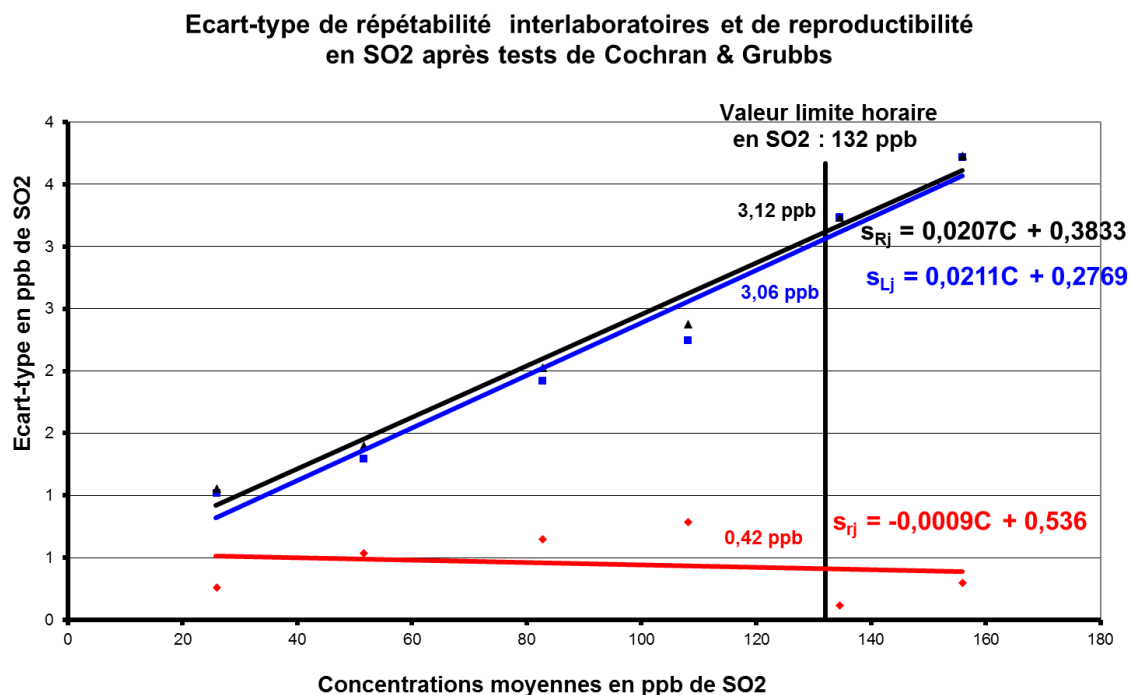


Figure 18 : Evolution des écart-types avec la concentration en SO₂ sans le laboratoire 7

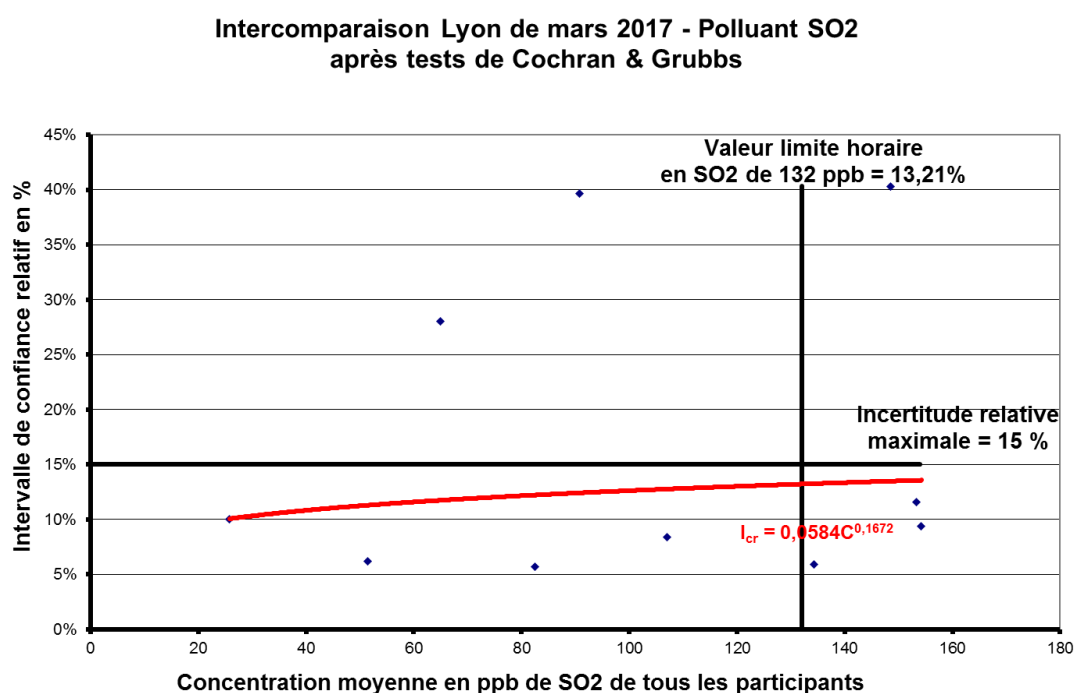


Figure 19 : Evolution de l'intervalle de confiance avec la concentration en SO₂

**Intercomparaison Lyon sans Labo 7 de mars 2017 - Polluant SO₂
après tests de Cochran & Grubbs**

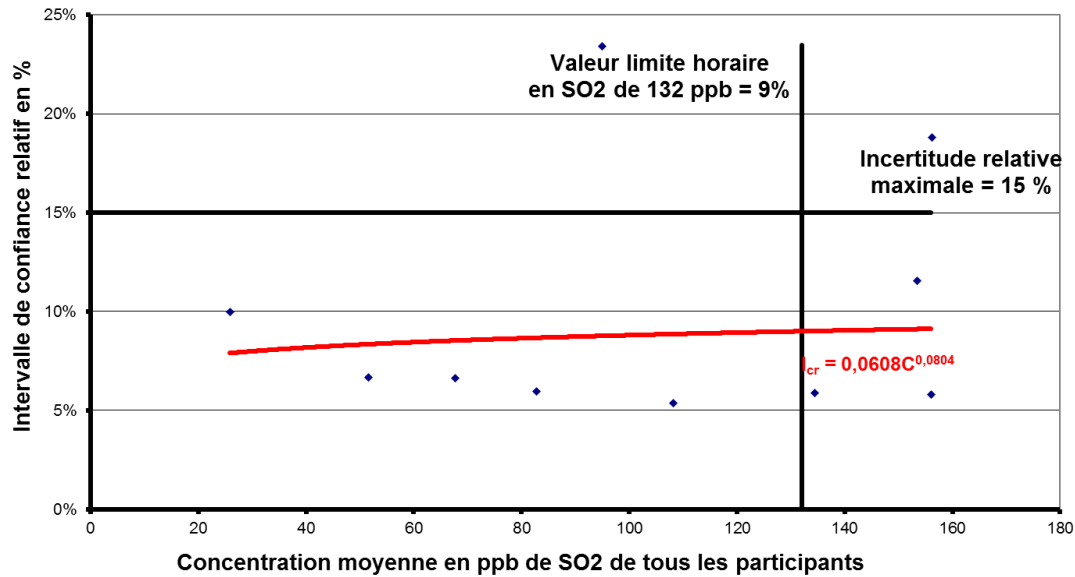


Figure 20 : Evolution de l'intervalle de confiance avec la concentration en SO₂ sans le Laboratoire 7

6.2.3.3 O₃

L'écart-type de répétabilité (S_{Rj}) présente une tendance croissante, de même que l'écart-type interlaboratoire (S_{Lj}) qui contribue majoritairement à l'écart-type de reproductibilité (S_{Rj}) (Figure 21).

Le tracé de l'intervalle de confiance (Figure 22) est stable et affiche une incertitude de 5,7%, inférieure à l'exigence européenne à la valeur limite horaire en O₃.

Ecart-type de répétabilité interlaboratoires et de reproductibilité en O₃ après tests de Cochran & Grubbs

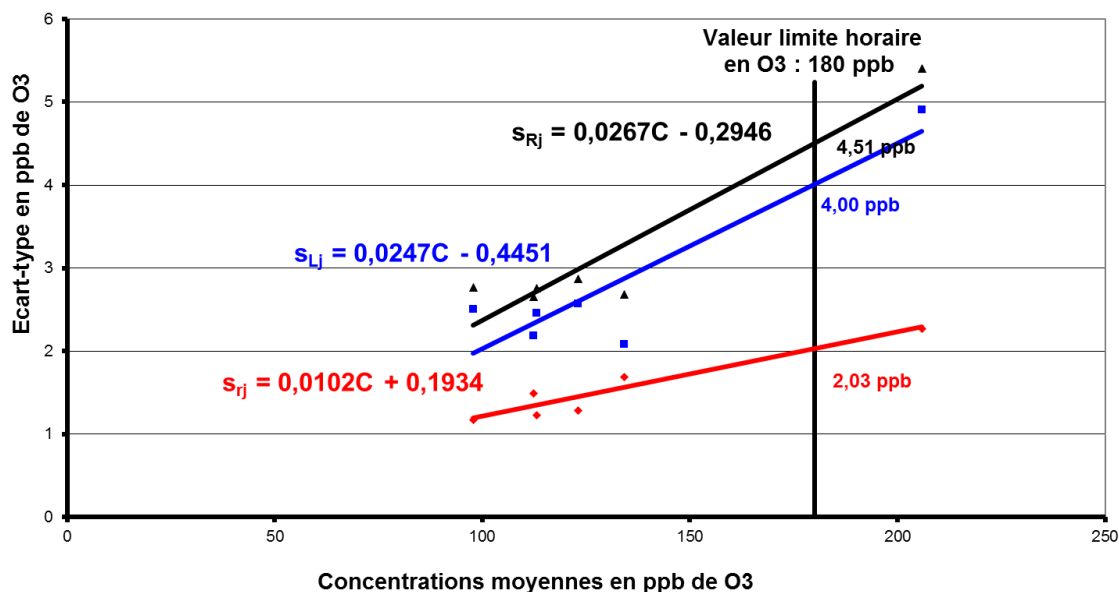


Figure 21 : Evolution des écart-types avec la concentration en O₃

Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O₃ après tests de Cochran & Grubbs

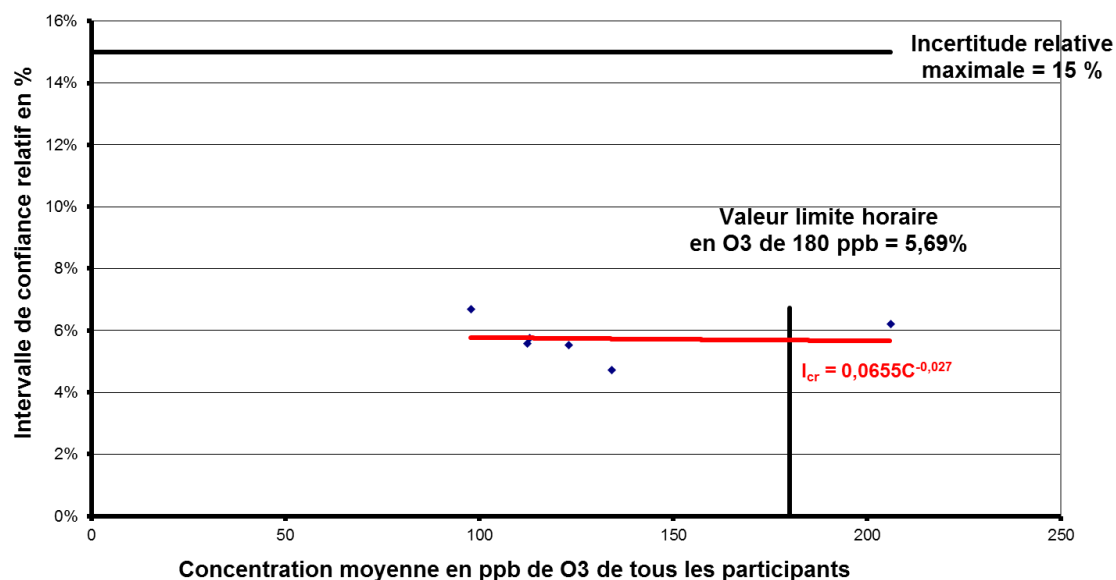
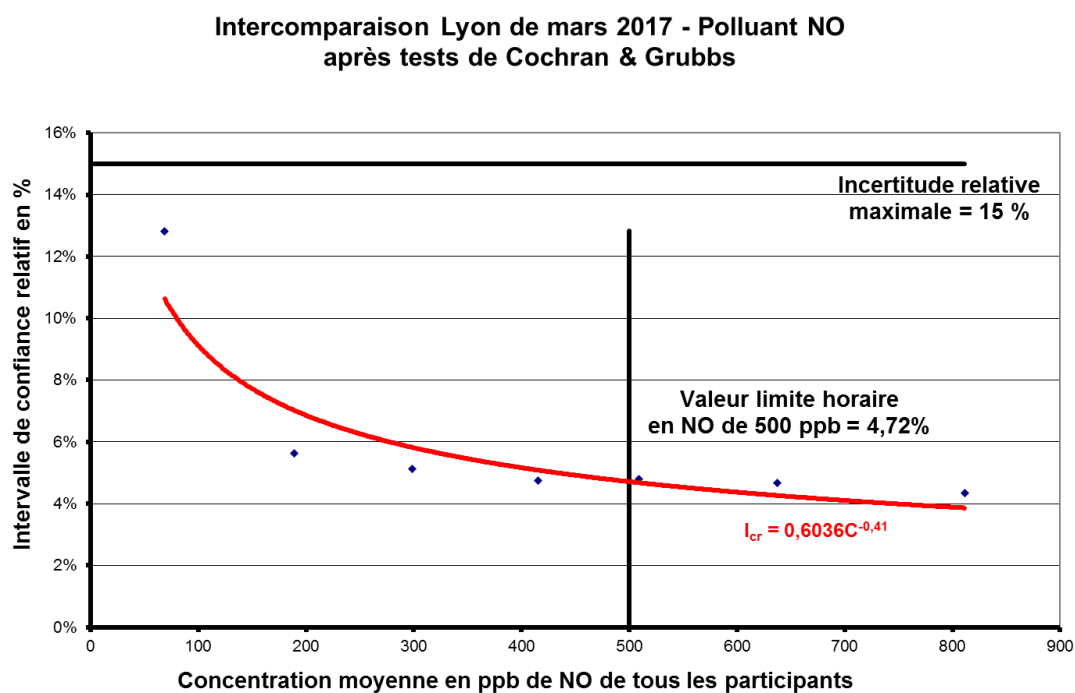
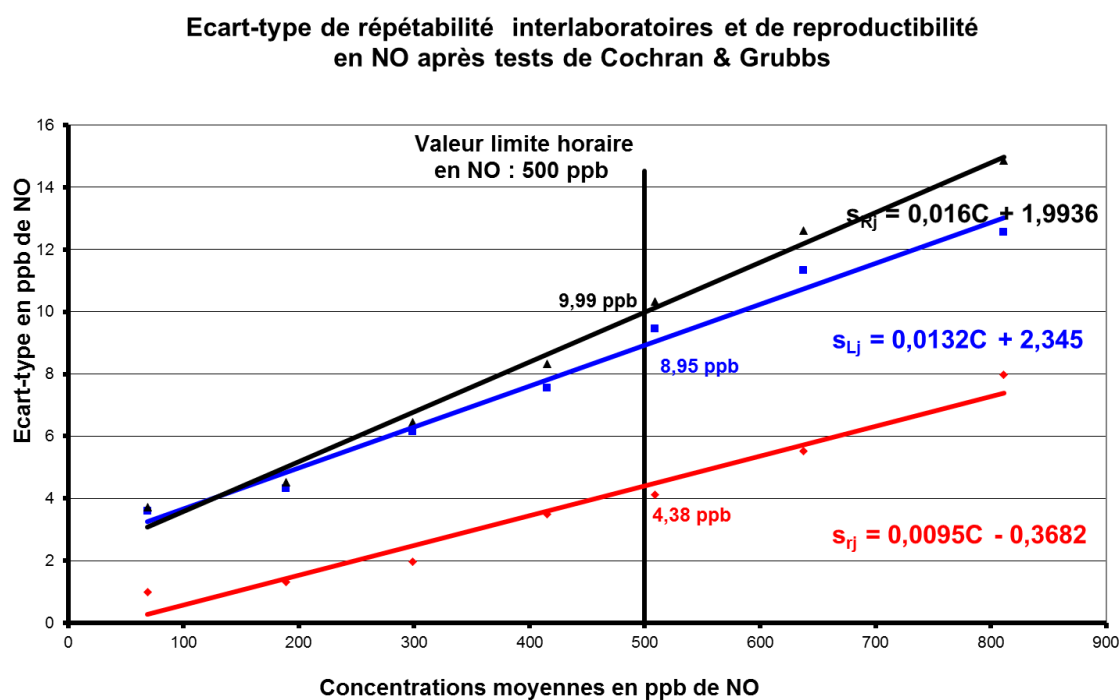


Figure 22 : Evolution de l'intervalle de confiance avec la concentration en O₃

6.2.3.4 NO

Les écart-types de répétabilité (s_{Rj}) et interlaboratoire (s_{Lj}) suivent une tendance croissante (Figure 23). L'écart-type interlaboratoire contribue majoritairement à l'écart-type de reproductibilité.

Le tracé de l'intervalle de confiance (Figure 24) suit une courbe légèrement décroissante qui se situe bien en deçà des 15% de l'exigence européenne et affiche une incertitude de 5,6 %, à la valeur limite horaire en NO.



6.2.3.5 NO₂

L'écart-type de répétabilité (S_{rj}) suit une tendance croissante (Figure 25) alors que l'écart-type interlaboratoire affiche une majorité de point à zéro. L'écart-type de répétabilité contribue majoritairement à l'écart-type de reproductibilité.

Le tracé de l'intervalle de confiance (Figure 26) suit une courbe quasi stable qui se situe bien en deçà des 15% de l'exigence européenne et affiche une incertitude de 7,3 %, à la valeur limite horaire en NO₂.

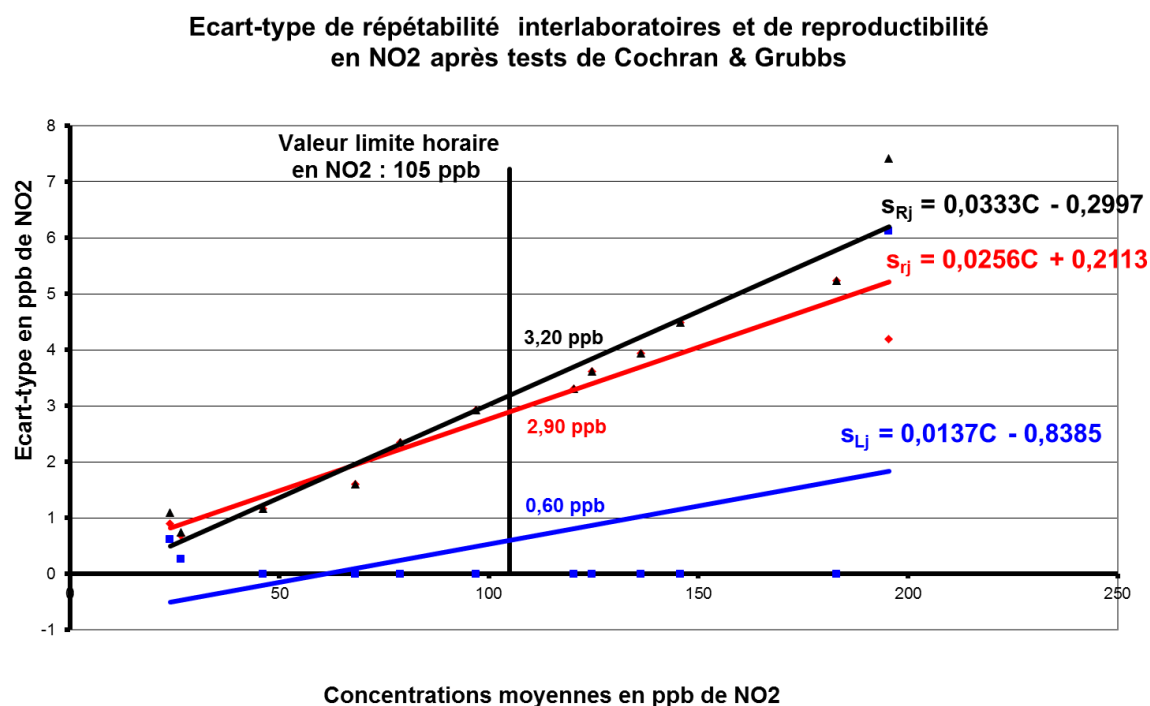


Figure 25 : Evolution des écart-types avec la concentration en NO₂

**Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
après tests de Cochran & Grubbs**

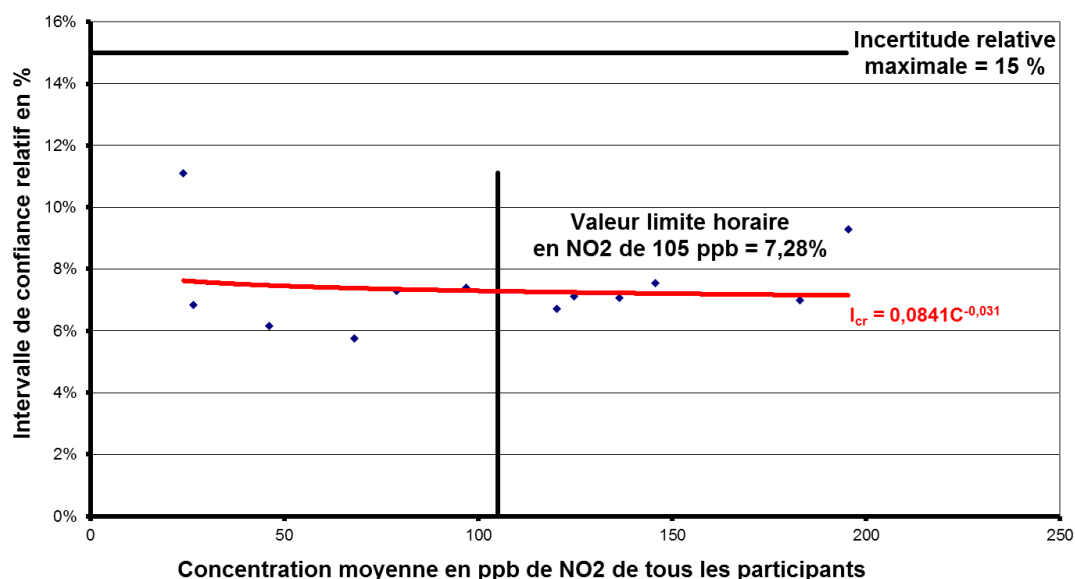


Figure 26 : Evolution de l'intervalle de confiance avec la concentration en NO₂

6.2.4 Bilan des intervalles de confiance de reproductibilité

Le Tableau 11 reprend les principaux résultats de la détermination des intervalles de confiance de mesure des polluants au niveau de leurs valeurs réglementaires (valeur limite horaire).

Tableau 11 : Bilan des intervalles de confiance de reproductibilité de l'essai 2017

Polluant	IC _R relatif hors aberrants (%)	Ecart-type de reproductibilité hors aberrants
CO	5,2	8,6 ppm
SO ₂	13,2	9,6 ppb
SO ₂ après avis d'expert	9,0	5,9 ppb
O ₃	5,7	4,5 ppb
NO	4,7	9,9 ppb
NO ₂	7,3	3,2 ppb

Sur l'ensemble des polluants testés lors de cette intercomparaison, on peut vérifier que les mesures des différents polluants respectent les recommandations de la Directive européenne en termes de qualité des données puisqu'elles présentent des intervalles de confiance de reproductibilité (ou incertitude de mesure) nettement inférieurs à 15 % aux valeurs réglementaires respectives (valeur limite horaire). Mais il faut noter que, bien qu'inférieure à 15%, l'incertitude de mesure du SO₂ reste élevée dans le cas où le laboratoire 7 n'est pas exclu du panel.

6.3 Z-scores

6.3.1 Z-scores par polluant

Les figures suivantes présentent les z-scores obtenus par les différents participants pour chaque palier de polluant sur le même jeu de données que celui utilisé pour déterminer les intervalles de confiance. Les différents paliers sont présentés dans l'ordre correspondant à la chronologie des dopages de chaque polluant présentés dans le tableau des dopages (Tableau 7 et Tableau 8).

Ces figures permettent de visualiser la performance de chaque participant et de les comparer. Ils permettent également de vérifier la cohérence des z-scores de chaque participant pour un polluant donné.

Pour rappel, le z-score est défini au niveau international comme la mesure standardisée du biais de laboratoire. Ses valeurs sont à interpréter de la façon suivante :

- $Z < 2$: score satisfaisant ;
- $2 \leq Z \leq 3$: score discutable nécessitant une surveillance ou une action préventive ;
- $3 < Z$: score insatisfaisant nécessitant une action corrective.

6.3.1.1 CO

Les tests statistiques réalisés avec toutes les données du Laboratoire 1 ont abouti à une exclusion de 7 données sur 8 sur le palier 8. Les données du Laboratoire 1 sur le palier 8 ont donc été éliminées sur avis d'expert et le Z score n'apparaît pas sur ce palier. Le Laboratoire 1 n'a pas été en mesure d'expliquer le phénomène observé sur le palier 8.

Le Laboratoire 2 n'affiche pas de Z score sur les paliers 8,9 et 10 puisqu'à sa demande, les données ont été invalidées.

Le Laboratoire 6 n'a pas d'analyseur de CO donc il n'a pas de Z score.

Un Z score a été calculé sur chaque palier pour les autres laboratoires. Ces Z scores sont tous satisfaisants ($Z \leq 2$).

**Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Z Scores des participants par palier**

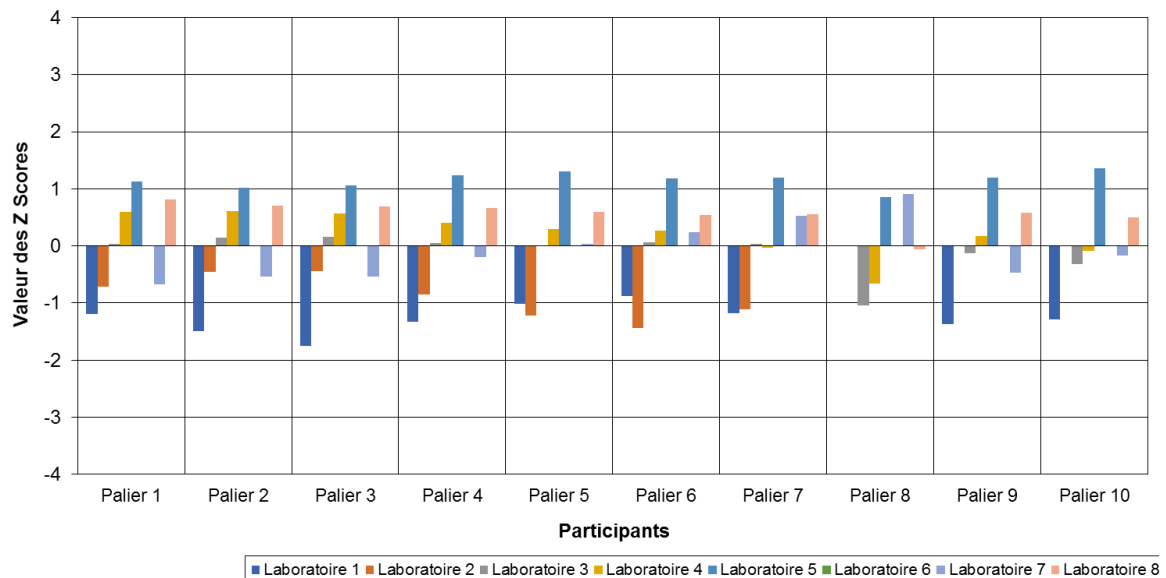


Figure 27: Z score des participants pour le polluant CO par niveau de concentration

6.3.1.2 SO₂

Comme rappelé au § 6.2.3.2, les tests statistiques ont été réalisés une première fois avec tous les instruments (Z scores : Figure 28) puis dans un second temps en éliminant, sur avis d'expert, le Laboratoire 7 (Z scores : Figure 29).

**Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant SO₂
Z Scores des participants par palier**

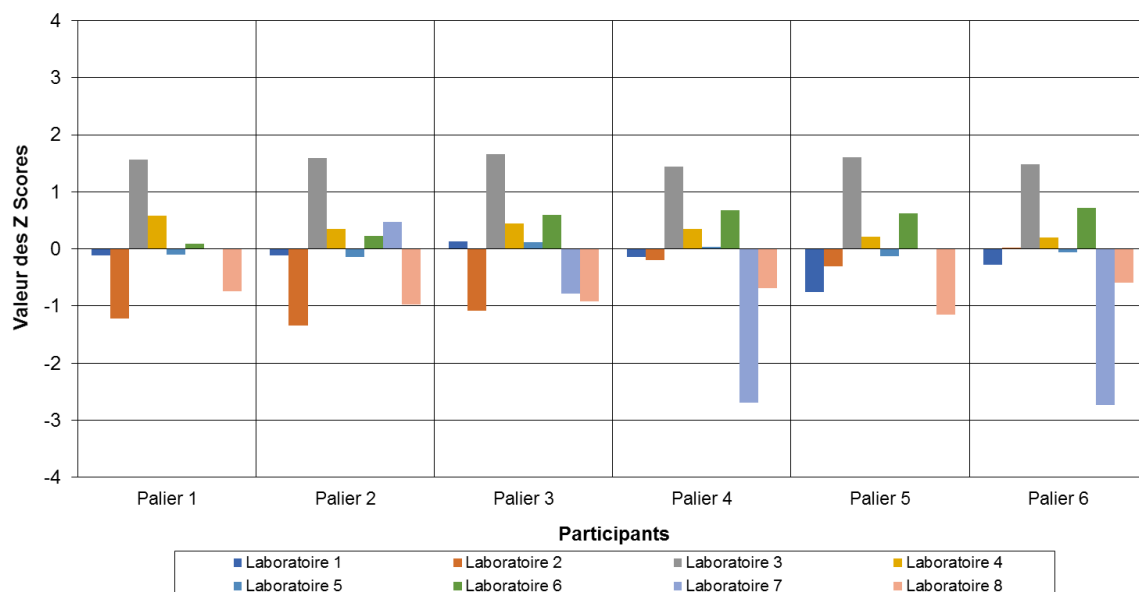


Figure 28 : Z score de tous les participants pour le polluant SO₂ par niveau de concentration

Figure 28 : Les Z scores du Laboratoire 7 calculés sur les paliers 4 et 6 font apparaitre des Z scores compris entre 2 et 3 ce qui sous-entend que l'analyseur nécessite une surveillance ou une action préventive.

Tous les laboratoires, à l'exception du Laboratoire 7, ont des Z scores satisfaisants. Aucun ne présente de valeur isolée et/ou aberrante.

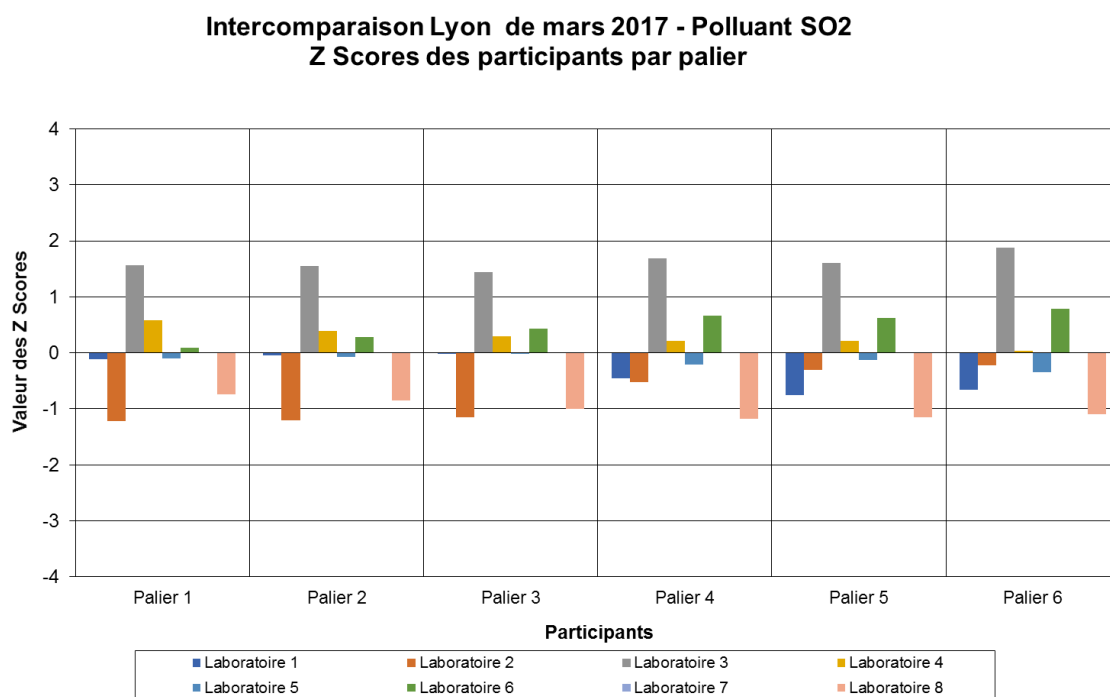


Figure 29 : Z score des participants sans le laboratoire 7 pour le polluant SO₂ par niveau de concentration

Figure 29 : Le Laboratoire 7, comme rappelé au § 6.2.3.2, a été éliminé sur avis d'expert. Tous les laboratoires ont des Z scores satisfaisants. Aucun ne présente de valeur isolée et/ou aberrante.

6.3.1.3 O₃

Tous les laboratoires ont des Z scores satisfaisants (Figure 30).

Aucun ne présente de valeur isolée et/ou aberrante.

Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O₃ Z Scores des participants par palier

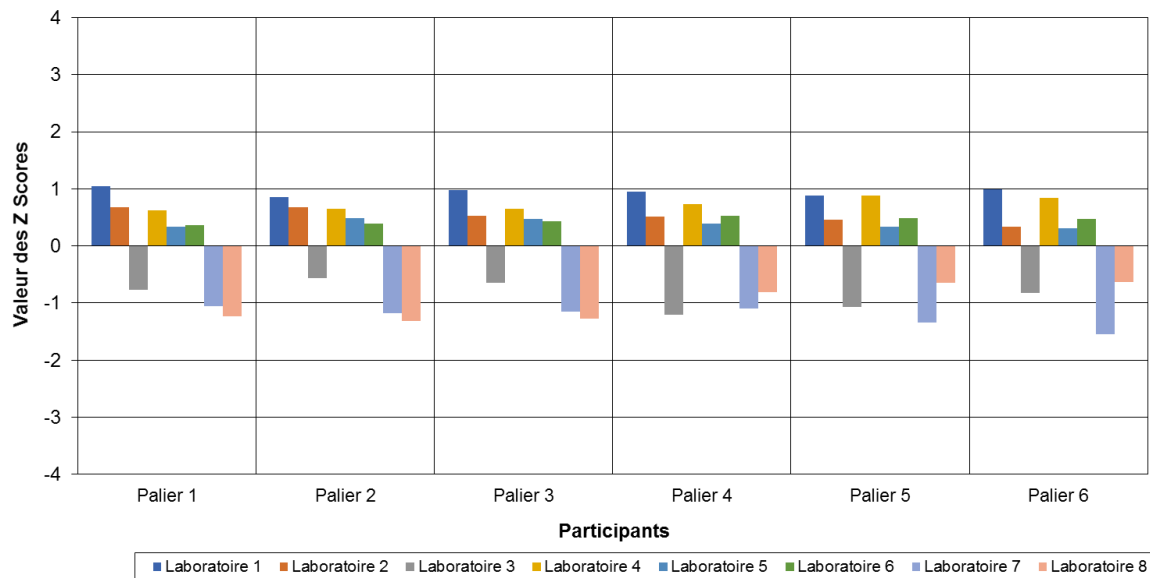


Figure 30: Z score des participants pour le polluant O₃ par niveau de concentration

6.3.1.4 NO

Tous les laboratoires ont des Z scores satisfaisants, inférieurs à 2 (Figure 31) à l'exception du Laboratoire 6. Le test montre que le Z score de l'analyseur du Laboratoire 6 augmente avec la concentration en NO mesurée jusqu'à obtenir une valeur >2 pour le palier 7 ce qui implique la nécessité de réaliser une action corrective.

Aucun ne présente de valeur isolée et/ou aberrante.

Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO Z Scores des participants par palier

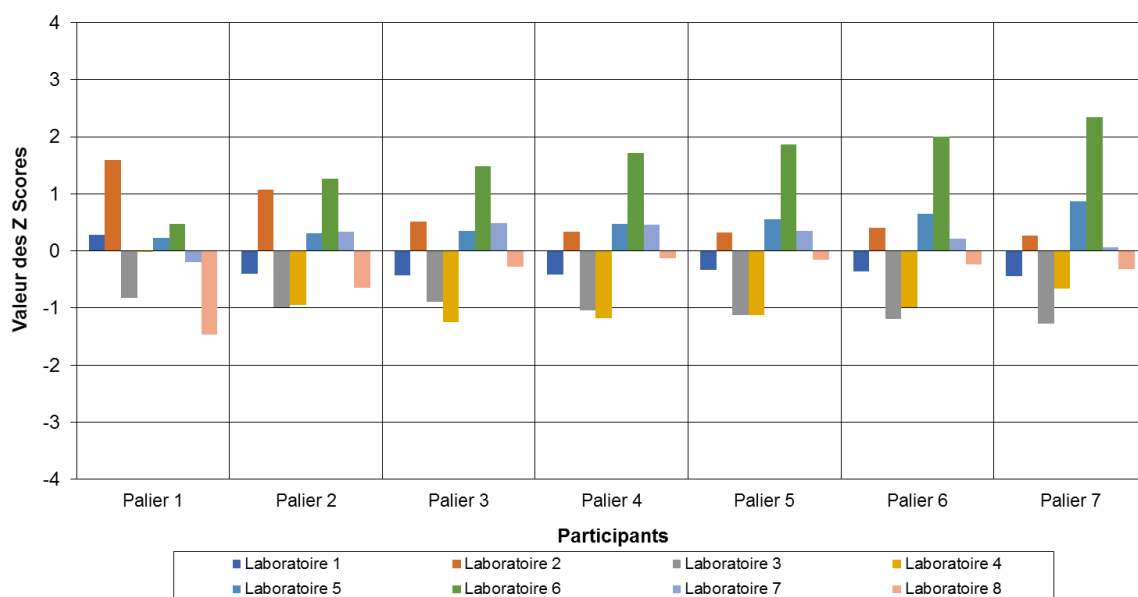


Figure 31 : Z score des participants pour le polluant NO par niveau de concentration

6.3.1.5 NO₂

Tous les laboratoires ont des Z scores satisfaisants, inférieurs à 2 (Figure 31) à l'exception du Laboratoire 6 qui présente des Z scores supérieurs à 2 pour les paliers 2 et 3 ce qui implique la nécessité de réaliser une action corrective.

L'analyseur du Laboratoire 4 présente 0,3% de données isolées et l'analyseur du Laboratoire 6 présente 3,4% de données exclues et 2,8% de données isolées.

Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO₂ Z Scores des participants par palier

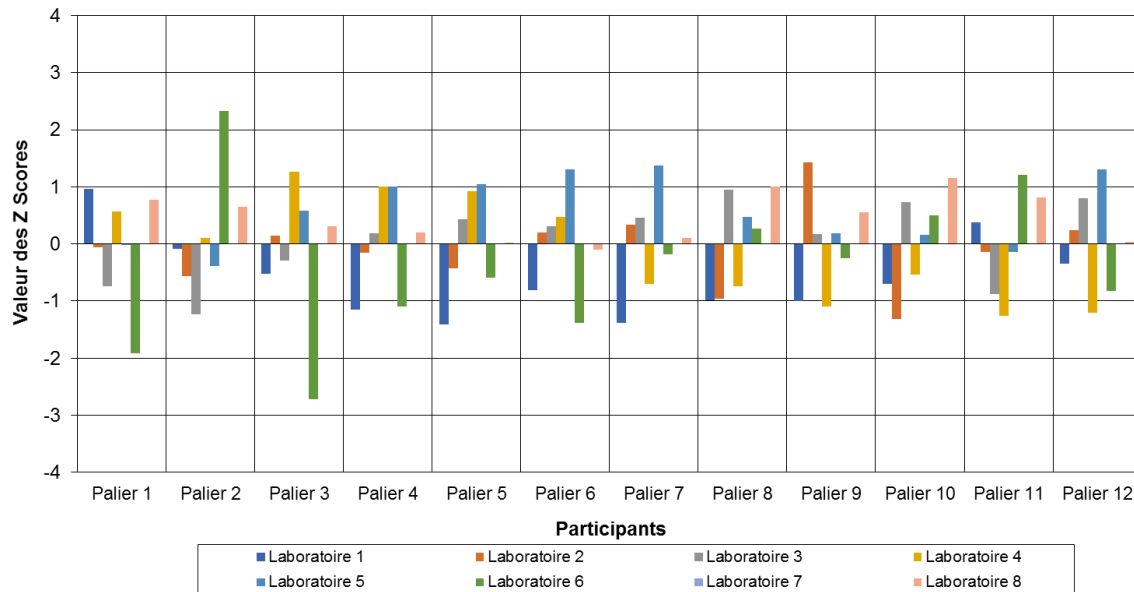


Figure 32 : Z score des participants pour le polluant NO₂ par niveau de concentration

D'une manière générale, les résultats du traitement statistique suivant la norme NF ISO 13 528 conduisent à des z-scores globalement satisfaisants pour tous les participants. Une très large majorité des z-scores est comprise entre ± 2 et pour l'ensemble des polluants.

On relève des z-scores plutôt constants et homogènes (soit positif soit négatif) pour chacun des participants.

Le Laboratoire 1 n'a pas de Z score calculé pour le palier 8, les tests statistiques ont abouti à l'élimination des données de ce palier.

Des z-scores nécessitant une action préventive ($z > \pm 2$) ou corrective ($z > \pm 3$) sont relevés pour le laboratoire 6 : sur le palier 7 dans le cas du NO (pas de données exclues) et sur 2 paliers (2 et 3) dans le cas du NO₂ (3,4% de données exclues).

Le Laboratoire 7, lors de la mesure du SO₂ et avant son exclusion sur avis d'expert, présentait des Z scores calculés supérieurs à 2 pour les paliers 5 et 6. Une action préventive est recommandée pour cet analyseur.

7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Un exercice d'intercomparaison de moyens de mesures mobiles a été réalisé en mars 2017 en collaboration avec Atmo Rhône Alpes. Il a réuni 8 participants (7 AASQA et le LCSQA/INERIS) et moyens mobiles, constituant un parc de 43 analyseurs.

On signalera que vu le faible nombre de participant à cet exercice, l'estimation des incertitudes de mesure peut être sensiblement impactée en cas d'écart de l'un des participants.

Durant cette intercomparaison, le système de dopage du LCSQA/INERIS au niveau des têtes de prélèvement, permettant d'intégrer celles-ci au calcul d'incertitude, a été mis en œuvre. Ce dispositif reprend le système de génération basé sur la dilution de gaz concentrés, dilués dans un flux d'air ambiant puis distribués par coiffage de la tête de prélèvement par un sac en Tedlar, inerte aux polluants classiques. Le temps de résidence inférieur à 3 secondes (pour les NO_x et l'ozone) dans les lignes d'échantillonnage n'a pas totalement été respecté malgré la mise en place de lignes fluidiques courtes pour les participants ayant les analyseurs de plus faibles débits. Le non-respect de ce critère n'a toutefois pas eu d'influence significative sur les mesures des participants concernés.

Le déroulement de l'exercice a comporté une phase préliminaire à la réalisation de paliers de dopages pour l'ensemble des polluants, consistant en une circulation de gaz étalon en aveugle visant à déceler la cohérence des raccordements entre les niveaux 2 et 3 de la chaîne nationale d'étalonnage et les éventuels défauts de linéarité des appareils.

Peu de dysfonctionnements d'appareils ont été observés en cours d'exercice sur les différents analyseurs, sans conséquences sur le déroulement de l'exercice.

Lors de la circulation de gaz pour étalonnage en aveugle, les écarts par rapport à la tolérance de 4 % (5% dans le cas du NO₂) sur la lecture de concentrations étalons sont peu nombreux et dans quelques cas limités assez élevés. Pour chaque polluant, on relève des écarts de mesure de l'ordre de -9% à +4%. Les causes ont été identifiées (dérive, temps de chauffe insuffisant). On rappellera que cette phase est désormais réalisée en une seule étape, sans étape de rattrapage. Ces écarts ont été observés immédiatement après l'étalonnage des analyseurs par les AASQA avec leurs propres gaz d'étalonnages de niveau 2 ou 3.

On note également que les analyseurs de NO₂ présentent un nombre d'écart réduit par rapport aux années antérieures. Cette nette amélioration s'explique par les précautions particulières appliquées aux bouteilles étalons et l'utilisation de manodétendeurs à faible volume.

En application de la norme NF ISO 5725-2, les intervalles de confiance de répétabilité et de reproductibilité ont été déterminés pour chaque polluant et différents niveaux. On signalera que le nombre de valeurs aberrantes détectées lors l'application des tests de Cochran et Grubbs reste faible avec un maximum de 3,4% de données éliminées pour le NO₂ et reposent en général sur 1 participant (Laboratoire 6). L'élimination de données sur avis d'expert a été réalisée dans le cas du CO pour le Laboratoire 1 où les tests statistiques avaient déjà éliminé 7 valeurs sur 8 et dans le cas du SO₂ pour lequel les données de l'analyseur du laboratoire 7 ont été entièrement éliminées.

L'examen des intervalles de confiance a conduit à des résultats satisfaisants pour les méthodes utilisées en terme de respect des recommandations des Directives Européennes (15 % d'incertitude de mesure aux valeurs limites réglementaires) :

- pour le polluant CO, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 5,2% à la valeur limite sur 8h ;
- pour le polluant SO₂, cet intervalle est de 13,2% à la valeur limite horaire ; mais cet intervalle de confiance tombe à 9% si l'analyseur du laboratoire 7 est éliminé du panel ;

- pour le polluant O₃, l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 5,7% à la valeur limite horaire de 180 ppb. On notera que les incertitudes estimées aux autres seuils de concentration disponibles pour l'ozone respectent également les exigences de la Directive Européenne, à savoir 5,8% à 90 ppb (seuil d'information) et 5,7% à 120 ppb (seuil d'alerte horaire sur 3 heures);
- l'intervalle de confiance de reproductibilité est de 4,7% à pour le NO et de 7,3% pour le NO₂ aux valeurs limites horaires correspondantes.

D'une manière générale, les résultats du traitement statistique suivant la norme NF ISO 13 528 et permettant la détermination des z-scores sont homogènes et très satisfaisants pour une majorité de participants. Une très large majorité des z-scores est comprise entre ± 2 . Les z-scores plus élevés, imposant des actions correctives, sont anecdotiques et concentrés sur peu de participants. Ainsi, pour le laboratoire n°6, on relève un z-score supérieur à 2 sur le palier 7 du NO (pas d'exclusion de données) et deux z-score inférieurs à 2 sur les paliers 2 et 3 (exclusion de 3,4% de données) dans le cas du NO₂.

Le Laboratoire 1 n'a pas de Z score calculé pour le palier 8, les tests statistiques ayant abouti à l'élimination des données de ce palier.

Le Laboratoire 7, lors de la mesure du SO₂ et avant son exclusion sur avis d'expert, présentait des Z scores calculés supérieurs à 2 pour les paliers 5 et 6. Une action préventive est recommandée pour cet analyseur.

Les résultats de cette intercomparaison permettent d'évaluer la qualité de mise en œuvre des méthodes de mesures par les AASQA en conditions réelles. On notera que depuis 2008, les résultats obtenus en terme d'incertitude de mesure sont conformes aux exigences de la Directive Européenne et confirment dans la durée la fiabilité du système de mesure national.

Ceci est à rapprocher du fait que le parc d'analyseurs dispose d'un temps de chauffe et de stabilisation important (>2 jours), ce qui tend à réduire les écarts entre appareils en début de campagne et conditionne l'obtention d'intervalles de confiance réduits.

8. LISTE DES ANNEXES

Annexes	Titres
Annexe 1	Traitement statistique des données
Annexe 2	Suivi des mesures collectives
Annexe 3	Résultats synthétiques des participants

ANNEXES

ANNEXE 1

Traitement statistique des données

Elimination des valeurs aberrantes

Deux tests statistiques ont été mis en œuvre : les tests de Cochran et de Grubbs, le premier testant la dispersion, le second la justesse des résultats d'un participant (ou laboratoire). Ils consistent en la recherche de valeurs aberrantes conformément à la norme NF ISO 5725-2.

Test de Cochran

Il permet de détecter les valeurs aberrantes en termes de dispersion (écart-type). A partir des écart-types S_i (classés par ordre croissant) des résultats de l'ensemble des laboratoires pour un même polluant, la statistique C du test est calculée pour le candidat

présentant l'écart-type le plus élevé :

$$C = \frac{S_{\max}^2}{\sum_{i=1}^n S_i^2}$$

La valeur de C est ensuite comparée aux valeurs du test de Cochran tabulées dans la norme NF ISO 5725-2 :

Si $C \leq$ valeur théorique à 5%, le « candidat » est considéré à la vue de ses résultats comme correct pour le paramètre étudié.

Si $C >$ valeur théorique à 5% et si $C \leq$ valeur théorique à 1%, le « candidat » est considéré comme douteux et est isolé.

Si $C >$ valeur théorique à 1%, le « candidat » est considéré comme aberrant et est exclu.

Ce test est réalisé de manière itérative jusqu'à ce qu'aucun résultat aberrant ou douteux ne soit plus détecté. Ainsi, à chaque nouvelle itération, la population est réduite d'un participant. L'écart-type S de la population est ensuite construit après élimination des douteux et aberrants, et traduit la variabilité intra-laboratoire.

Test de Grubbs

Ce test permet de détecter les valeurs aberrantes en termes de moyenne. A partir des moyennes X_i de la population, classées par ordre croissant, la statistique de Grubbs est calculée pour la plus petite et la plus grande des moyennes ($X_{\min}$ et $X_{\max}$) :

$$G = \frac{X_{i \max} - \bar{X}}{S}$$

avec $\bar{X}$ = moyenne des X_i et S = écart-type sur la population des X_i

La valeur G est ensuite comparée aux valeurs données dans les tables :

Si $G \leq$ valeur théorique à 5%, le « candidat » est considéré comme correct pour le paramètre étudié.

Si $G >$ valeur théorique à 5% et si $C \leq$ valeur théorique à 1%, le « candidat » est considéré comme douteux et est isolé.

Si $G >$ valeur théorique à 1%, le « candidat » est considéré comme aberrant et est exclu.

Les valeurs dont on teste le caractère aberrant par le test de Cochran ne sont pas incluses dans ce test. Il est réalisé de façon itérative, alternativement à l'extrémité haute et à l'extrémité basse de la population, jusqu'à ce qu'aucun aberrant ou douteux ne soit détecté. La moyenne M de la population est construite après élimination des résultats d'analyse douteux et aberrants.

Intervalle de confiance

Les intervalles de confiance internes (répétabilité), inter-laboratoires et externes (reproductibilité) ont été déterminés suivant la norme ISO 5725-2 « Méthode de base pour la détermination de la répétabilité et la reproductibilité d'une méthode de mesure normalisée » sur l'ensemble des valeurs quart-horaires hors données aberrantes. On rappellera que l'intervalle de répétabilité ne repose que sur les participants équipés d'analyseurs en double.

L'intervalle de confiance externe (ou de reproductibilité) est obtenu en sommant les

variances de répétabilité et inter-laboratoires : $S_{Rj}^2 = S_{rj}^2 + S_{Lj}^2$

d'où l'intervalle de confiance externe $I_{CR} = t_{(1-\alpha/2)} \cdot S_{Rj}^2$

avec $t_{(1-\alpha/2)}$ le fractile de la loi de student à $np-1$ degré de liberté et ici $\alpha = 0,05$

S_{Rj}^2 la variance de reproductibilité

$$\text{où } S_{Rj}^2 = S_{rj}^2 + S_{Lj}^2$$

S_{rj}^2 la variance de répétabilité

$$\text{où } S_{rj} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^p (n_{ij} - 1) S_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p (n_{ij} - 1)}},$$

S_{Lj}^2 la variance inter-laboratoires

$$\text{où } S_{Lj}^2 = \frac{S_{dj}^2 - S_{rj}^2}{n_j}$$

$$\text{avec } S_{dj}^2 = \frac{1}{p-1} \left[\sum_{i=1}^p n_{ij} (\bar{y}_{ij})^2 - (\bar{y}_j)^2 \sum_{i=1}^p n_{ij} \right]$$

$\bar{y}_j$ la moyenne générale

$$\text{avec } \bar{y}_j = \frac{\sum_{i=1}^p n_{ij} \bar{y}_{ij}}{\sum_{i=1}^p n_{ij}}$$

p le nombre de participants

$$\text{et } \bar{n}_j = \frac{1}{p-1} \left[\sum_{i=1}^p n_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^p n_{ij}^2}{\sum_{i=1}^p n_{ij}} \right]$$

Les intervalles de confiance ont été déterminés avant et après élimination des résultats douteux et aberrants mais seuls ceux déterminés après élimination sont présentés dans le corps du rapport.

Z-scores

Le traitement statistique habituel consistant à déterminer les intervalles de confiance de reproductibilité a été complété par un calcul de z-scores. Le z-score est le critère d'évaluation de la performance d'un candidat le plus souvent utilisé. Dans le traitement des données, il a été déterminé pour chaque participant et chaque palier de polluant à partir de la formule suivante :

$$Z_i = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}}{S}$$

où $\bar{X}$ et S = moyenne et écart-type déterminés pour la population après élimination des douteux et aberrants selon l'algorithme A de la norme ISO 13528.

et $\bar{X}_i$ = moyenne obtenue par le laboratoire i.

Il est défini au niveau international comme la mesure standardisée du biais de laboratoire. Son interprétation est simple :

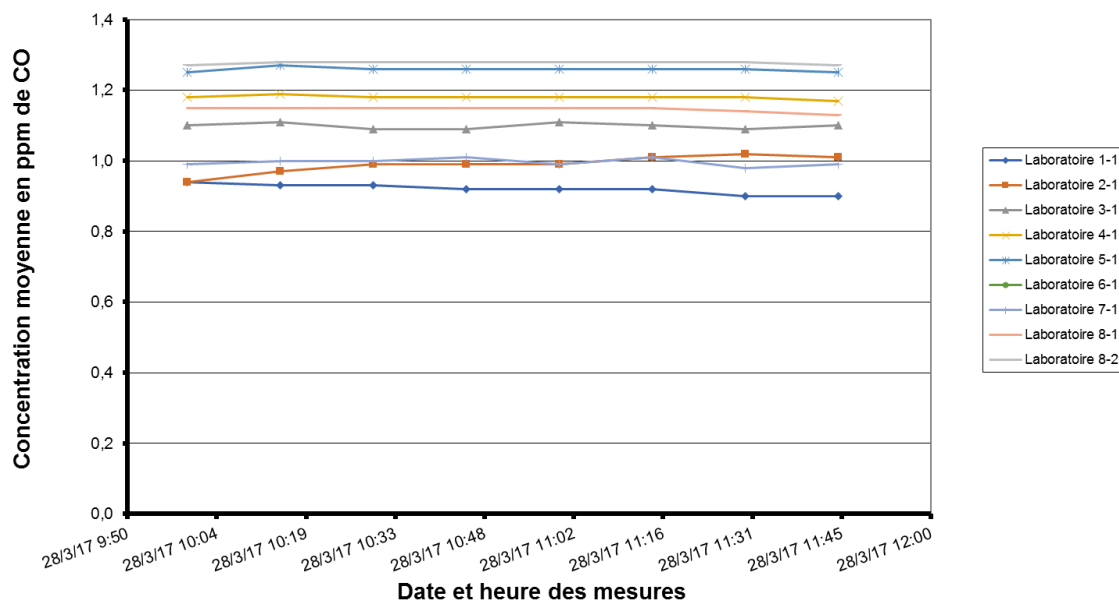
- $Z_i < 2$: score satisfaisant.
- $2 \leq Z_i \leq 3$: score discutable nécessitant une surveillance ou une action préventive.
- $3 < Z_i$: score insatisfaisant nécessitant une action corrective.

ANNEXE 2

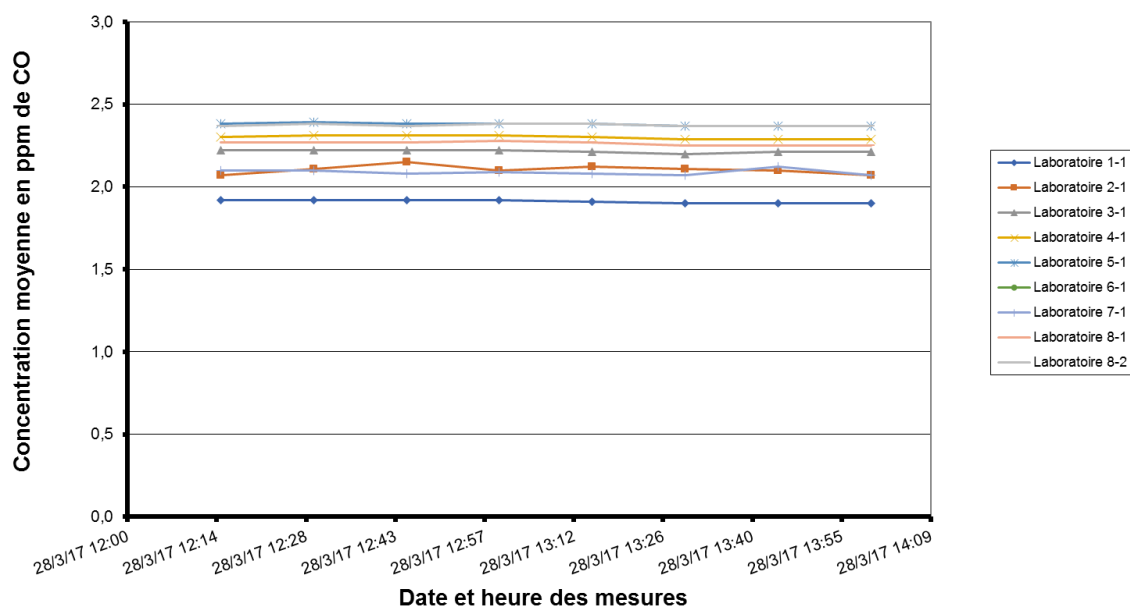
Suivi des mesures collectives

Polluant CO

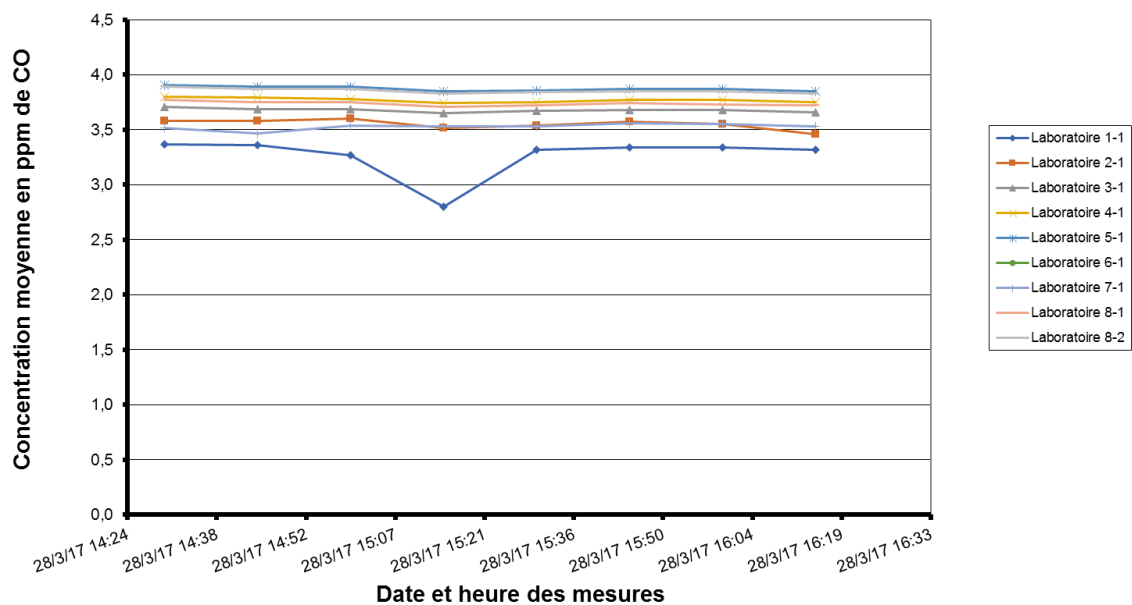
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 1/10



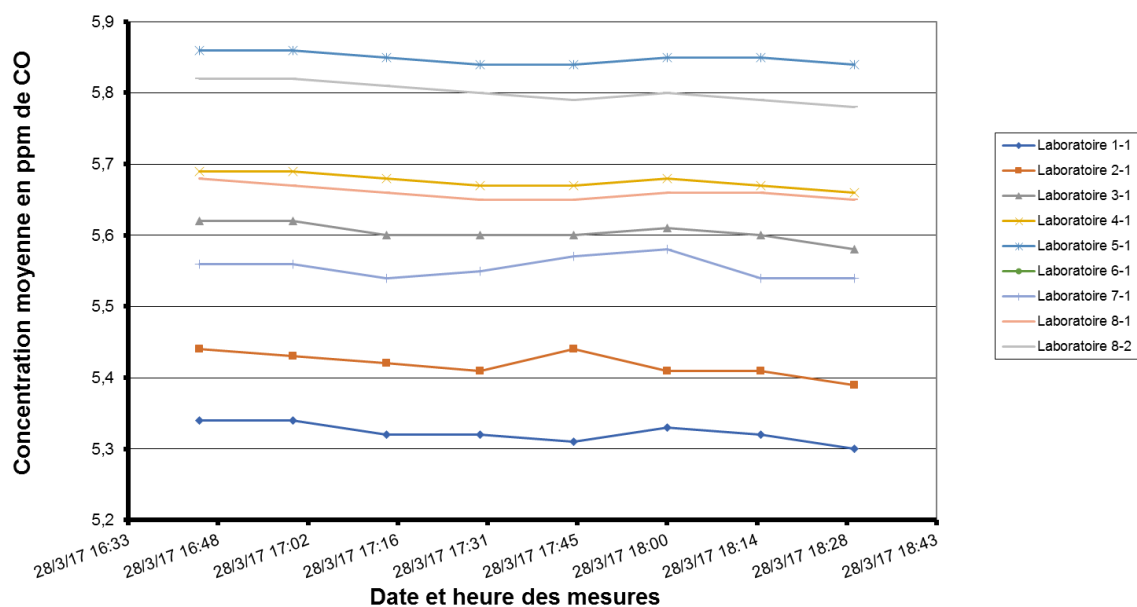
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 2/10



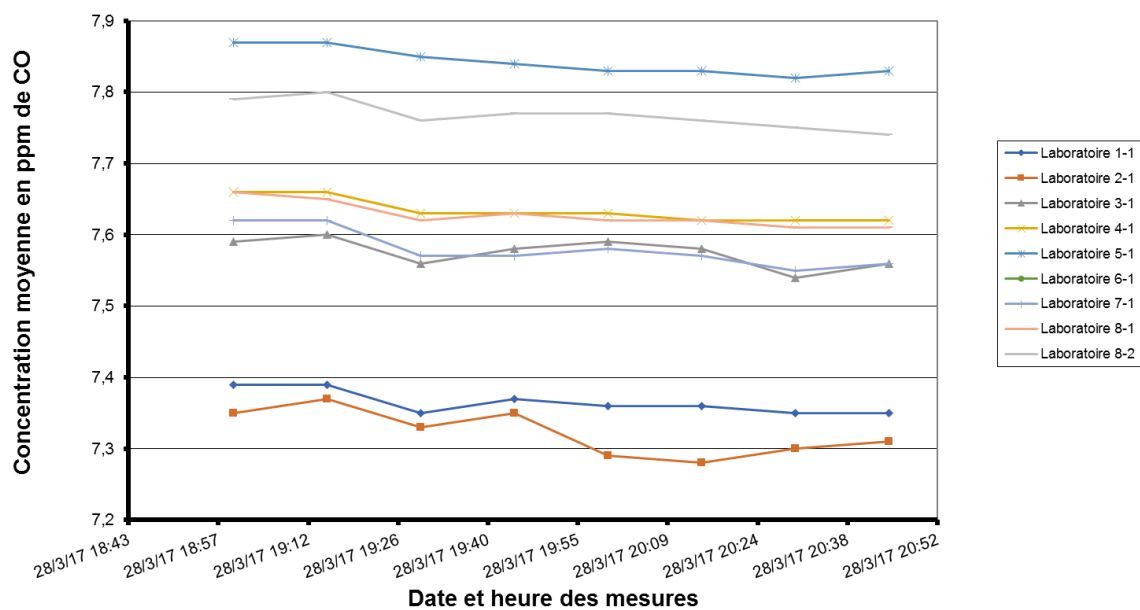
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 3/10



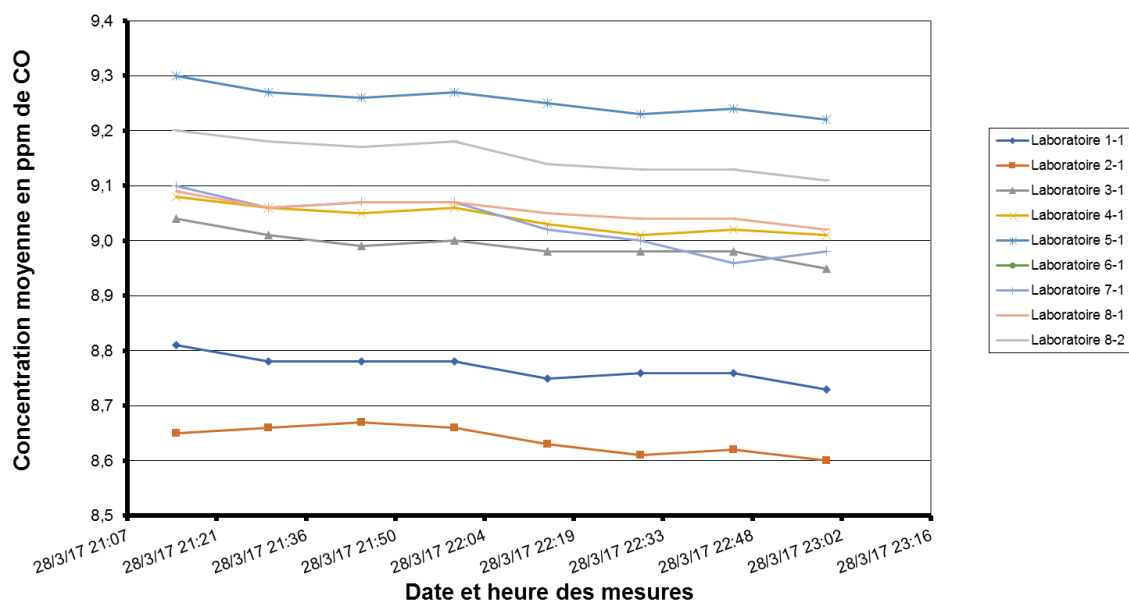
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 4/10



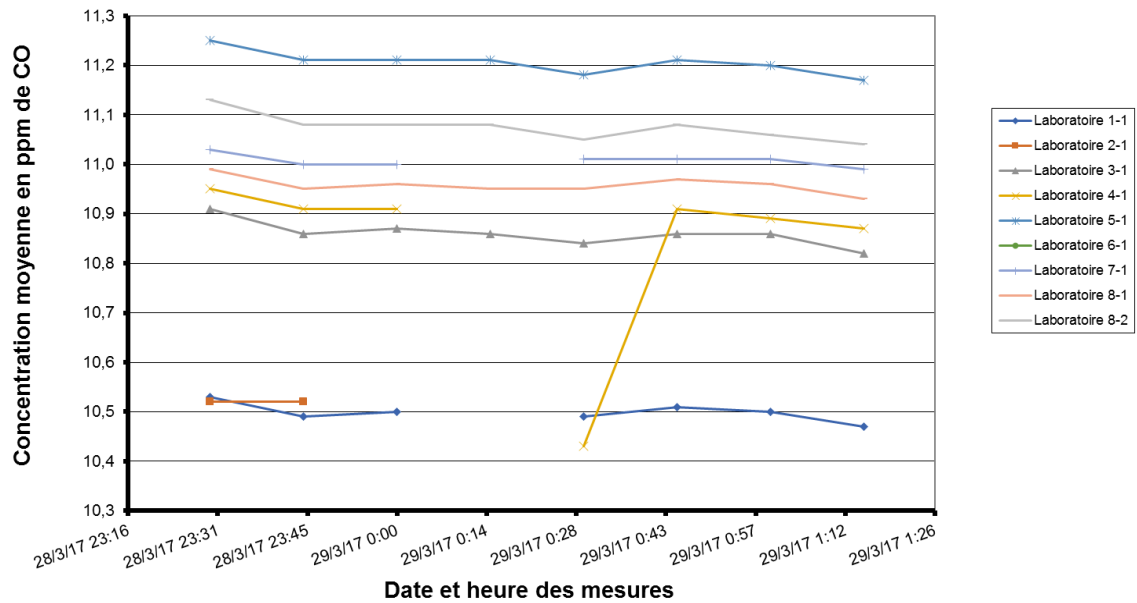
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO Période de dopage n° 5/10



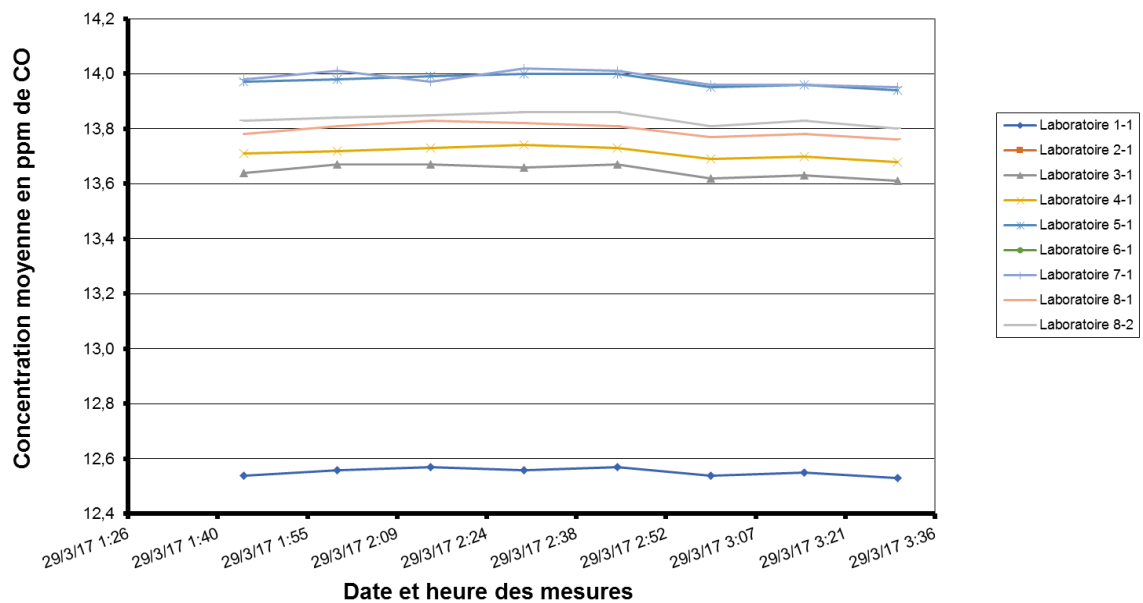
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO Période de dopage n° 6/10



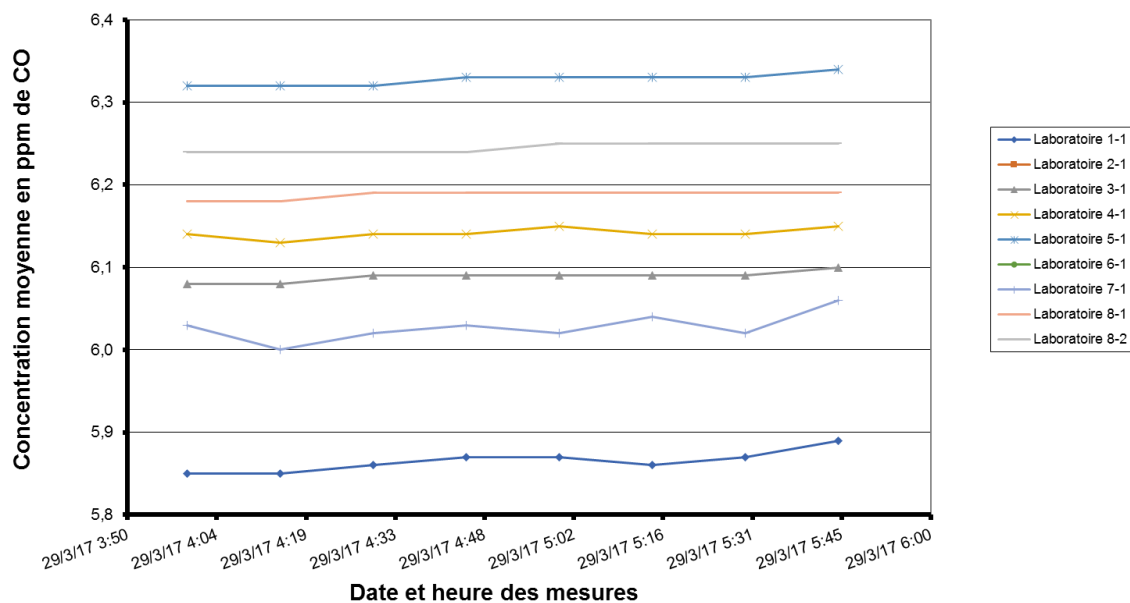
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 7/10



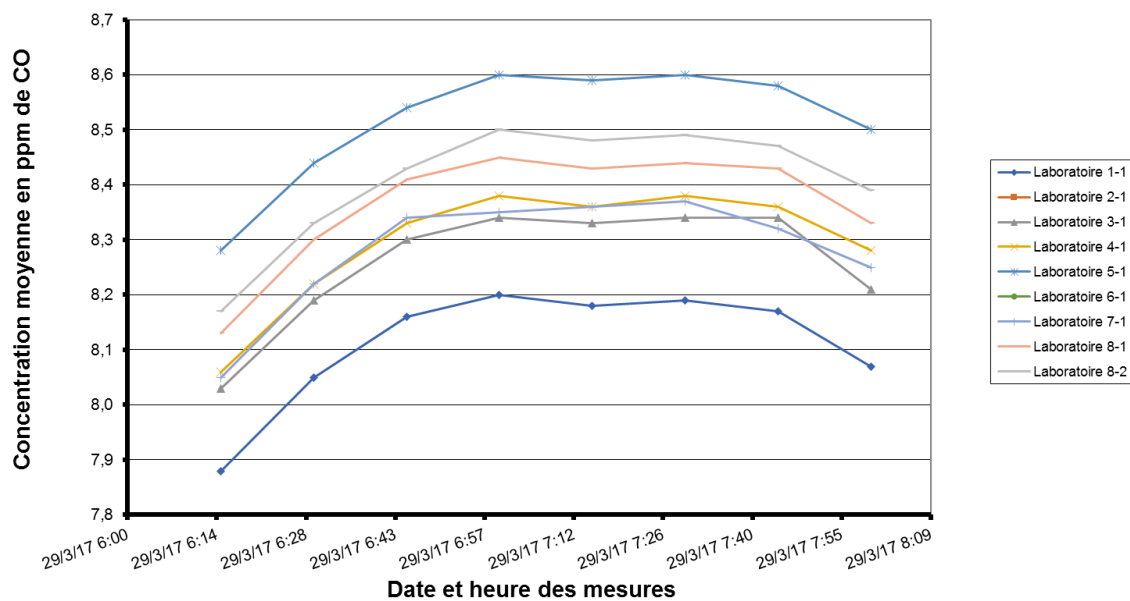
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 8/10



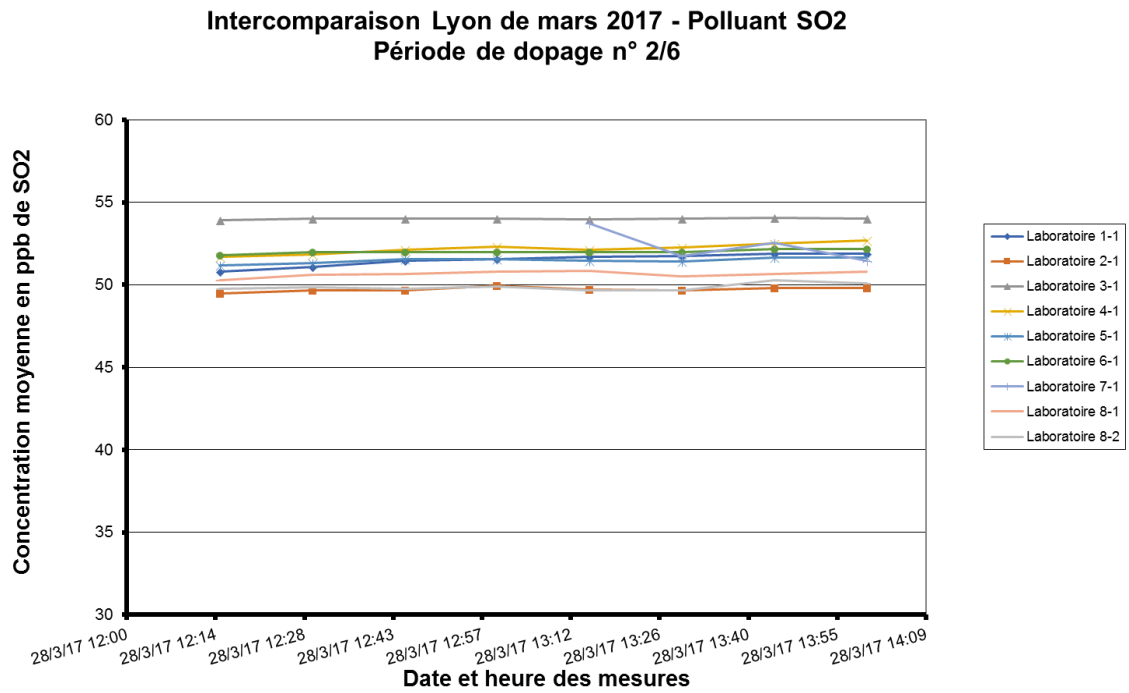
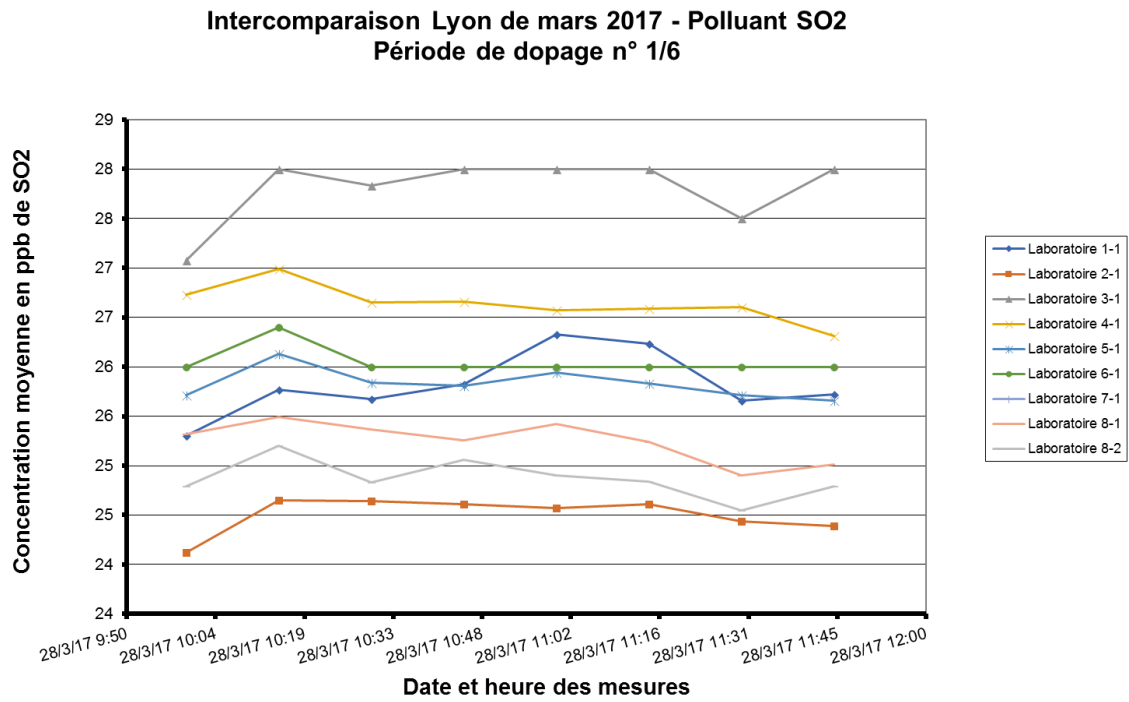
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 9/10



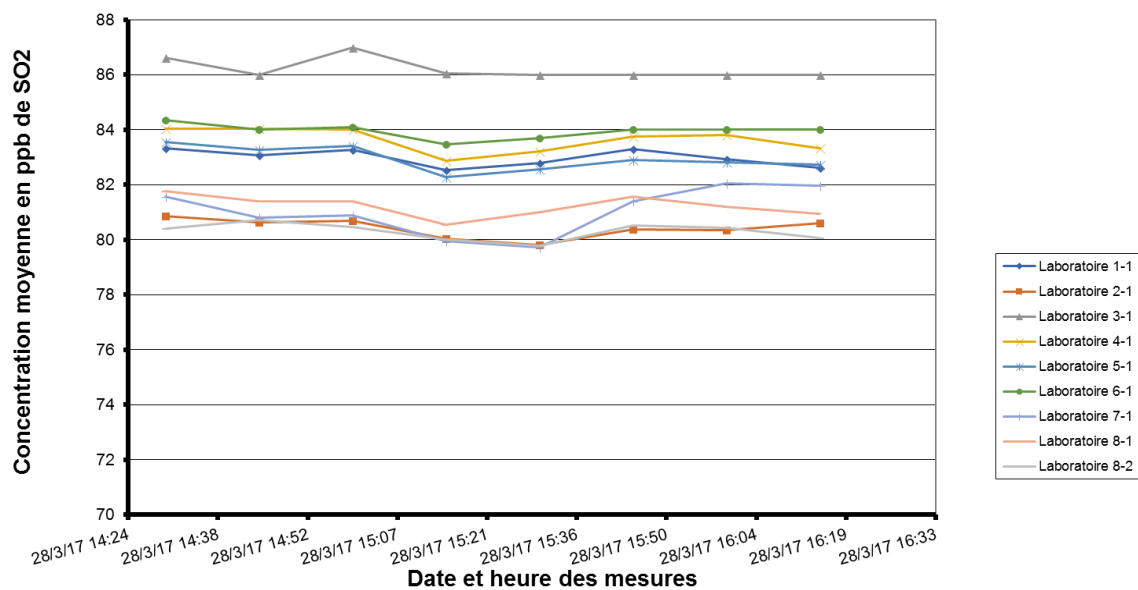
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant CO
Période de dopage n° 10/10



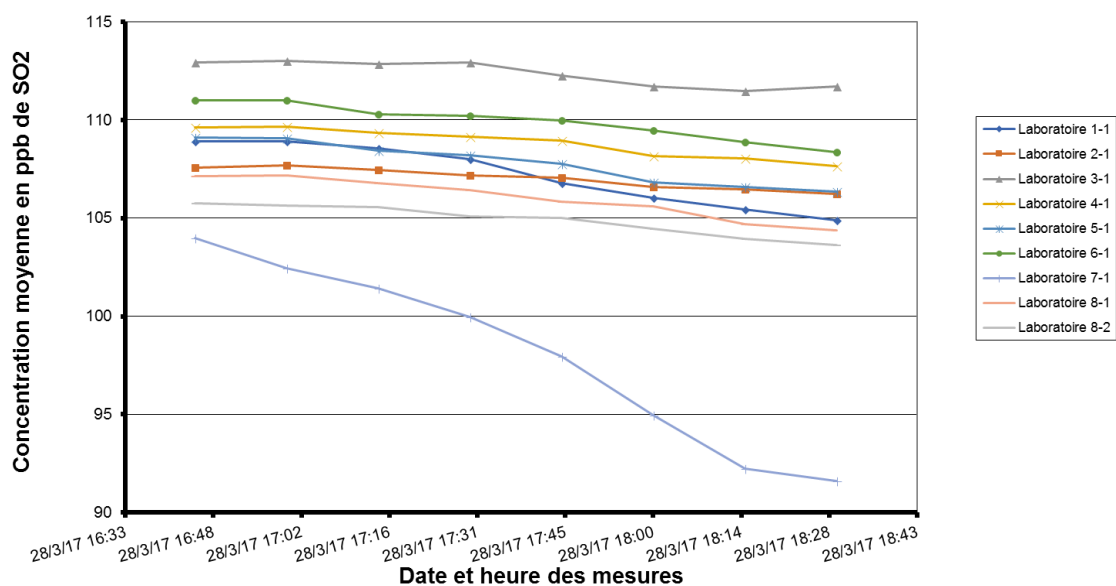
Polluant SO₂



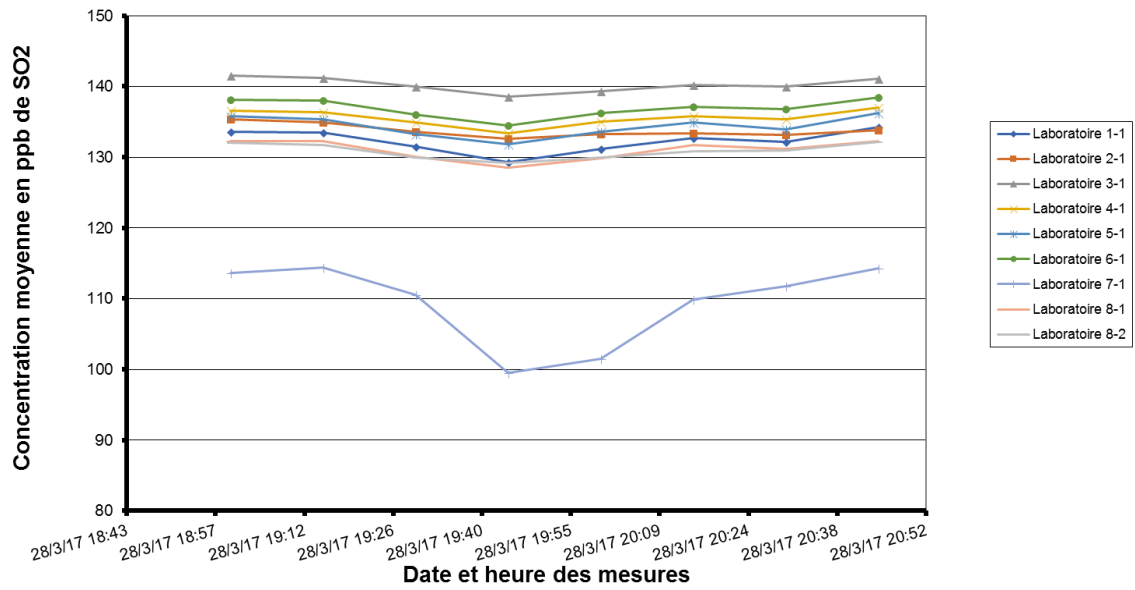
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant SO2
Période de dopage n° 3/6



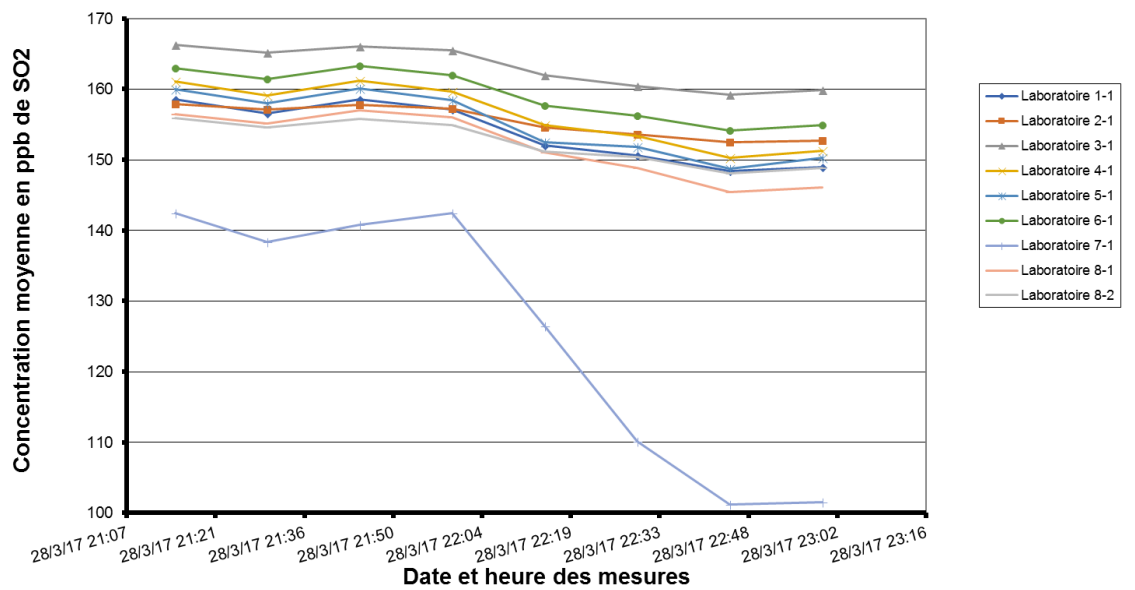
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant SO2
Période de dopage n° 4/6



Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant SO2
Période de dopage n° 5/6

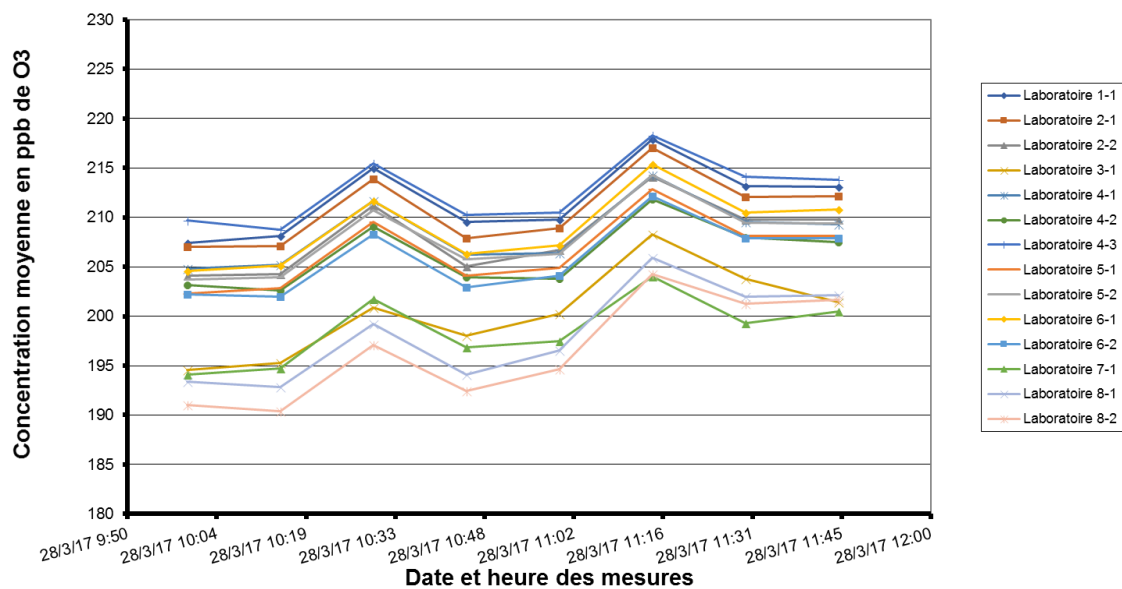


Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant SO2
Période de dopage n° 6/6

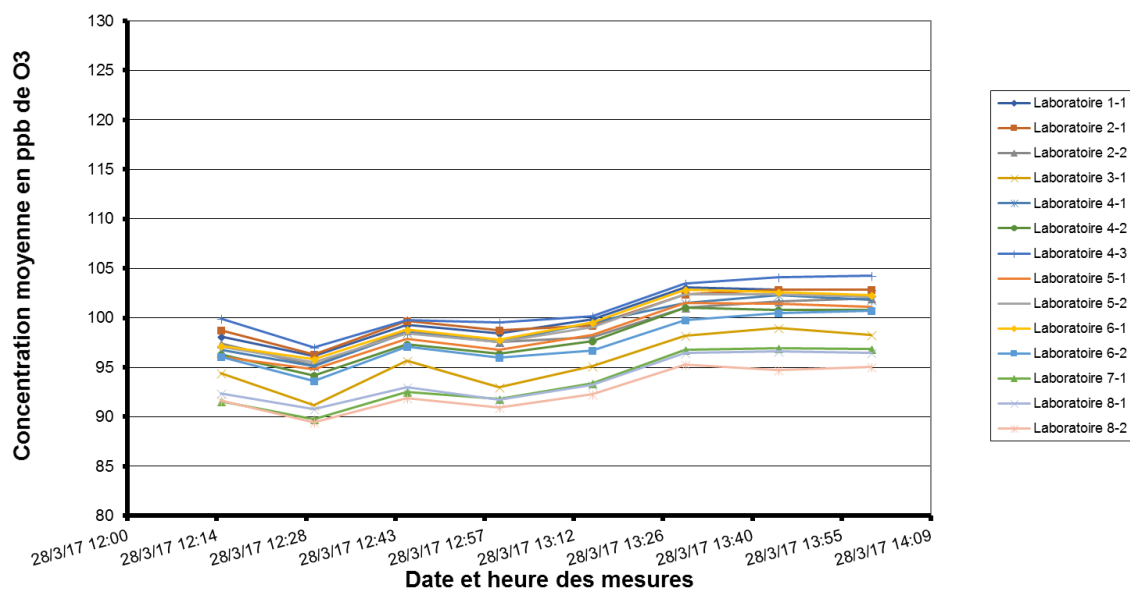


Polluant O₃

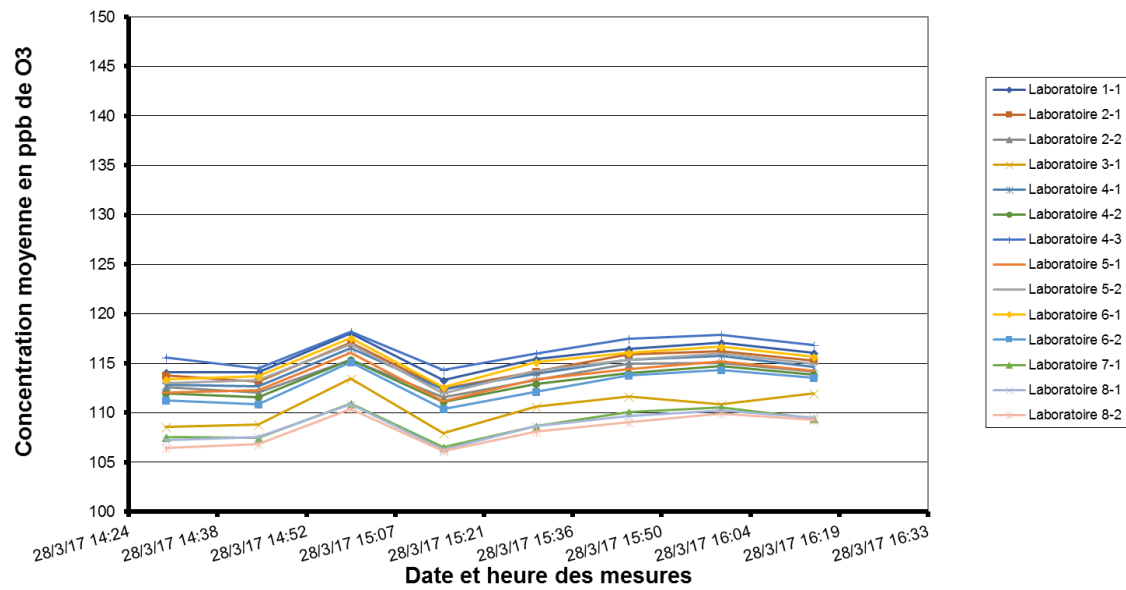
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O₃
Période de dopage n° 1/6



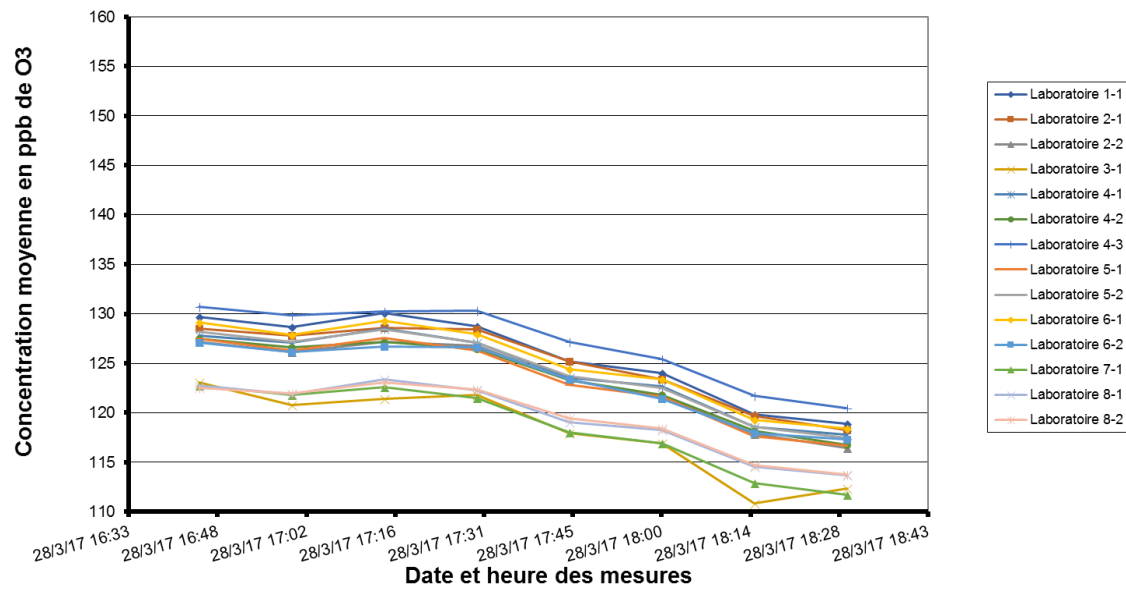
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O₃
Période de dopage n° 2/6



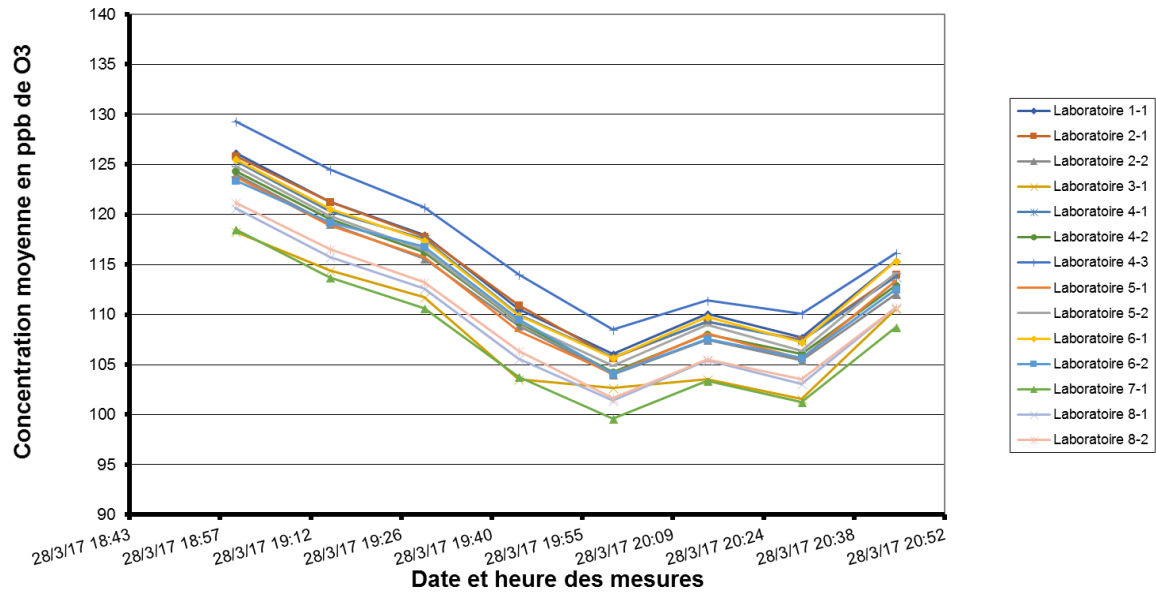
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O3
Période de dopage n° 3/6



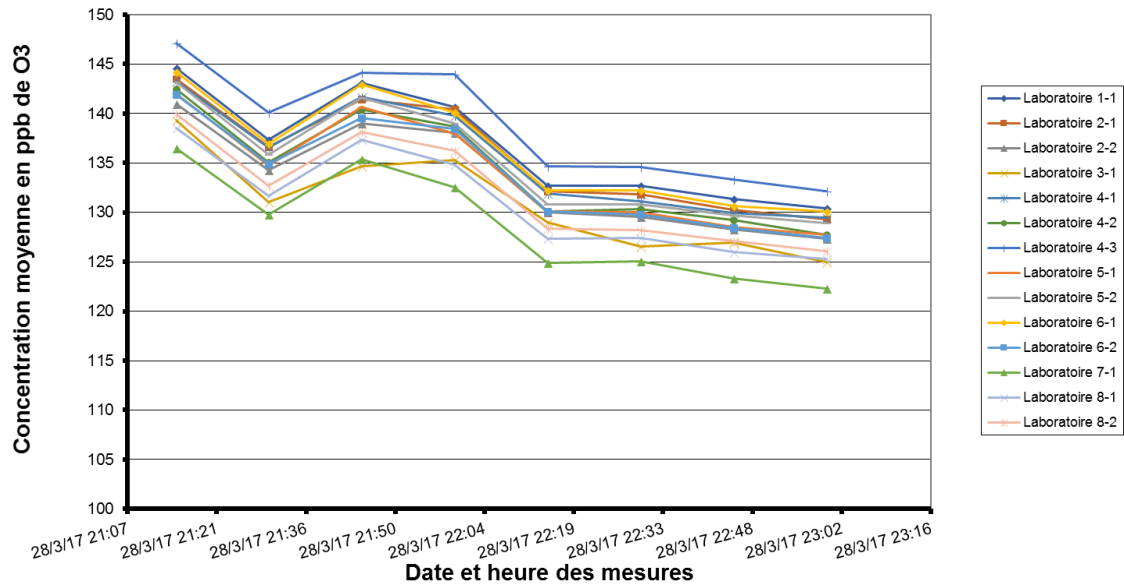
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O3
Période de dopage n° 4/6



Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O3
Période de dopage n° 5/6

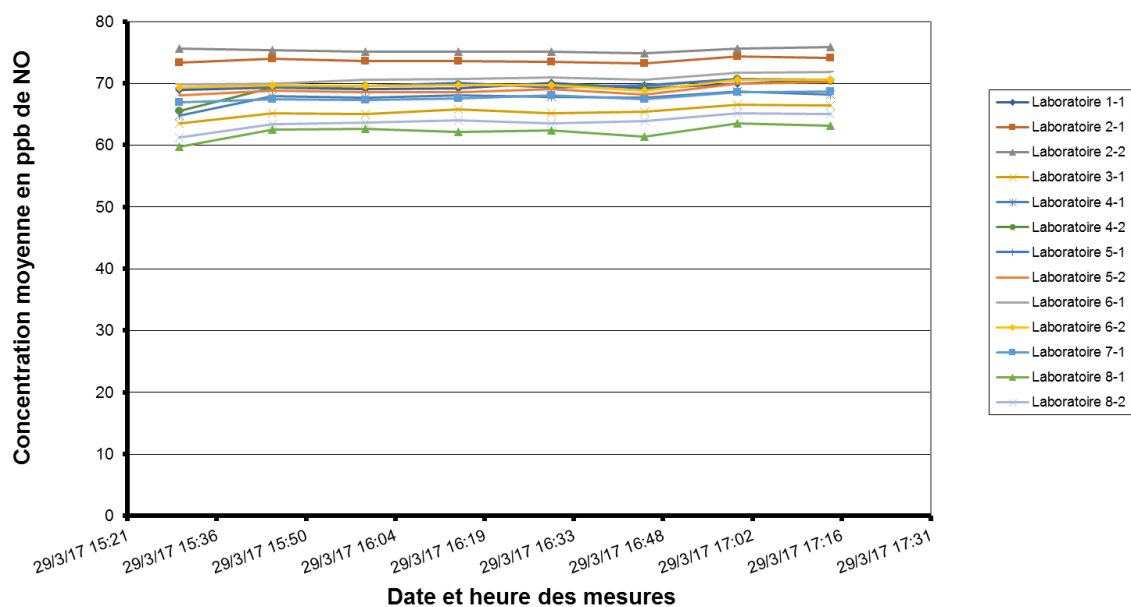


Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant O3
Période de dopage n° 6/6

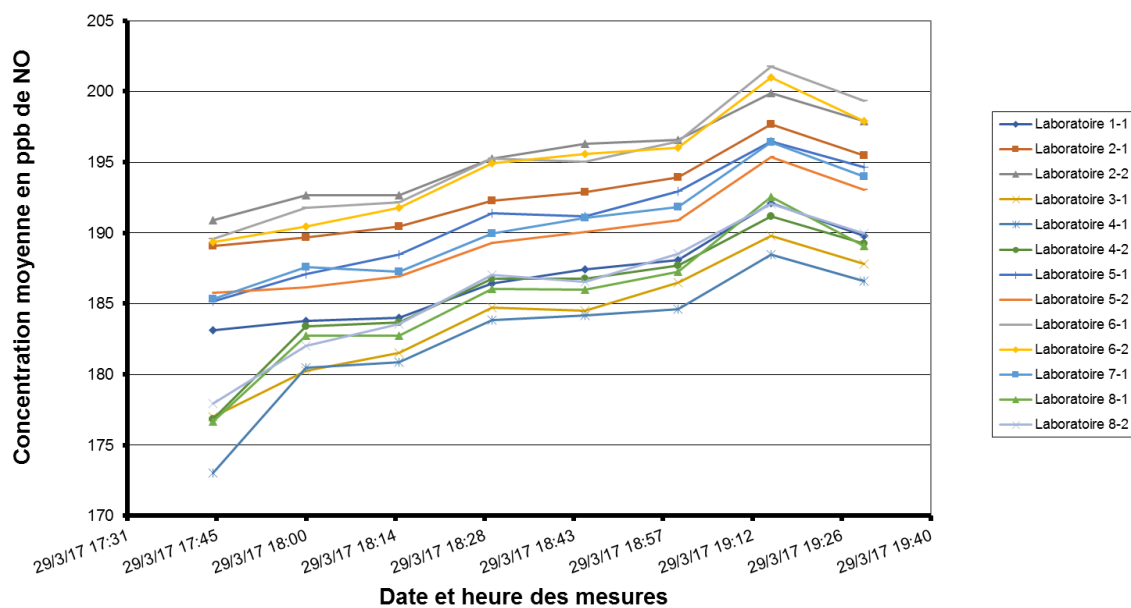


Polluant NO

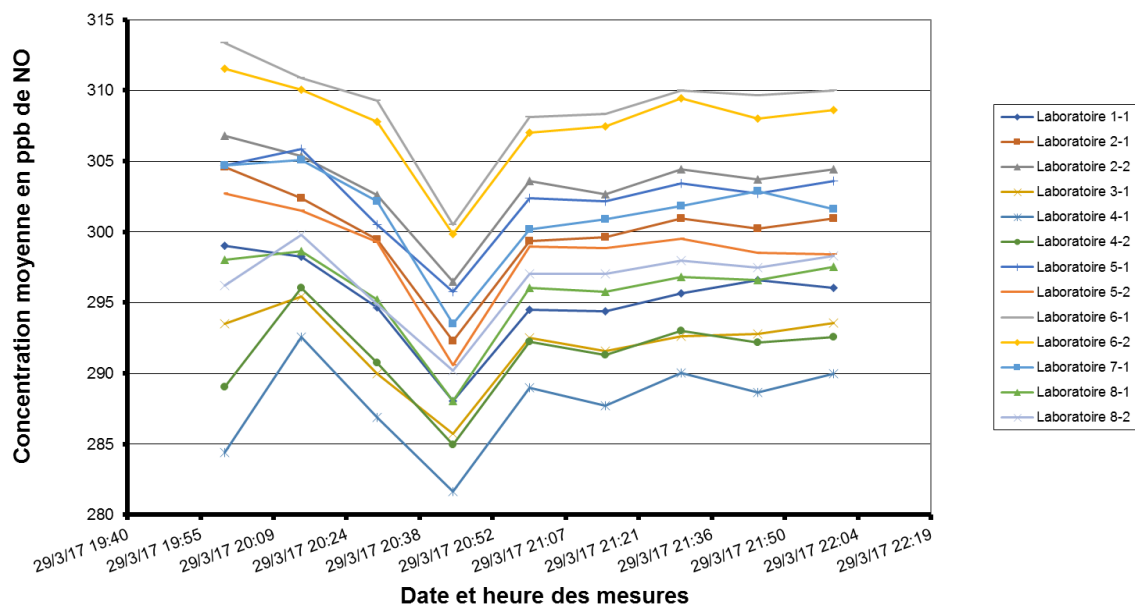
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 1/7



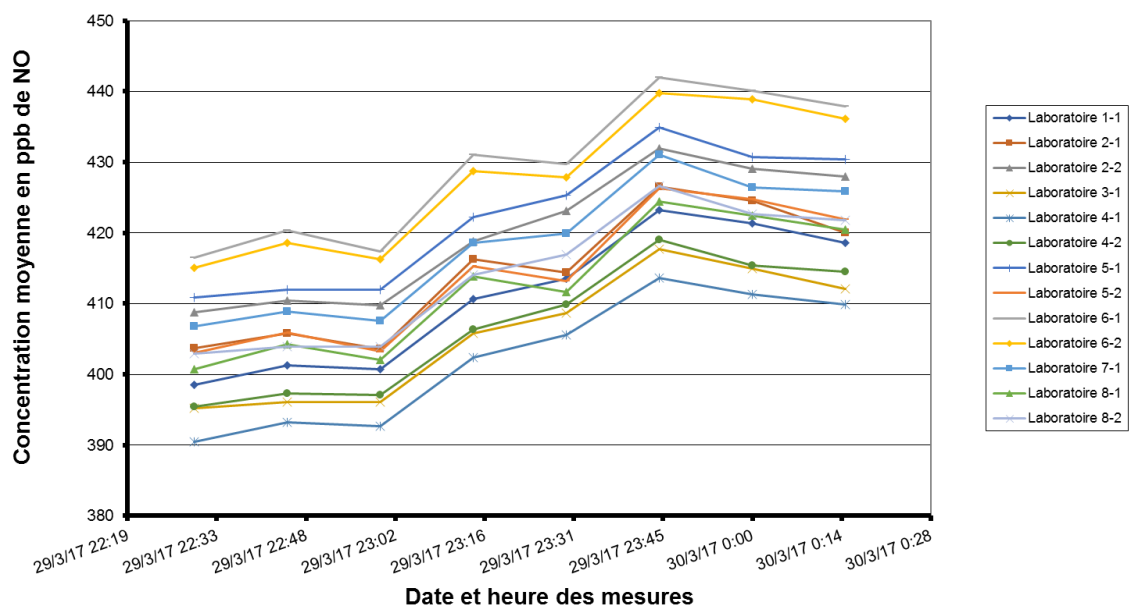
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 2/7



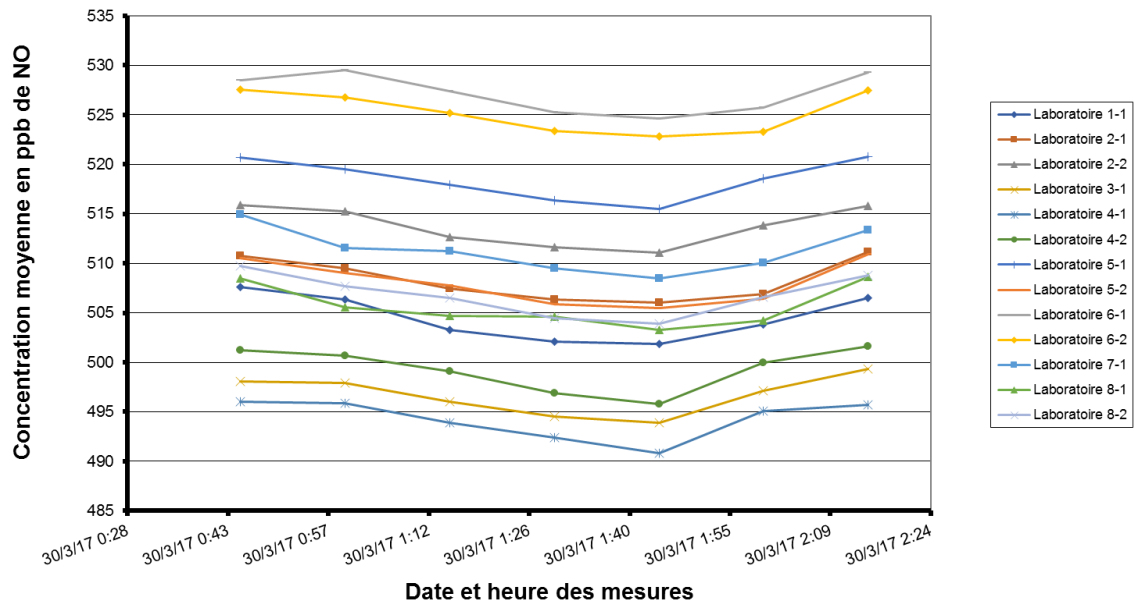
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 3/7



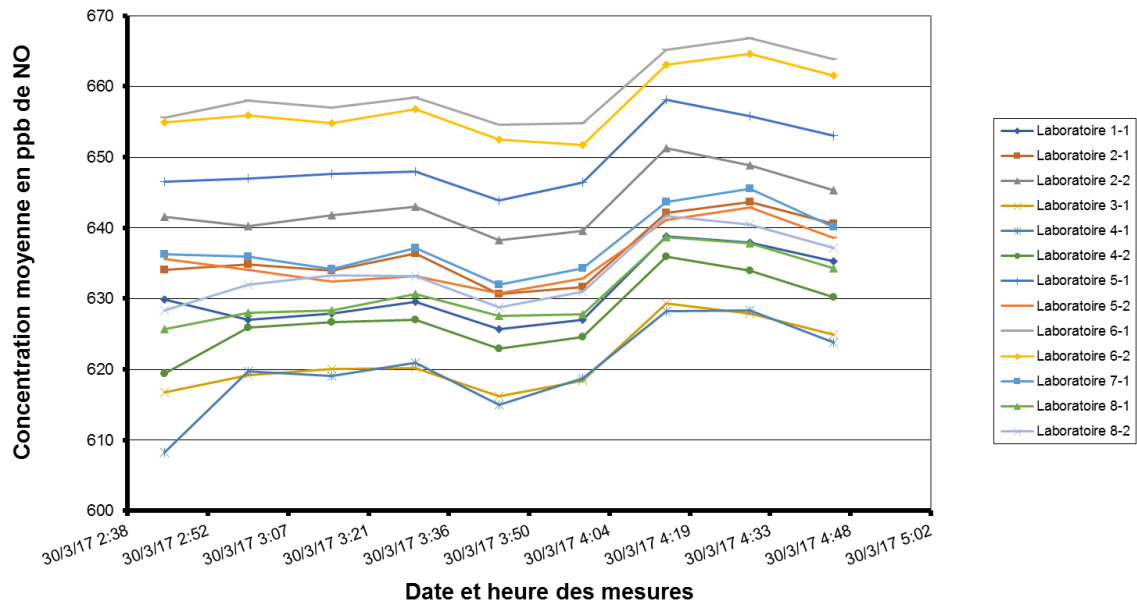
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 4/7



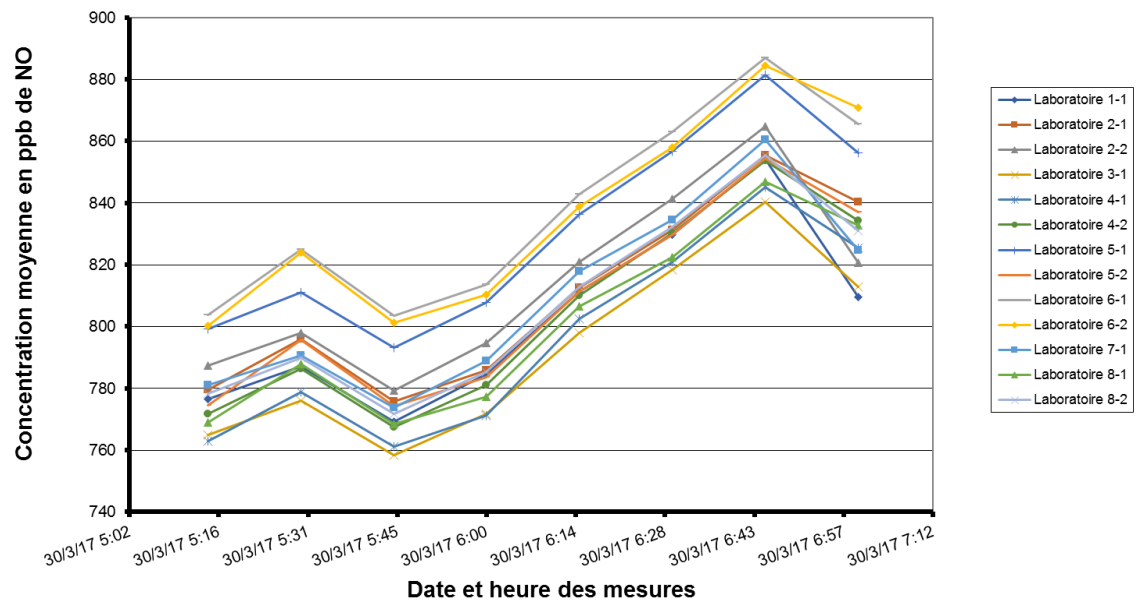
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 5/7



Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 6/7

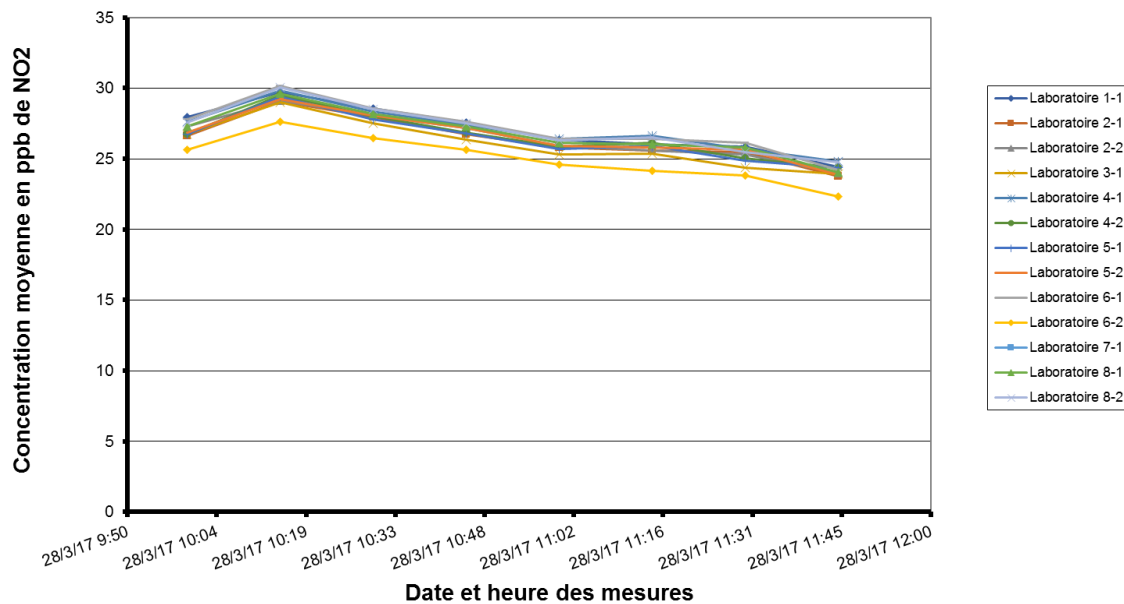


Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO
Période de dopage n° 7/7

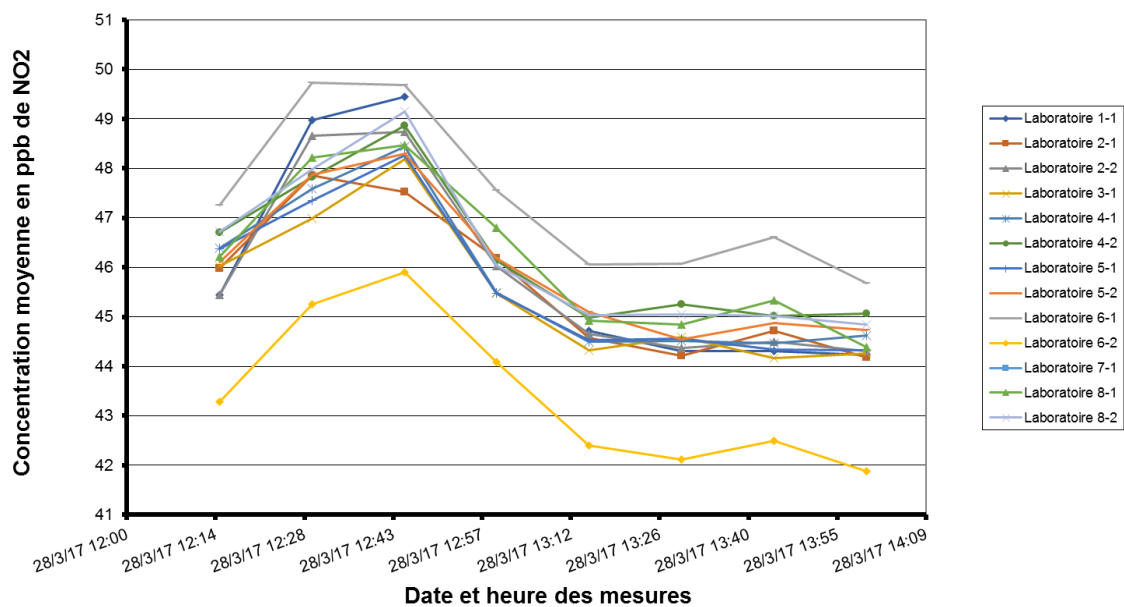


Polluant NO₂

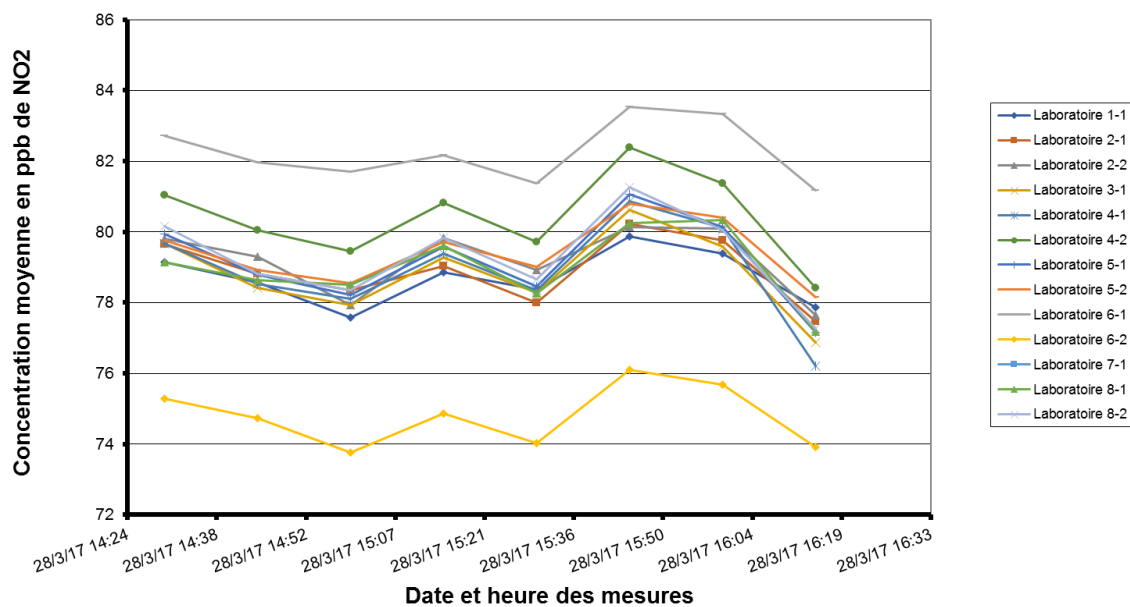
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO₂
Période de dopage n° 1/12



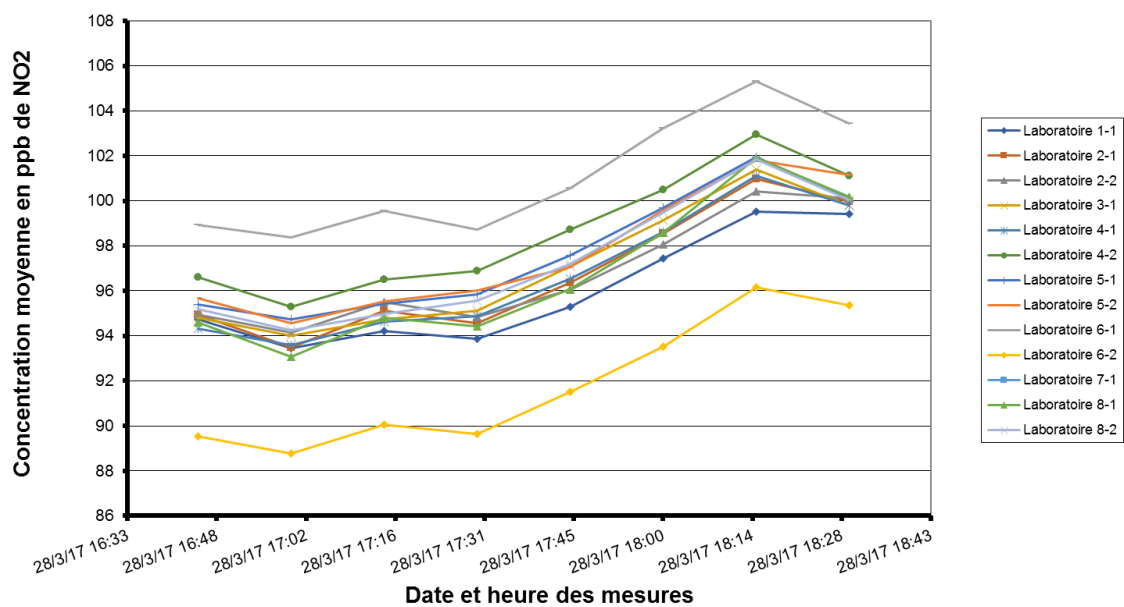
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO₂
Période de dopage n° 2/12



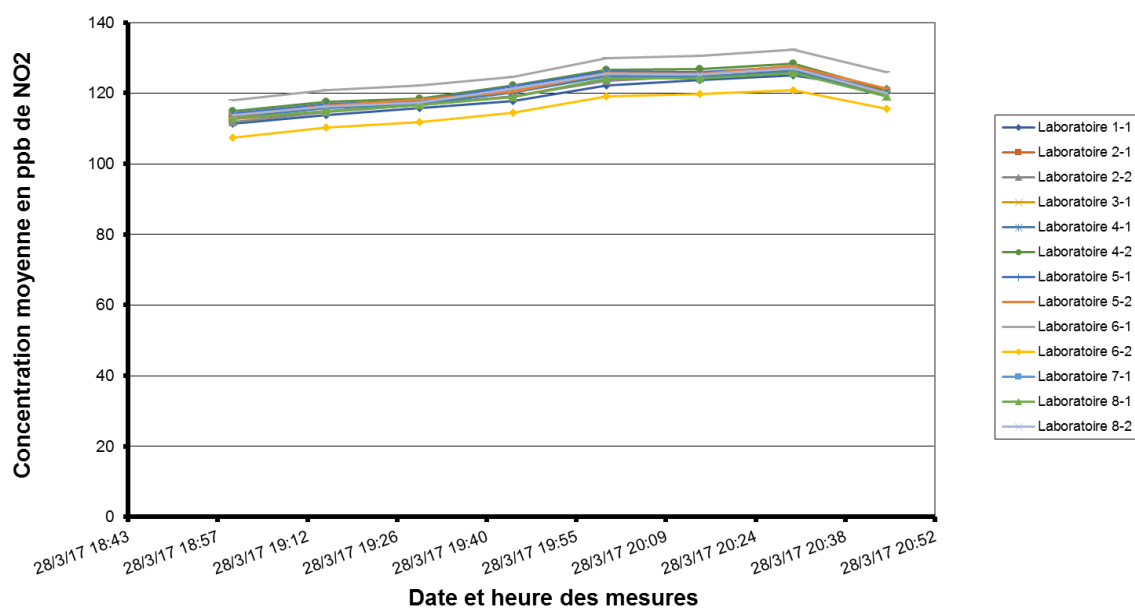
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 3/12



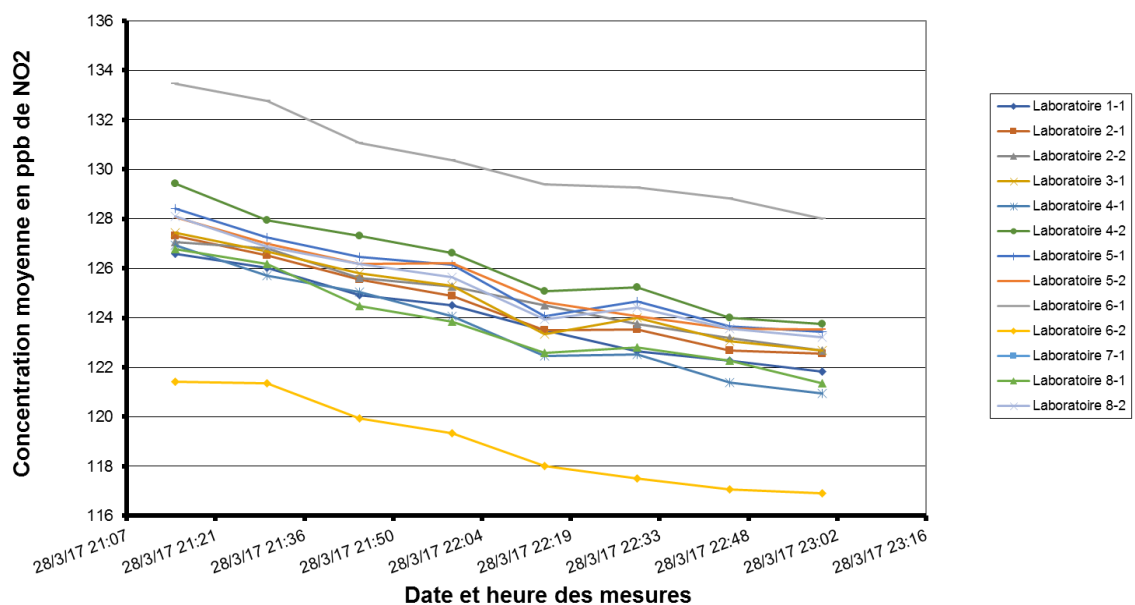
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 4/12



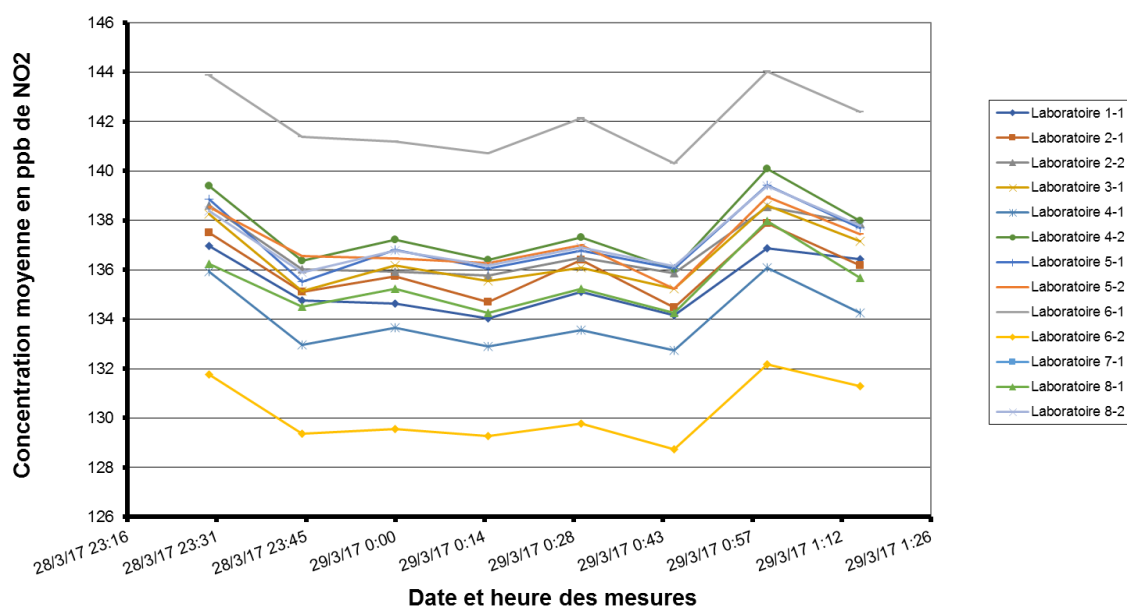
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2 Période de dopage n° 5/12



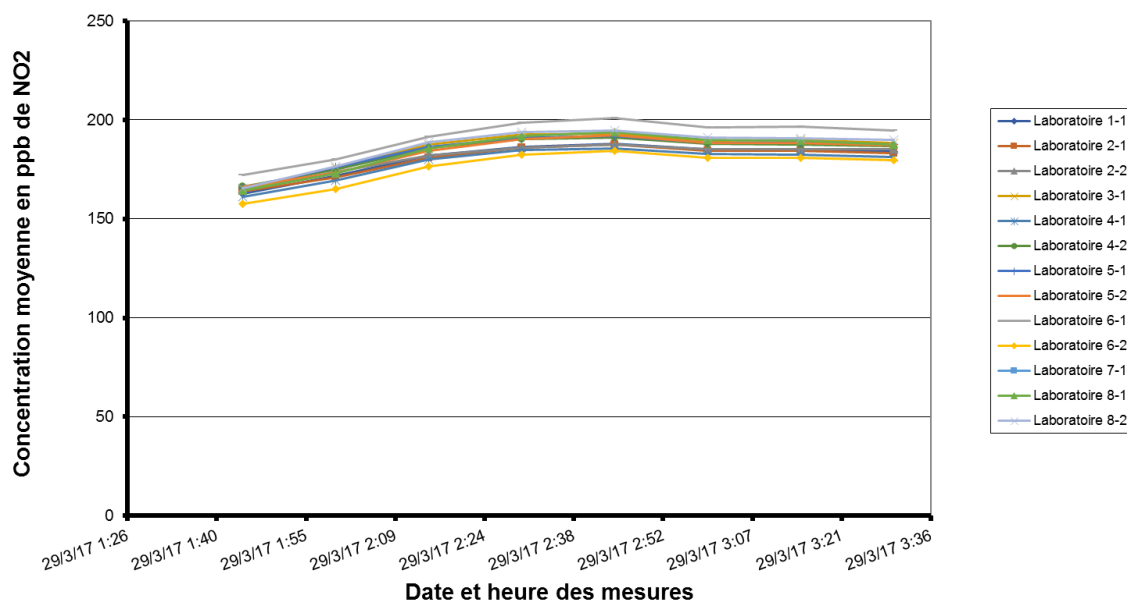
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2 Période de dopage n° 6/12



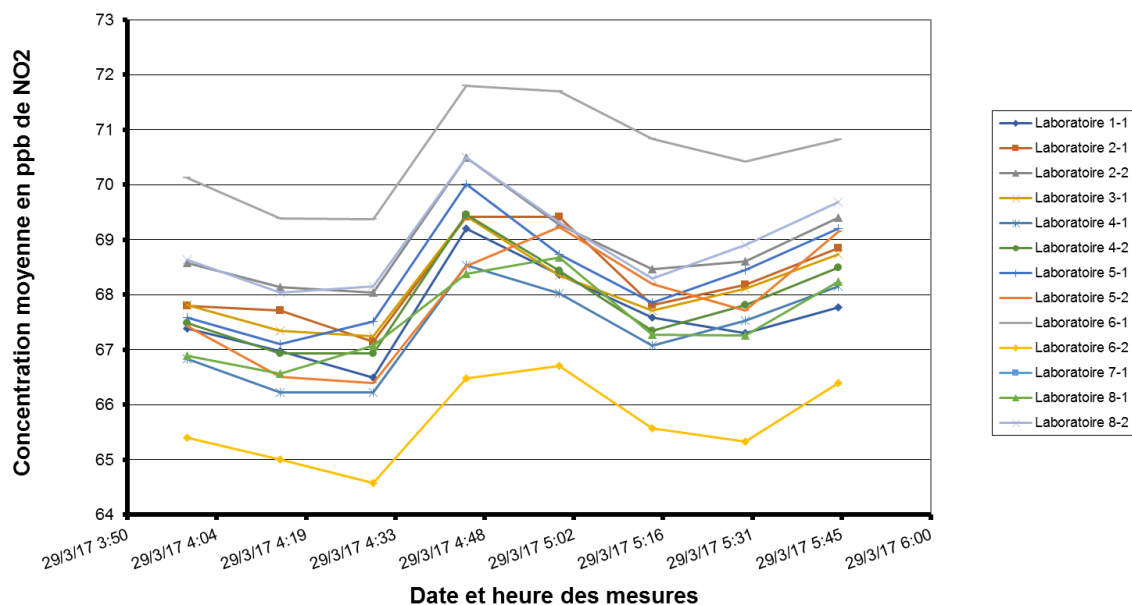
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 7/12



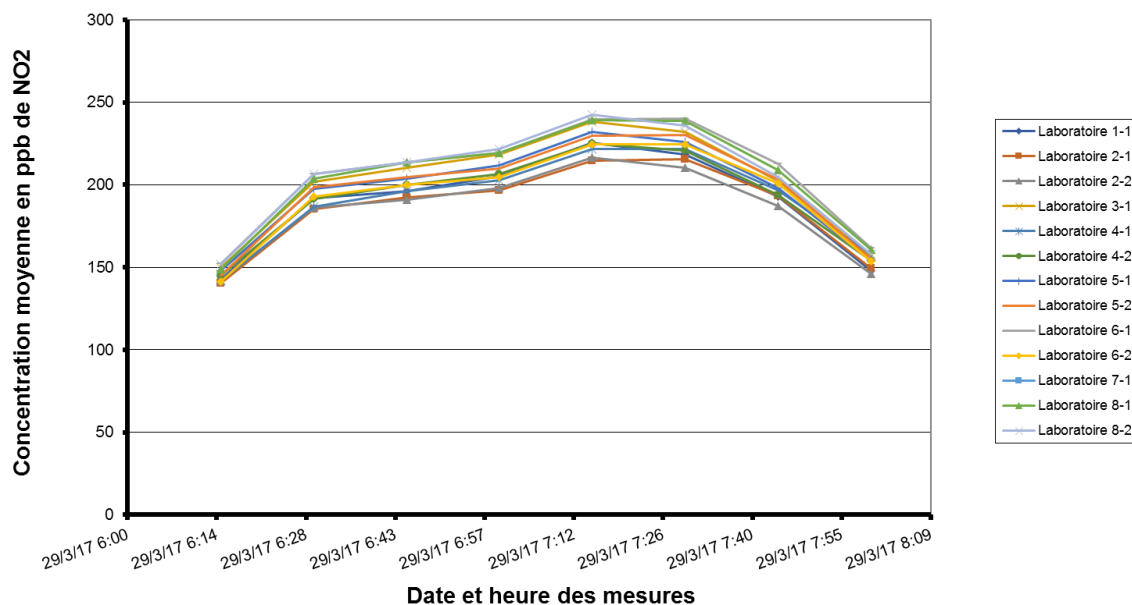
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 8/12



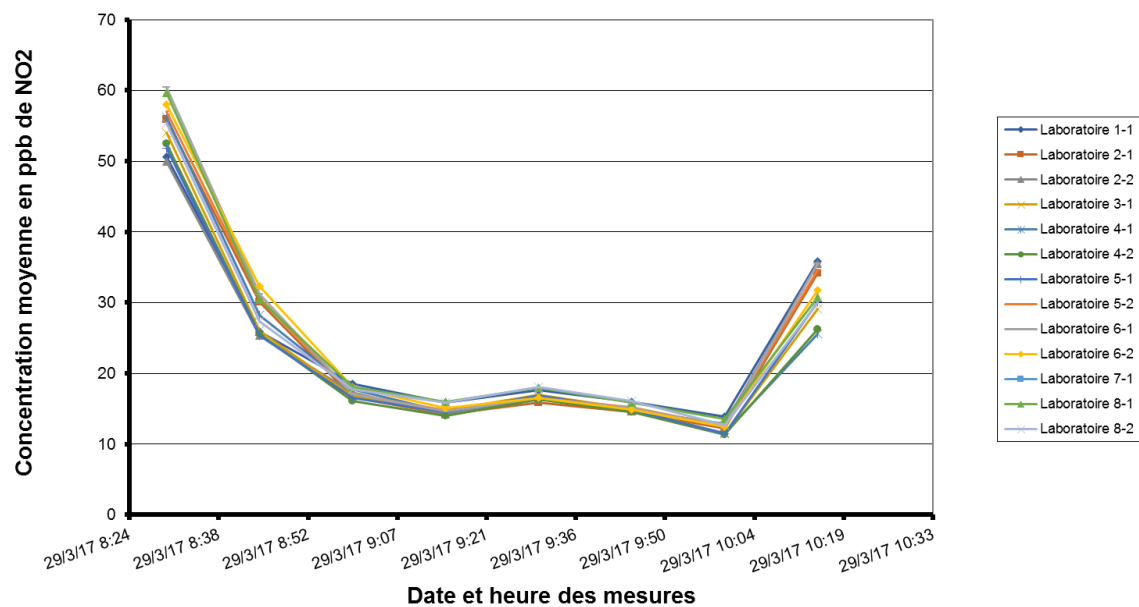
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 9/12



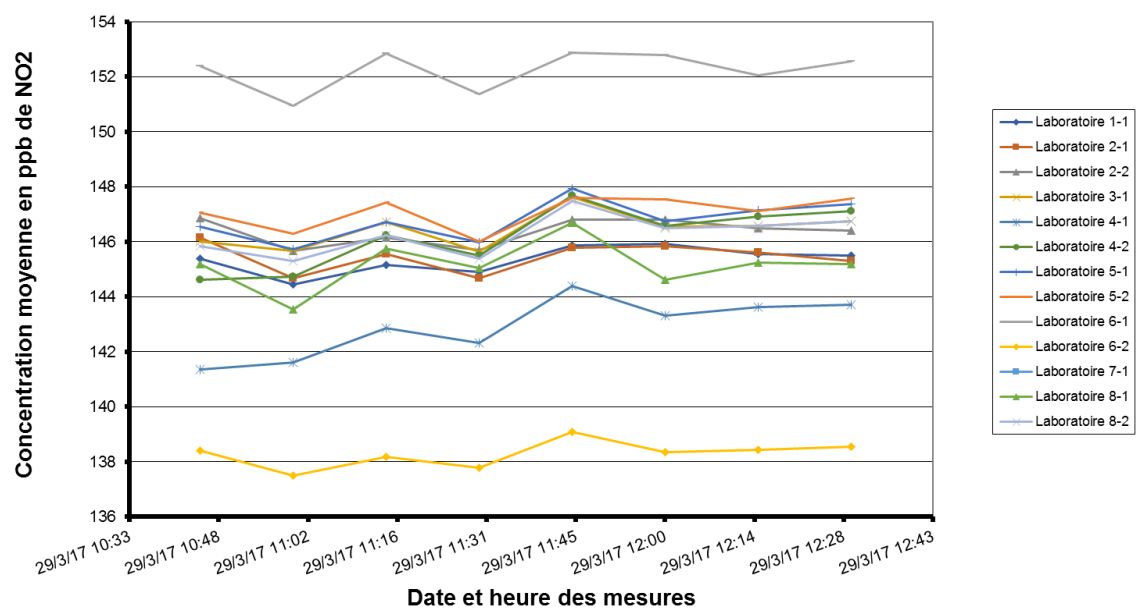
Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 10/12



Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 11/12



Intercomparaison Lyon de mars 2017 - Polluant NO2
Période de dopage n° 12/12



ANNEXE 3

Résultats synthétiques des participants

Laboratoire 1 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	0,940	0	0	0	0	0	0	0,920	0,014	-1,192
	28/03/2017 10:15	0,930									
	28/03/2017 10:30	0,930									
	28/03/2017 10:45	0,920									
	28/03/2017 11:00	0,920									
	28/03/2017 11:15	0,920									
	28/03/2017 11:30	0,900									
	28/03/2017 11:45	0,900									
Palier 2	28/03/2017 12:15	1,920	0	0	0	0	0	0	1,911	0,010	-1,494
	28/03/2017 12:30	1,920									
	28/03/2017 12:45	1,920									
	28/03/2017 13:00	1,920									
	28/03/2017 13:15	1,910									
	28/03/2017 13:30	1,900									
	28/03/2017 13:45	1,900									
	28/03/2017 14:00	1,900									
Palier 3	28/03/2017 14:30	3,370	0	0	0	0	1	1	3,265	0,190	-1,758
	28/03/2017 14:45	3,360									
	28/03/2017 15:00	3,270									
	28/03/2017 15:15	2,800									
	28/03/2017 15:30	3,320									
	28/03/2017 15:45	3,340									
	28/03/2017 16:00	3,340									
	28/03/2017 16:15	3,320									
Palier 4	28/03/2017 16:45	5,340	0	0	0	0	0	0	5,323	0,014	-1,322
	28/03/2017 17:00	5,340									
	28/03/2017 17:15	5,320									
	28/03/2017 17:30	5,320									
	28/03/2017 17:45	5,310									
	28/03/2017 18:00	5,330									
	28/03/2017 18:15	5,320									
	28/03/2017 18:30	5,300									
Palier 5	28/03/2017 19:00	7,390	0	0	0	0	0	0	7,365	0,017	-1,014
	28/03/2017 19:15	7,390									
	28/03/2017 19:30	7,350									
	28/03/2017 19:45	7,370									
	28/03/2017 20:00	7,360									
	28/03/2017 20:15	7,360									
	28/03/2017 20:30	7,350									
	28/03/2017 20:45	7,350									
Palier 6	28/03/2017 21:15	8,810	0	0	0	0	0	0	8,769	0,024	-0,878
	28/03/2017 21:30	8,780									
	28/03/2017 21:45	8,780									
	28/03/2017 22:00	8,780									
	28/03/2017 22:15	8,750									
	28/03/2017 22:30	8,760									
	28/03/2017 22:45	8,760									
	28/03/2017 23:00	8,730									
Palier 7	28/03/2017 23:30	10,530	0	0	0	0	0	0	10,499	0,019	-1,182
	28/03/2017 23:45	10,490									
	29/03/2017 00:00	10,500									
	29/03/2017 00:15	10,490									
	29/03/2017 00:30	10,490									
	29/03/2017 00:45	10,510									
	29/03/2017 01:00	10,500									
	29/03/2017 01:15	10,470									
Palier 8	29/03/2017 01:45	12,540	0	7	7	0	1	1	12,560		-4,282
	29/03/2017 02:00	12,560									
	29/03/2017 02:15	12,570									
	29/03/2017 02:30	12,560									
	29/03/2017 02:45	12,570									
	29/03/2017 03:00	12,540									
	29/03/2017 03:15	12,550									
	29/03/2017 03:30	12,530									
Palier 9	29/03/2017 04:00	5,850	0	0	0	0	0	0	5,865	0,013	-1,362
	29/03/2017 04:15	5,850									
	29/03/2017 04:30	5,860									
	29/03/2017 04:45	5,870									
	29/03/2017 05:00	5,870									
	29/03/2017 05:15	5,860									
	29/03/2017 05:30	5,870									
	29/03/2017 05:45	5,890									
Palier10	29/03/2017 06:15	7,880	0	0	0	0	0	0	8,113	0,109	-1,286
	29/03/2017 06:30	8,050									
	29/03/2017 06:45	8,160									
	29/03/2017 07:00	8,200									
	29/03/2017 07:15	8,180									
	29/03/2017 07:30	8,190									
	29/03/2017 07:45	8,170									
	29/03/2017 08:00	8,070									

Laboratoire 1 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	25,300	0	0	0	0	0	0	25,813	0,329	-0,111
	28/03/2017 10:15	25,770									
	28/03/2017 10:30	25,670									
	28/03/2017 10:45	25,820									
	28/03/2017 11:00	26,330									
	28/03/2017 11:15	26,230									
	28/03/2017 11:30	25,660									
Palier 2	28/03/2017 11:45	25,720	0	0	0	0	0	0	51,515	0,384	-0,042
	28/03/2017 12:15	50,820									
	28/03/2017 12:30	51,080									
	28/03/2017 12:45	51,450									
	28/03/2017 13:00	51,570									
	28/03/2017 13:15	51,690									
	28/03/2017 13:30	51,740									
Palier 3	28/03/2017 13:45	51,890	0	0	0	0	0	0	82,980	0,315	-0,003
	28/03/2017 14:00	51,880									
	28/03/2017 14:30	83,330									
	28/03/2017 14:45	83,070									
	28/03/2017 15:00	83,280									
	28/03/2017 15:15	82,530									
	28/03/2017 15:30	82,790									
Palier 4	28/03/2017 15:45	83,300	0	0	0	0	0	0	107,189	1,614	-0,458
	28/03/2017 16:00	82,920									
	28/03/2017 16:15	82,620									
	28/03/2017 16:45	108,890									
	28/03/2017 17:00	108,920									
	28/03/2017 17:15	108,540									
	28/03/2017 17:30	108,010									
Palier 5	28/03/2017 17:45	106,790	0	0	0	0	0	0	132,270	1,604	-0,752
	28/03/2017 18:00	106,020									
	28/03/2017 18:15	105,450									
	28/03/2017 18:30	104,890									
	28/03/2017 19:00	133,560									
	28/03/2017 19:15	133,510									
	28/03/2017 19:30	131,510									
Palier 6	28/03/2017 19:45	129,300	0	0	0	0	0	0	153,850	4,287	-0,655
	28/03/2017 20:00	131,170									
	28/03/2017 20:15	132,690									
	28/03/2017 20:30	132,150									
	28/03/2017 20:45	134,270									
	28/03/2017 21:15	158,530									
	28/03/2017 21:30	156,550									

Laboratoire 1 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	207,390	0	0	0	0	0	0	211,746	3,650	1,052
	28/03/2017 10:15	208,110									
	28/03/2017 10:30	214,990									
	28/03/2017 10:45	209,520									
	28/03/2017 11:00	209,770									
	28/03/2017 11:15	217,890									
	28/03/2017 11:30	213,190									
Palier 2	28/03/2017 11:45	213,110	0	0	0	0	0	0	100,073	2,603	0,859
	28/03/2017 12:15	98,100									
	28/03/2017 12:30	96,150									
	28/03/2017 12:45	99,290									
	28/03/2017 13:00	98,410									
	28/03/2017 13:15	99,810									
	28/03/2017 13:30	103,090									
Palier 3	28/03/2017 13:45	102,870	0	0	0	0	0	0	115,586	1,637	0,972
	28/03/2017 14:00	102,860									
	28/03/2017 14:30	114,100									
	28/03/2017 14:45	114,110									
	28/03/2017 15:00	118,000									
	28/03/2017 15:15	113,320									
	28/03/2017 15:30	115,470									
Palier 4	28/03/2017 15:45	116,490	0	0	0	0	0	0	125,638	4,434	0,948
	28/03/2017 16:00	117,110									
	28/03/2017 16:15	116,090									
	28/03/2017 16:45	129,730									
	28/03/2017 17:00	128,700									
	28/03/2017 17:15	130,070									
	28/03/2017 17:30	128,710									
Palier 5	28/03/2017 17:45	125,200	0	0	0	0	0	0	114,400	7,042	0,886
	28/03/2017 18:00	123,990									
	28/03/2017 18:15	119,820									
	28/03/2017 18:30	118,880									
	28/03/2017 19:00	126,160									
	28/03/2017 19:15	121,310									
	28/03/2017 19:30	117,930									
Palier 6	28/03/2017 19:45	110,540	0	0	0	0	0	0	136,618	5,602	0,994
	28/03/2017 20:00	106,050									
	28/03/2017 20:15	110,070									
	28/03/2017 20:30	107,750									
	28/03/2017 20:45	115,390									
	28/03/2017 21:15	144,600									
	28/03/2017 21:30	137,350									
Palier 6	28/03/2017 21:45	143,120	0	0	0	0	0	0	136,618	5,602	0,994
	28/03/2017 22:00	140,670									
	28/03/2017 22:15	132,730									
	28/03/2017 22:30	132,710									
	28/03/2017 22:45	131,380									
	28/03/2017 23:00	130,380									

Laboratoire 1 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
1	29/03/2017 15:30	68,950	0	0	0	0	0	0	69,544	0,589	0,279
	29/03/2017 15:45	69,270									
	29/03/2017 16:00	69,120									
	29/03/2017 16:15	69,250									
	29/03/2017 16:30	70,070									
	29/03/2017 16:45	69,150									
	29/03/2017 17:00	69,920									
	29/03/2017 17:15	70,620									
2	29/03/2017 17:45	183,140	0	0	0	0	0	0	186,855	3,159	-0,402
	29/03/2017 18:00	183,810									
	29/03/2017 18:15	183,990									
	29/03/2017 18:30	186,420									
	29/03/2017 18:45	187,440									
	29/03/2017 19:00	188,110									
	29/03/2017 19:15	192,120									
	29/03/2017 19:30	189,810									
3	29/03/2017 20:00	299,040	0	0	0	0	0	0	295,243	3,149	-0,420
	29/03/2017 20:15	298,260									
	29/03/2017 20:30	294,690									
	29/03/2017 20:45	288,060									
	29/03/2017 21:00	294,480									
	29/03/2017 21:15	294,380									
	29/03/2017 21:30	295,650									
	29/03/2017 21:45	296,580									
4	29/03/2017 22:00	296,050	0	0	0	0	0	0	410,990	9,834	-0,411
	29/03/2017 22:30	398,550									
	29/03/2017 22:45	401,240									
	29/03/2017 23:00	400,720									
	29/03/2017 23:15	410,700									
	29/03/2017 23:30	413,530									
	29/03/2017 23:45	423,210									
	30/03/2017 00:00	421,400									
5	30/03/2017 00:15	418,570	0	0	0	0	0	0	504,493	2,297	-0,335
	30/03/2017 00:45	507,600									
	30/03/2017 01:00	506,330									
	30/03/2017 01:15	503,250									
	30/03/2017 01:30	502,070									
	30/03/2017 01:45	501,880									
	30/03/2017 02:00	503,840									
	30/03/2017 02:15	506,480									
6	30/03/2017 02:45	629,900	0	0	0	0	0	0	631,020	5,005	-0,361
	30/03/2017 03:00	627,030									
	30/03/2017 03:15	627,920									
	30/03/2017 03:30	629,530									
	30/03/2017 03:45	625,720									
	30/03/2017 04:00	627,000									
	30/03/2017 04:15	638,800									
	30/03/2017 04:30	637,950									
7	30/03/2017 04:45	635,330	0	0	0	0	0	0	802,775	29,032	-0,443
	30/03/2017 05:15	776,470									
	30/03/2017 05:30	787,110									
	30/03/2017 05:45	769,200									
	30/03/2017 06:00	784,500									
	30/03/2017 06:15	811,320									
	30/03/2017 06:30	829,790									
	30/03/2017 06:45	854,280									
	30/03/2017 07:00	809,530									

Laboratoire 1 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	Score Z
Palier 1	28/03/2017 10:00	27,950	0	0	0	0	0	0	27,061	1,708	0,963
	28/03/2017 10:15	29,710									
	28/03/2017 10:30	28,590									
	28/03/2017 10:45	27,580									
	28/03/2017 11:00	26,340									
	28/03/2017 11:15	26,050									
	28/03/2017 11:30	25,860									
Palier 2	28/03/2017 11:45	24,410	0	0	0	0	0	0	45,917	2,292	-0,089
	28/03/2017 12:15	45,450									
	28/03/2017 12:30	48,980									
	28/03/2017 12:45	49,440									
	28/03/2017 13:00										
	28/03/2017 13:15	44,710									
	28/03/2017 13:30	44,310									
Palier 3	28/03/2017 13:45	44,300	0	0	0	0	0	0	78,709	0,766	-0,521
	28/03/2017 14:00	44,230									
	28/03/2017 14:30	79,140									
	28/03/2017 14:45	78,580									
	28/03/2017 15:00	77,590									
	28/03/2017 15:15	78,870									
	28/03/2017 15:30	78,380									
Palier 4	28/03/2017 15:45	79,870	0	0	0	0	0	0	95,994	2,463	-1,148
	28/03/2017 16:00	79,380									
	28/03/2017 16:15	77,860									
	28/03/2017 16:45	94,720									
	28/03/2017 17:00	93,440									
	28/03/2017 17:15	94,230									
	28/03/2017 17:30	93,880									
Palier 5	28/03/2017 17:45	95,300	0	0	0	0	0	0	118,849	4,920	-1,410
	28/03/2017 18:00	97,440									
	28/03/2017 18:15	99,520									
	28/03/2017 18:30	99,420									
	28/03/2017 19:00	111,350									
	28/03/2017 19:15	113,850									
	28/03/2017 19:30	115,890									
Palier 6	28/03/2017 19:45	117,730	0	0	0	0	0	0	124,036	1,754	-0,813
	28/03/2017 20:00	122,130									
	28/03/2017 20:15	123,850									
	28/03/2017 20:30	125,000									
	28/03/2017 20:45	120,990									
	28/03/2017 21:15	126,580									
	28/03/2017 21:30	126,010									
Palier 7	28/03/2017 21:45	124,920	0	0	0	0	0	0	135,368	1,204	-1,385
	28/03/2017 22:00	124,520									
	28/03/2017 22:15	123,500									
	28/03/2017 22:30	122,650									
	28/03/2017 22:45	122,270									
	28/03/2017 23:00	121,840									
	28/03/2017 23:30	136,950									
Palier 8	28/03/2017 23:45	134,750	0	0	0	0	0	0	180,585	8,827	-0,983
	29/03/2017 00:00	134,640									
	29/03/2017 00:15	134,040									
	29/03/2017 00:30	135,100									
	29/03/2017 00:45	134,150									
	29/03/2017 01:00	136,880									
	29/03/2017 01:15	136,430									
Palier 9	29/03/2017 01:45	162,540	0	0	0	0	0	0	180,585	8,827	-0,983
	29/03/2017 02:00	171,740									
	29/03/2017 02:15	181,910									
	29/03/2017 02:30	186,220									
	29/03/2017 02:45	188,030									
	29/03/2017 03:00	185,270									
	29/03/2017 03:15	184,850									
Palier 10	29/03/2017 03:30	184,120	0	0	0	0	0	0	67,636	0,837	-0,994
	29/03/2017 04:00	67,390									
	29/03/2017 04:15	66,970									
	29/03/2017 04:30	66,500									
	29/03/2017 04:45	69,200									
	29/03/2017 05:00	68,370									
	29/03/2017 05:15	67,580									
Palier 11	29/03/2017 05:30	67,310	0	0	0	0	0	0	24,288	12,869	0,383
	29/03/2017 05:45	67,770									
	29/03/2017 06:15	142,790									
	29/03/2017 06:30	191,990									
	29/03/2017 06:45	195,990									
	29/03/2017 07:00	205,190									
	29/03/2017 07:15	225,490									
Palier 12	29/03/2017 07:30	218,350	0	0	0	0	0	0	145,349	0,494	-0,349
	29/03/2017 07:45	192,810									
	29/03/2017 08:00	147,990									
	29/03/2017 08:30	50,660									
	29/03/2017 08:45	25,920									
	29/03/2017 09:00	18,480									
	29/03/2017 09:15	15,840									

Laboratoire 2 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	0,940	0	0	0	0	0	0	0,990	0,026	-0,711
	28/03/2017 10:15	0,970									
	28/03/2017 10:30	0,990									
	28/03/2017 10:45	0,990									
	28/03/2017 11:00	0,990									
	28/03/2017 11:15	1,010									
	28/03/2017 11:30	1,020									
	28/03/2017 11:45	1,010									
Palier 2	28/03/2017 12:15	2,070	0	0	0	0	0	0	2,104	0,026	-0,454
	28/03/2017 12:30	2,110									
	28/03/2017 12:45	2,150									
	28/03/2017 13:00	2,100									
	28/03/2017 13:15	2,120									
	28/03/2017 13:30	2,110									
	28/03/2017 13:45	2,100									
	28/03/2017 14:00	2,070									
Palier 3	28/03/2017 14:30	3,580	0	0	0	0	0	0	3,550	0,044	-0,440
	28/03/2017 14:45	3,580									
	28/03/2017 15:00	3,600									
	28/03/2017 15:15	3,520									
	28/03/2017 15:30	3,540									
	28/03/2017 15:45	3,570									
	28/03/2017 16:00	3,550									
	28/03/2017 16:15	3,460									
Palier 4	28/03/2017 16:45	5,440	0	0	0	0	0	0	5,419	0,017	-0,853
	28/03/2017 17:00	5,430									
	28/03/2017 17:15	5,420									
	28/03/2017 17:30	5,410									
	28/03/2017 17:45	5,440									
	28/03/2017 18:00	5,410									
	28/03/2017 18:15	5,410									
	28/03/2017 18:30	5,390									
Palier 5	28/03/2017 19:00	7,350	0	0	0	0	0	0	7,323	0,032	-1,220
	28/03/2017 19:15	7,370									
	28/03/2017 19:30	7,330									
	28/03/2017 19:45	7,350									
	28/03/2017 20:00	7,290									
	28/03/2017 20:15	7,280									
	28/03/2017 20:30	7,300									
	28/03/2017 20:45	7,310									
Palier 6	28/03/2017 21:15	8,650	0	0	0	0	0	0	8,638	0,026	-1,434
	28/03/2017 21:30	8,660									
	28/03/2017 21:45	8,670									
	28/03/2017 22:00	8,660									
	28/03/2017 22:15	8,630									
	28/03/2017 22:30	8,610									
	28/03/2017 22:45	8,620									
	28/03/2017 23:00	8,600									
Palier 7	28/03/2017 23:30	10,520	0	0	0	0	0	0	10,520	0,000	-1,110
	28/03/2017 23:45	10,520									
	29/03/2017 00:00										
	29/03/2017 00:15										
	29/03/2017 00:30										
	29/03/2017 00:45										
	29/03/2017 01:00										
	29/03/2017 01:15										
Palier 8	29/03/2017 01:45		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 02:00										
	29/03/2017 02:15										
	29/03/2017 02:30										
	29/03/2017 02:45										
	29/03/2017 03:00										
	29/03/2017 03:15										
	29/03/2017 03:30										
Palier 9	29/03/2017 04:00		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 04:15										
	29/03/2017 04:30										
	29/03/2017 04:45										
	29/03/2017 05:00										
	29/03/2017 05:15										
	29/03/2017 05:30										
	29/03/2017 05:45										
Palier10	29/03/2017 06:15		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 06:30										
	29/03/2017 06:45										
	29/03/2017 07:00										
	29/03/2017 07:15										
	29/03/2017 07:30										
	29/03/2017 07:45										
	29/03/2017 08:00										

Laboratoire 2 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	24,120	0	0	0	0	0	0	24,504	0,182	-1,219
	28/03/2017 10:15	24,650									
	28/03/2017 10:30	24,640									
	28/03/2017 10:45	24,610									
	28/03/2017 11:00	24,570									
	28/03/2017 11:15	24,610									
	28/03/2017 11:30	24,440									
Palier 2	28/03/2017 11:45	24,390	0	0	0	0	0	0	49,709	0,144	-1,206
	28/03/2017 12:15	49,450									
	28/03/2017 12:30	49,640									
	28/03/2017 12:45	49,650									
	28/03/2017 13:00	49,940									
	28/03/2017 13:15	49,730									
	28/03/2017 13:30	49,670									
Palier 3	28/03/2017 13:45	49,780	0	0	0	0	0	0	80,423	0,350	-1,149
	28/03/2017 14:00	49,810									
	28/03/2017 14:30	80,870									
	28/03/2017 14:45	80,630									
	28/03/2017 15:00	80,680									
	28/03/2017 15:15	80,050									
	28/03/2017 15:30	79,820									
Palier 4	28/03/2017 15:45	80,380	0	0	0	0	0	0	107,029	0,539	-0,525
	28/03/2017 16:00	80,340									
	28/03/2017 16:15	80,610									
	28/03/2017 16:45	107,570									
	28/03/2017 17:00	107,680									
	28/03/2017 17:15	107,450									
	28/03/2017 17:30	107,160									
Palier 5	28/03/2017 17:45	107,060	0	0	0	0	0	0	133,768	0,921	-0,310
	28/03/2017 18:00	106,600									
	28/03/2017 18:15	106,470									
	28/03/2017 18:30	106,240									
	28/03/2017 19:00	135,330									
	28/03/2017 19:15	134,950									
	28/03/2017 19:30	133,570									
Palier 6	28/03/2017 19:45	132,640	0	0	0	0	0	0	155,423	2,334	-0,224
	28/03/2017 20:00	133,260									
	28/03/2017 20:15	133,350									
	28/03/2017 20:30	133,180									
	28/03/2017 20:45	133,860									
	28/03/2017 21:15	157,870									
	28/03/2017 21:30	157,170									
Palier 6	28/03/2017 21:45	157,830	0	0	0	0	0	0	155,423	2,334	-0,224
	28/03/2017 22:00	157,200									
	28/03/2017 22:15	154,540									
	28/03/2017 22:30	153,560									
	28/03/2017 22:45	152,500									
	28/03/2017 23:00	152,710									

Laboratoire 2 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	207,040	204,070	0	0	0	0	0	0	209,436	3,766	0,683
	28/03/2017 10:15	207,100	204,280									
	28/03/2017 10:30	213,870	211,160									
	28/03/2017 10:45	207,850	205,020									
	28/03/2017 11:00	208,890	206,740									
	28/03/2017 11:15	217,020	214,110									
	28/03/2017 11:30	212,070	209,800									
Palier 2	28/03/2017 11:45	212,150	209,810	0	0	0	0	0	0	99,516	2,382	0,681
	28/03/2017 12:15	98,760	97,400									
	28/03/2017 12:30	96,290	95,170									
	28/03/2017 12:45	99,700	98,720									
	28/03/2017 13:00	98,730	97,570									
	28/03/2017 13:15	99,180	98,010									
	28/03/2017 13:30	102,400	101,050									
Palier 3	28/03/2017 13:45	102,850	101,630	0	0	0	0	0	0	114,196	1,602	0,530
	28/03/2017 14:00	102,860	101,940									
	28/03/2017 14:30	113,810	112,630									
	28/03/2017 14:45	113,140	112,010									
	28/03/2017 15:00	117,070	115,350									
	28/03/2017 15:15	112,440	111,580									
	28/03/2017 15:30	114,200	113,300									
Palier 4	28/03/2017 15:45	115,910	114,960	0	0	0	0	0	0	124,150	4,168	0,520
	28/03/2017 16:00	116,240	115,060									
	28/03/2017 16:15	115,300	114,140									
	28/03/2017 16:45	128,490	127,160									
	28/03/2017 17:00	127,770	126,140									
	28/03/2017 17:15	128,590	127,200									
	28/03/2017 17:30	128,440	126,750									
Palier 5	28/03/2017 17:45	125,210	123,310	0	0	0	0	0	0	113,069	6,884	0,460
	28/03/2017 18:00	123,370	121,660									
	28/03/2017 18:15	119,720	117,850									
	28/03/2017 18:30	118,250	116,490									
	28/03/2017 19:00	125,840	124,050									
	28/03/2017 19:15	121,290	119,060									
	28/03/2017 19:30	117,830	115,590									
Palier 6	28/03/2017 19:45	110,940	108,930	0	0	0	0	0	0	134,566	5,388	0,335
	28/03/2017 20:00	105,700	103,990									
	28/03/2017 20:15	109,320	107,490									
	28/03/2017 20:30	107,500	105,440									
	28/03/2017 20:45	114,060	112,080									
	28/03/2017 21:15	143,450	140,940									
	28/03/2017 21:30	136,660	134,280									
Palier 6	28/03/2017 21:45	141,470	139,030	0	0	0	0	0	0	134,566	5,388	0,335
	28/03/2017 22:00	140,440	138,080									
	28/03/2017 22:15	132,120	129,980									
	28/03/2017 22:30	131,810	129,520									
	28/03/2017 22:45	130,280	128,290									
	28/03/2017 23:00	129,340	127,370									

Laboratoire 2 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{CR}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
1	29/03/2017 15:30	73,370	75,660	0	0	0	0	0	0	74,526	0,916	1,597	2,769
	29/03/2017 15:45	73,970	75,400										
	29/03/2017 16:00	73,590	75,150										
	29/03/2017 16:15	73,610	75,070										
	29/03/2017 16:30	73,520	75,080										
	29/03/2017 16:45	73,170	74,880										
	29/03/2017 17:00	74,310	75,640										
2	29/03/2017 17:15	74,140	75,860	0	0	0	0	0	0	193,976	3,182	1,076	4,402
	29/03/2017 17:45	189,100	190,900										
	29/03/2017 18:00	189,680	192,640										
	29/03/2017 18:15	190,440	192,670										
	29/03/2017 18:30	192,300	195,240										
	29/03/2017 18:45	192,890	196,300										
	29/03/2017 19:00	193,930	196,600										
3	29/03/2017 19:15	197,660	199,890	0	0	0	0	0	0	301,672	3,475	0,517	5,555
	29/03/2017 19:30	195,450	197,920										
	29/03/2017 20:00	304,570	306,790										
	29/03/2017 20:15	302,380	305,380										
	29/03/2017 20:30	299,480	302,600										
	29/03/2017 20:45	292,320	296,510										
	29/03/2017 21:00	299,370	303,590										
4	29/03/2017 21:15	299,620	302,680	0	0	0	0	0	0	417,183	9,432	0,339	9,910
	29/03/2017 21:30	300,960	304,430										
	29/03/2017 21:45	300,260	303,720										
	29/03/2017 22:00	300,980	304,450										
	29/03/2017 22:30	403,760	408,800										
	29/03/2017 22:45	405,790	410,440										
	29/03/2017 23:00	403,600	409,820										
5	29/03/2017 23:15	416,270	418,830	0	0	0	0	0	0	511,019	3,444	0,328	9,489
	29/03/2017 23:30	414,450	423,170										
	29/03/2017 23:45	426,520	431,910										
	30/03/2017 00:00	424,530	429,070										
	30/03/2017 00:15	420,010	427,950										
	30/03/2017 00:45	510,750	515,840										
	30/03/2017 01:00	509,460	515,260										
6	30/03/2017 01:15	507,460	512,630	0	0	0	0	0	0	639,877	5,636	0,405	11,485
	30/03/2017 01:30	506,380	511,660										
	30/03/2017 01:45	506,020	511,090										
	30/03/2017 02:00	506,890	513,860										
	30/03/2017 02:15	511,130	515,830										
	30/03/2017 02:45	634,120	641,580										
	30/03/2017 03:00	634,840	640,240										
7	30/03/2017 03:15	633,920	641,750	0	0	0	0	0	0	811,463	28,699	0,265	16,650
	30/03/2017 03:30	636,370	643,020										
	30/03/2017 03:45	630,620	638,320										
	30/03/2017 04:00	631,620	639,550										
	30/03/2017 04:15	642,110	651,290										
	30/03/2017 04:30	643,660	648,890										
	30/03/2017 04:45	640,580	645,310										
	30/03/2017 05:15	779,570	787,480	0	0	0	0	0	0	811,463	28,699	0,265	16,650
	30/03/2017 05:30	795,860	797,900										
	30/03/2017 05:45	775,660	779,190										
	30/03/2017 06:00	785,890	794,580										
	30/03/2017 06:15	812,550	820,830										
	30/03/2017 06:30	831,310	841,330										
	30/03/2017 06:45	855,560	864,720										
	30/03/2017 07:00	840,310	820,670										

Laboratoire 2 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	ICR
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
Palier 1	28/03/2017 10:00	26,630	27,300	0	0	0	0	0	0	26,467	1,596	-0,064	0,521
	28/03/2017 10:15	29,050	29,140										
	28/03/2017 10:30	27,960	28,080										
	28/03/2017 10:45	26,760	27,190										
	28/03/2017 11:00	25,780	25,910										
	28/03/2017 11:15	25,590	25,570										
	28/03/2017 11:30	25,480	25,290										
Palier 2	28/03/2017 11:45	23,740	24,000	0	0	0	0	0	0	45,744	1,619	-0,560	0,934
	28/03/2017 12:15	45,980	45,450										
	28/03/2017 12:30	47,860	48,650										
	28/03/2017 12:45	47,520	48,730										
	28/03/2017 13:00	46,180	46,030										
	28/03/2017 13:15	44,570	44,660										
	28/03/2017 13:30	44,210	44,370										
Palier 3	28/03/2017 13:45	44,720	44,490	0	0	0	0	0	0	79,063	0,936	0,148	0,847
	28/03/2017 14:00	44,180	44,310										
	28/03/2017 14:30	79,650	79,800										
	28/03/2017 14:45	78,820	79,300										
	28/03/2017 15:00	78,360	77,940										
	28/03/2017 15:15	79,040	79,830										
	28/03/2017 15:30	78,000	78,920										
Palier 4	28/03/2017 15:45	80,230	80,140	0	0	0	0	0	0	96,747	2,519	-0,153	0,680
	28/03/2017 16:00	79,760	80,100										
	28/03/2017 16:15	77,470	77,640										
	28/03/2017 16:45	94,950	94,940										
	28/03/2017 17:00	93,470	94,150										
	28/03/2017 17:15	95,120	95,490										
	28/03/2017 17:30	94,550	94,820										
Palier 5	28/03/2017 17:45	96,370	96,050	0	0	0	0	0	0	119,779	4,762	-0,432	0,749
	28/03/2017 18:00	98,530	98,050										
	28/03/2017 18:15	100,960	100,420										
	28/03/2017 18:30	99,960	100,120										
	28/03/2017 19:00	112,700	111,940										
	28/03/2017 19:15	114,960	114,770										
	28/03/2017 19:30	116,680	116,640										
Palier 6	28/03/2017 19:45	119,030	119,040	0	0	0	0	0	0	124,712	1,653	0,195	0,752
	28/03/2017 20:00	124,050	123,490										
	28/03/2017 20:15	124,630	124,910										
	28/03/2017 20:30	126,130	125,670										
	28/03/2017 20:45	120,600	121,220										
	28/03/2017 21:15	127,300	127,070										
	28/03/2017 21:30	126,530	126,820										
Palier 7	28/03/2017 21:45	125,560	125,600	0	0	0	0	0	0	136,446	1,285	0,334	1,719
	28/03/2017 22:00	124,880	125,270										
	28/03/2017 22:15	123,500	124,500										
	28/03/2017 22:30	123,520	123,750										
	28/03/2017 22:45	122,680	123,180										
	28/03/2017 23:00	122,540	122,690										
	28/03/2017 23:30	137,510	138,590										
Palier 8	28/03/2017 23:45	135,100	136,020	0	0	0	0	0	0	180,625	7,903	-0,966	2,256
	29/03/2017 00:00	135,750	135,930										
	29/03/2017 00:15	134,700	135,780										
	29/03/2017 00:30	136,400	136,500										
	29/03/2017 00:45	134,490	135,870										
	29/03/2017 01:00	137,890	138,550										
	29/03/2017 01:15	136,180	137,880										
Palier 9	29/03/2017 01:45	163,860	164,430	0	0	0	0	0	0	68,585	0,855	1,428	1,138
	29/03/2017 02:00	170,930	173,660										
	29/03/2017 02:15	180,790	182,070										
	29/03/2017 02:30	185,970	185,970										
	29/03/2017 02:45	187,560	187,680										
	29/03/2017 03:00	184,320	185,140										
	29/03/2017 03:15	184,250	185,170										
Palier 10	29/03/2017 03:30	183,150	185,050	0	0	0	0	0	0	185,328	26,539	-1,320	5,557
	29/03/2017 04:00	67,800	68,580										
	29/03/2017 04:15	67,720	68,140										
	29/03/2017 04:30	67,150	68,040										
	29/03/2017 04:45	69,410	70,500										
	29/03/2017 05:00	69,420	69,280										
	29/03/2017 05:15	67,810	68,470										
Palier 11	29/03/2017 05:30	68,180	68,610	0	0	0	0	0	0	23,760	13,701	-0,136	4,639
	29/03/2017 05:45	68,850	69,400										
	29/03/2017 06:15	140,190	141,950										
	29/03/2017 06:30	185,420	186,300										
	29/03/2017 06:45	192,430	190,820										
	29/03/2017 07:00	196,520	198,180										
	29/03/2017 07:15	214,540	216,590										
Palier 12	29/03/2017 07:30	215,430	210,550	0	0	0	0	0	0	145,906	0,681	0,237	1,562
	29/03/2017 07:45	193,530	187,290										
	29/03/2017 08:00	149,500	146,010										
	29/03/2017 08:30	55,920	49,940										
	29/03/2017 08:45	30,150	25,380										
	29/03/2017 09:00	16,610	17,310										
	29/03/2017 09:15	14,230	14,260										

Laboratoire 3 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	1,100	0	0	0	0	0	0	1,099	0,008	0,035
	28/03/2017 10:15	1,110									
	28/03/2017 10:30	1,090									
	28/03/2017 10:45	1,090									
	28/03/2017 11:00	1,110									
	28/03/2017 11:15	1,100									
	28/03/2017 11:30	1,090									
Palier 2	28/03/2017 11:45	1,100	0	0	0	0	0	0	2,214	0,007	0,141
	28/03/2017 12:15	2,220									
	28/03/2017 12:30	2,220									
	28/03/2017 12:45	2,220									
	28/03/2017 13:00	2,220									
	28/03/2017 13:15	2,210									
	28/03/2017 13:30	2,200									
Palier 3	28/03/2017 13:45	2,210	0	0	0	0	0	0	3,679	0,019	0,155
	28/03/2017 14:00	2,210									
	28/03/2017 14:30	3,710									
	28/03/2017 14:45	3,690									
	28/03/2017 15:00	3,690									
	28/03/2017 15:15	3,650									
	28/03/2017 15:30	3,670									
Palier 4	28/03/2017 15:45	3,680	0	0	0	0	0	0	5,604	0,013	0,049
	28/03/2017 16:00	3,680									
	28/03/2017 16:15	3,660									
	28/03/2017 16:45	5,620									
	28/03/2017 17:00	5,620									
	28/03/2017 17:15	5,600									
	28/03/2017 17:30	5,600									
Palier 5	28/03/2017 17:45	5,600	0	0	0	0	0	0	7,575	0,020	0,006
	28/03/2017 18:00	5,610									
	28/03/2017 18:15	5,600									
	28/03/2017 18:30	5,580									
	28/03/2017 19:00	7,590									
	28/03/2017 19:15	7,600									
	28/03/2017 19:30	7,560									
Palier 6	28/03/2017 19:45	7,580	0	0	0	0	0	0	8,991	0,026	0,066
	28/03/2017 20:00	7,590									
	28/03/2017 20:15	7,580									
	28/03/2017 20:30	7,540									
	28/03/2017 20:45	7,560									
	28/03/2017 21:15	9,040									
	28/03/2017 21:30	9,010									
Palier 7	28/03/2017 21:45	8,990	0	0	0	0	0	0	10,860	0,026	0,036
	28/03/2017 22:00	9,000									
	28/03/2017 22:15	8,980									
	28/03/2017 22:30	8,980									
	28/03/2017 22:45	8,980									
	28/03/2017 23:00	8,950									
	28/03/2017 23:30	10,910									
Palier 8	28/03/2017 23:45	10,860	0	0	0	0	0	0	13,646	0,024	-0,351
	29/03/2017 00:00	10,870									
	29/03/2017 00:15	10,860									
	29/03/2017 00:30	10,840									
	29/03/2017 00:45	10,860									
	29/03/2017 01:00	10,860									
	29/03/2017 01:15	10,820									
Palier 9	29/03/2017 01:45	13,640	0	0	0	0	0	0	6,089	0,006	-0,123
	29/03/2017 02:00	13,670									
	29/03/2017 02:15	13,670									
	29/03/2017 02:30	13,660									
	29/03/2017 02:45	13,670									
	29/03/2017 03:00	13,620									
	29/03/2017 03:15	13,630									
Palier 10	29/03/2017 03:30	13,610	0	0	0	0	0	0	8,260	0,111	-0,320
	29/03/2017 04:00	6,080									
	29/03/2017 04:15	6,080									
	29/03/2017 04:30	6,090									
	29/03/2017 04:45	6,090									
	29/03/2017 05:00	6,090									
	29/03/2017 05:15	6,090									
Palier 10	29/03/2017 05:30	6,090	0	0	0	0	0	0	8,260	0,111	-0,320
	29/03/2017 05:45	6,100									
	29/03/2017 06:15	8,030									
	29/03/2017 06:30	8,190									
	29/03/2017 06:45	8,300									
	29/03/2017 07:00	8,340									
	29/03/2017 07:15	8,330									
Palier 10	29/03/2017 07:30	8,340	0	0	0	0	0	0	8,260	0,111	-0,320
	29/03/2017 07:45	8,340									
	29/03/2017 08:00	8,210									

Laboratoire 3 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	27,080	0	0	0	0	0	0	27,801	0,340	1,572
	28/03/2017 10:15	28,000									
	28/03/2017 10:30	27,830									
	28/03/2017 10:45	28,000									
	28/03/2017 11:00	28,000									
	28/03/2017 11:15	28,000									
	28/03/2017 11:30	27,500									
Palier 2	28/03/2017 11:45	28,000	0	0	0	0	0	0	53,989	0,040	1,552
	28/03/2017 12:15	53,900									
	28/03/2017 12:30	54,000									
	28/03/2017 12:45	53,990									
	28/03/2017 13:00	54,000									
	28/03/2017 13:15	53,980									
	28/03/2017 13:30	54,000									
Palier 3	28/03/2017 13:45	54,040	0	0	0	0	0	0	86,209	0,382	1,444
	28/03/2017 14:00	54,000									
	28/03/2017 14:30	86,620									
	28/03/2017 14:45	86,000									
	28/03/2017 15:00	86,990									
	28/03/2017 15:15	86,060									
	28/03/2017 15:30	86,000									
Palier 4	28/03/2017 15:45	86,000	0	0	0	0	0	0	112,355	0,645	1,689
	28/03/2017 16:00	86,000									
	28/03/2017 16:15	86,000									
	28/03/2017 16:45	112,940									
	28/03/2017 17:00	113,000									
	28/03/2017 17:15	112,830									
	28/03/2017 17:30	112,910									
Palier 5	28/03/2017 17:45	112,270	0	0	0	0	0	0	140,268	1,000	1,609
	28/03/2017 18:00	111,720									
	28/03/2017 18:15	111,480									
	28/03/2017 18:30	111,690									
	28/03/2017 19:00	141,580									
	28/03/2017 19:15	141,160									
	28/03/2017 19:30	140,040									
Palier 6	28/03/2017 19:45	138,580	0	0	0	0	0	0	163,071	2,994	1,873
	28/03/2017 20:00	139,360									
	28/03/2017 20:15	140,270									
	28/03/2017 20:30	140,040									
	28/03/2017 20:45	141,110									
	28/03/2017 21:15	166,330									
	28/03/2017 21:30	165,180									
Palier 6	28/03/2017 21:45	166,080	0	0	0	0	0	0	163,071	2,994	1,873
	28/03/2017 22:00	165,460									
	28/03/2017 22:15	161,930									
	28/03/2017 22:30	160,440									
	28/03/2017 22:45	159,220									
	28/03/2017 23:00	159,930									

Laboratoire 3 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	194,580	0	0	0	0	0	0	200,314	4,472	-0,775
	28/03/2017 10:15	195,290									
	28/03/2017 10:30	200,890									
	28/03/2017 10:45	198,020									
	28/03/2017 11:00	200,260									
	28/03/2017 11:15	208,260									
	28/03/2017 11:30	203,760									
Palier 2	28/03/2017 11:45	201,450	0	0	0	0	0	0	95,598	2,772	-0,569
	28/03/2017 12:15	94,400									
	28/03/2017 12:30	91,150									
	28/03/2017 12:45	95,670									
	28/03/2017 13:00	92,970									
	28/03/2017 13:15	95,120									
	28/03/2017 13:30	98,190									
Palier 3	28/03/2017 13:45	98,970	0	0	0	0	0	0	110,490	1,912	-0,648
	28/03/2017 14:00	98,310									
	28/03/2017 14:30	108,570									
	28/03/2017 14:45	108,790									
	28/03/2017 15:00	113,480									
	28/03/2017 15:15	107,960									
	28/03/2017 15:30	110,620									
Palier 4	28/03/2017 15:45	111,680	0	0	0	0	0	0	118,155	4,534	-1,205
	28/03/2017 16:00	110,890									
	28/03/2017 16:15	111,930									
	28/03/2017 16:45	123,070									
	28/03/2017 17:00	120,800									
	28/03/2017 17:15	121,450									
	28/03/2017 17:30	121,820									
Palier 5	28/03/2017 17:45	117,940	0	0	0	0	0	0	108,296	6,273	-1,066
	28/03/2017 18:00	116,950									
	28/03/2017 18:15	110,850									
	28/03/2017 18:30	112,360									
	28/03/2017 19:00	118,260									
	28/03/2017 19:15	114,450									
	28/03/2017 19:30	111,710									
Palier 6	28/03/2017 19:45	103,580	0	0	0	0	0	0	130,968	5,028	-0,820
	28/03/2017 20:00	102,650									
	28/03/2017 20:15	103,560									
	28/03/2017 20:30	101,590									
	28/03/2017 20:45	110,570									
	28/03/2017 21:15	139,290									
	28/03/2017 21:30	131,040									
Palier 6	28/03/2017 21:45	134,650	0	0	0	0	0	0	130,968	5,028	-0,820
	28/03/2017 22:00	135,290									
	28/03/2017 22:15	129,000									
	28/03/2017 22:30	126,520									
	28/03/2017 22:45	126,960									
	28/03/2017 23:00	124,990									

Laboratoire 3 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
1	29/03/2017 15:30	63,490	0	0	0	0	0	0	65,369	0,952	-0,824
	29/03/2017 15:45	65,190									
	29/03/2017 16:00	65,050									
	29/03/2017 16:15	65,770									
	29/03/2017 16:30	65,130									
	29/03/2017 16:45	65,370									
	29/03/2017 17:00	66,550									
2	29/03/2017 17:15	66,400	0	0	0	0	0	0	184,011	4,206	-0,993
	29/03/2017 17:45	177,020									
	29/03/2017 18:00	180,250									
	29/03/2017 18:15	181,540									
	29/03/2017 18:30	184,700									
	29/03/2017 18:45	184,500									
	29/03/2017 19:00	186,460									
3	29/03/2017 19:15	189,800	0	0	0	0	0	0	291,974	2,775	-0,897
	29/03/2017 19:30	187,820									
	29/03/2017 20:00	293,530									
	29/03/2017 20:15	295,450									
	29/03/2017 20:30	289,960									
	29/03/2017 20:45	285,730									
	29/03/2017 21:00	292,520									
4	29/03/2017 21:15	291,590	0	0	0	0	0	0	405,829	9,063	-1,037
	29/03/2017 21:30	292,630									
	29/03/2017 21:45	292,810									
	29/03/2017 22:00	293,550									
	29/03/2017 22:30	395,180									
	29/03/2017 22:45	396,150									
	29/03/2017 23:00	396,080									
5	29/03/2017 23:15	405,750	0	0	0	0	0	0	496,709	1,982	-1,126
	29/03/2017 23:30	408,650									
	29/03/2017 23:45	417,740									
	30/03/2017 00:00	414,960									
	30/03/2017 00:15	412,120									
	30/03/2017 00:45	498,080									
	30/03/2017 01:00	497,920									
6	30/03/2017 01:15	496,060	0	0	0	0	0	0	621,430	4,803	-1,190
	30/03/2017 01:30	494,510									
	30/03/2017 01:45	493,920									
	30/03/2017 02:00	497,110									
	30/03/2017 02:15	499,360									
	30/03/2017 02:45	616,730									
	30/03/2017 03:00	619,210									
7	30/03/2017 03:15	620,050	0	0	0	0	0	0	792,531	29,353	-1,278
	30/03/2017 03:30	620,140									
	30/03/2017 03:45	616,160									
	30/03/2017 04:00	618,370									
	30/03/2017 04:15	629,290									
	30/03/2017 04:30	627,950									
	30/03/2017 04:45	624,970									
	30/03/2017 05:15	765,000	0	0	0	0	0	0	792,531	29,353	-1,278
	30/03/2017 05:30	775,930									
	30/03/2017 05:45	758,260									
	30/03/2017 06:00	771,710									
	30/03/2017 06:15	797,890									
	30/03/2017 06:30	818,320									
	30/03/2017 06:45	840,330									
	30/03/2017 07:00	812,810									

Laboratoire 3 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	26,760	0	0	0	0	0	0	26,073	1,678	-0,745
	28/03/2017 10:15	28,990									
	28/03/2017 10:30	27,490									
	28/03/2017 10:45	26,380									
	28/03/2017 11:00	25,290									
	28/03/2017 11:15	25,380									
	28/03/2017 11:30	24,370									
Palier 2	28/03/2017 11:45	23,920	0	0	0	0	0	0	45,500	1,477	-1,227
	28/03/2017 12:15	46,030									
	28/03/2017 12:30	46,980									
	28/03/2017 12:45	48,190									
	28/03/2017 13:00	45,470									
	28/03/2017 13:15	44,320									
	28/03/2017 13:30	44,590									
Palier 3	28/03/2017 13:45	44,160	0	0	0	0	0	0	78,834	1,185	-0,285
	28/03/2017 14:00	44,260									
	28/03/2017 14:30	79,680									
	28/03/2017 14:45	78,410									
	28/03/2017 15:00	77,930									
	28/03/2017 15:15	79,270									
	28/03/2017 15:30	78,280									
Palier 4	28/03/2017 15:45	80,630	0	0	0	0	0	0	97,001	2,779	0,183
	28/03/2017 16:00	79,590									
	28/03/2017 16:15	76,880									
	28/03/2017 16:45	94,800									
	28/03/2017 17:00	93,990									
	28/03/2017 17:15	94,750									
	28/03/2017 17:30	95,100									
Palier 5	28/03/2017 17:45	97,080	0	0	0	0	0	0	120,595	4,886	0,426
	28/03/2017 18:00	99,120									
	28/03/2017 18:15	101,390									
	28/03/2017 18:30	99,780									
	28/03/2017 19:00	113,560									
	28/03/2017 19:15	116,220									
	28/03/2017 19:30	117,130									
Palier 6	28/03/2017 19:45	120,970	0	0	0	0	0	0	124,790	1,773	0,312
	28/03/2017 20:00	125,330									
	28/03/2017 20:15	125,440									
	28/03/2017 20:30	126,820									
	28/03/2017 20:45	119,290									
	28/03/2017 21:15	127,440									
	28/03/2017 21:30	126,690									
Palier 7	28/03/2017 21:45	125,810	0	0	0	0	0	0	136,524	1,344	0,458
	28/03/2017 22:00	125,280									
	28/03/2017 22:15	123,350									
	28/03/2017 22:30	123,990									
	28/03/2017 22:45	123,070									
	28/03/2017 23:00	122,690									
	28/03/2017 23:30	138,270									
Palier 8	28/03/2017 23:45	135,140	0	0	0	0	0	0	185,165	9,836	0,946
	29/03/2017 00:00	136,180									
	29/03/2017 00:15	135,540									
	29/03/2017 00:30	136,080									
	29/03/2017 00:45	135,230									
	29/03/2017 01:00	138,610									
	29/03/2017 01:15	137,140									
Palier 9	29/03/2017 01:45	164,730	0	0	0	0	0	0	68,091	0,733	0,168
	29/03/2017 02:00	175,830									
	29/03/2017 02:15	187,450									
	29/03/2017 02:30	192,480									
	29/03/2017 02:45	193,090									
	29/03/2017 03:00	189,650									
	29/03/2017 03:15	189,660									
Palier 10	29/03/2017 03:30	188,430	0	0	0	0	0	0	201,061	32,404	0,737
	29/03/2017 04:00	67,810									
	29/03/2017 04:15	67,340									
	29/03/2017 04:30	67,250									
	29/03/2017 04:45	69,430									
	29/03/2017 05:00	68,350									
	29/03/2017 05:15	67,710									
Palier 11	29/03/2017 05:30	68,110	0	0	0	0	0	0	23,013	13,885	-0,872
	29/03/2017 05:45	68,730									
	29/03/2017 06:15	149,600									
	29/03/2017 06:30	201,620									
	29/03/2017 06:45	210,100									
	29/03/2017 07:00	218,210									
	29/03/2017 07:15	238,260									
Palier 12	29/03/2017 07:30	231,930	0	0	0	0	0	0	146,441	0,657	0,799
	29/03/2017 07:45	202,290									
	29/03/2017 08:00	156,480									
	29/03/2017 08:30	54,030									
	29/03/2017 08:45	26,050									
	29/03/2017 09:00	16,770									
	29/03/2017 09:15	14,770									

Laboratoire 4 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	1,180	0	0	0	0	0	0	1,180	0,005	0,592
	28/03/2017 10:15	1,190									
	28/03/2017 10:30	1,180									
	28/03/2017 10:45	1,180									
	28/03/2017 11:00	1,180									
	28/03/2017 11:15	1,180									
	28/03/2017 11:30	1,180									
	28/03/2017 11:45	1,170									
Palier 2	28/03/2017 12:15	2,300	0	0	0	0	0	0	2,300	0,009	0,607
	28/03/2017 12:30	2,310									
	28/03/2017 12:45	2,310									
	28/03/2017 13:00	2,310									
	28/03/2017 13:15	2,300									
	28/03/2017 13:30	2,290									
	28/03/2017 13:45	2,290									
	28/03/2017 14:00	2,290									
Palier 3	28/03/2017 14:30	3,800	0	0	0	0	0	0	3,769	0,021	0,571
	28/03/2017 14:45	3,790									
	28/03/2017 15:00	3,780									
	28/03/2017 15:15	3,740									
	28/03/2017 15:30	3,750									
	28/03/2017 15:45	3,770									
	28/03/2017 16:00	3,770									
	28/03/2017 16:15	3,750									
Palier 4	28/03/2017 16:45	5,690	0	0	0	0	0	0	5,676	0,011	0,403
	28/03/2017 17:00	5,690									
	28/03/2017 17:15	5,680									
	28/03/2017 17:30	5,670									
	28/03/2017 17:45	5,670									
	28/03/2017 18:00	5,680									
	28/03/2017 18:15	5,670									
	28/03/2017 18:30	5,660									
Palier 5	28/03/2017 19:00	7,660	0	0	0	0	0	0	7,634	0,017	0,291
	28/03/2017 19:15	7,660									
	28/03/2017 19:30	7,630									
	28/03/2017 19:45	7,630									
	28/03/2017 20:00	7,630									
	28/03/2017 20:15	7,620									
	28/03/2017 20:30	7,620									
	28/03/2017 20:45	7,620									
Palier 6	28/03/2017 21:15	9,080	0	0	0	0	0	0	9,040	0,026	0,273
	28/03/2017 21:30	9,060									
	28/03/2017 21:45	9,050									
	28/03/2017 22:00	9,060									
	28/03/2017 22:15	9,030									
	28/03/2017 22:30	9,010									
	28/03/2017 22:45	9,020									
	28/03/2017 23:00	9,010									
Palier 7	28/03/2017 23:30	10,950	0	0	0	0	0	0	10,839	0,182	-0,036
	28/03/2017 23:45	10,910									
	29/03/2017 00:00	10,910									
	29/03/2017 00:15										
	29/03/2017 00:30	10,430									
	29/03/2017 00:45	10,910									
	29/03/2017 01:00	10,890									
	29/03/2017 01:15	10,870									
Palier 8	29/03/2017 01:45	13,710	0	0	0	0	0	0	13,713	0,021	-0,111
	29/03/2017 02:00	13,720									
	29/03/2017 02:15	13,730									
	29/03/2017 02:30	13,740									
	29/03/2017 02:45	13,730									
	29/03/2017 03:00	13,690									
	29/03/2017 03:15	13,700									
	29/03/2017 03:30	13,680									
Palier 9	29/03/2017 04:00	6,140	0	0	0	0	0	0	6,141	0,006	0,167
	29/03/2017 04:15	6,130									
	29/03/2017 04:30	6,140									
	29/03/2017 04:45	6,140									
	29/03/2017 05:00	6,150									
	29/03/2017 05:15	6,140									
	29/03/2017 05:30	6,140									
	29/03/2017 05:45	6,150									
Palier 10	29/03/2017 06:15	8,060	0	0	0	0	0	0	8,296	0,110	-0,083
	29/03/2017 06:30	8,220									
	29/03/2017 06:45	8,330									
	29/03/2017 07:00	8,380									
	29/03/2017 07:15	8,360									
	29/03/2017 07:30	8,380									
	29/03/2017 07:45	8,360									
	29/03/2017 08:00	8,280									

Laboratoire 4 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	26,730	0	0	0	0	0	0	26,638	0,189	0,587
	28/03/2017 10:15	26,990									
	28/03/2017 10:30	26,650									
	28/03/2017 10:45	26,660									
	28/03/2017 11:00	26,570									
	28/03/2017 11:15	26,590									
	28/03/2017 11:30	26,600									
Palier 2	28/03/2017 11:45	26,310	0	0	0	0	0	0	52,186	0,311	0,390
	28/03/2017 12:15	51,710									
	28/03/2017 12:30	51,860									
	28/03/2017 12:45	52,110									
	28/03/2017 13:00	52,290									
	28/03/2017 13:15	52,130									
	28/03/2017 13:30	52,240									
Palier 3	28/03/2017 13:45	52,480	0	0	0	0	0	0	83,635	0,438	0,290
	28/03/2017 14:00	52,670									
	28/03/2017 14:30	84,040									
	28/03/2017 14:45	84,040									
	28/03/2017 15:00	84,000									
	28/03/2017 15:15	82,880									
	28/03/2017 15:30	83,220									
Palier 4	28/03/2017 15:45	83,760	0	0	0	0	0	0	108,810	0,772	0,216
	28/03/2017 16:00	83,810									
	28/03/2017 16:15	83,330									
	28/03/2017 16:45	109,620									
	28/03/2017 17:00	109,650									
	28/03/2017 17:15	109,320									
	28/03/2017 17:30	109,130									
Palier 5	28/03/2017 17:45	108,940	0	0	0	0	0	0	135,558	1,166	0,219
	28/03/2017 18:00	108,170									
	28/03/2017 18:15	108,020									
	28/03/2017 18:30	107,630									
	28/03/2017 19:00	136,630									
	28/03/2017 19:15	136,380									
	28/03/2017 19:30	134,940									
Palier 6	28/03/2017 19:45	133,390	0	0	0	0	0	0	156,365	4,425	0,034
	28/03/2017 20:00	134,980									
	28/03/2017 20:15	135,790									
	28/03/2017 20:30	135,320									
	28/03/2017 20:45	137,030									
	28/03/2017 21:15	161,050									
	28/03/2017 21:30	159,120									
Palier 6	28/03/2017 21:45	161,180	0	0	0	0	0	0	156,365	4,425	0,034
	28/03/2017 22:00	159,640									
	28/03/2017 22:15	154,960									
	28/03/2017 22:30	153,420									
	28/03/2017 22:45	150,280									
	28/03/2017 23:00	151,270									

Laboratoire 4 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse	avant analyse	avant analyse	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
		Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	204,810	203,120	209,700	0	0	0	0	0	0	209,084	4,181	0,627
	28/03/2017 10:15	205,190	202,590	208,730									
	28/03/2017 10:30	211,700	209,080	215,430									
	28/03/2017 10:45	206,250	203,980	210,270									
	28/03/2017 11:00	206,350	203,760	210,510									
	28/03/2017 11:15	214,270	211,800	218,270									
	28/03/2017 11:30	209,520	207,990	214,100									
Palier 2	28/03/2017 11:45	209,340	207,480	213,780	0	0	0	0	0	0	99,417	2,771	0,650
	28/03/2017 12:15	96,760	96,340	99,900									
	28/03/2017 12:30	95,120	94,200	97,020									
	28/03/2017 12:45	98,510	97,330	99,770									
	28/03/2017 13:00	97,550	96,400	99,560									
	28/03/2017 13:15	99,540	97,680	100,160									
	28/03/2017 13:30	101,530	101,060	103,460									
Palier 3	28/03/2017 13:45	102,260	100,830	104,110	0	0	0	0	0	0	114,595	1,981	0,657
	28/03/2017 14:00	101,840	100,810	104,260									
	28/03/2017 14:30	112,870	112,000	115,580									
	28/03/2017 14:45	112,670	111,590	114,490									
	28/03/2017 15:00	116,510	115,330	118,220									
	28/03/2017 15:15	112,380	111,070	114,310									
	28/03/2017 15:30	113,900	112,890	116,020									
Palier 4	28/03/2017 15:45	115,370	114,020	117,460	0	0	0	0	0	0	124,872	4,274	0,727
	28/03/2017 16:00	115,730	114,730	117,850									
	28/03/2017 16:15	114,630	113,840	116,830									
	28/03/2017 16:45	127,770	127,460	130,740									
	28/03/2017 17:00	127,130	126,650	129,840									
	28/03/2017 17:15	128,510	127,180	130,260									
	28/03/2017 17:30	127,060	126,450	130,360									
Palier 5	28/03/2017 17:45	123,530	123,330	127,160	0	0	0	0	0	0	114,370	7,025	0,877
	28/03/2017 18:00	122,700	121,830	125,400									
	28/03/2017 18:15	118,580	118,180	121,740									
	28/03/2017 18:30	117,760	116,790	120,510									
	28/03/2017 19:00	125,360	124,340	129,340									
	28/03/2017 19:15	120,300	119,530	124,540									
	28/03/2017 19:30	117,580	116,200	120,710									
Palier 6	28/03/2017 19:45	109,980	109,230	114,030	0	0	0	0	0	0	136,147	5,759	0,843
	28/03/2017 20:00	105,770	104,240	108,500									
	28/03/2017 20:15	109,330	108,070	111,430									
	28/03/2017 20:30	107,390	106,090	110,090									
	28/03/2017 20:45	113,800	112,900	116,140									
	28/03/2017 21:15	143,230	142,430	147,070									
	28/03/2017 21:30	136,580	135,030	140,100									
Palier 6	28/03/2017 21:45	141,640	140,420	144,090	0	0	0	0	0	0	136,147	5,759	0,843
	28/03/2017 22:00	139,750	138,690	143,970									
	28/03/2017 22:15	131,940	130,100	134,640									
	28/03/2017 22:30	131,130	130,360	134,620									
	28/03/2017 22:45	129,900	129,250	133,290									
Palier 6	28/03/2017 23:00	129,430	127,710	132,150									

Laboratoire 4 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{CR}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
1	29/03/2017 15:30	64,780	65,480	0	0	0	0	0	0	68,459	1,623	-0,007	2,919
	29/03/2017 15:45	67,920	69,350										
	29/03/2017 16:00	67,740	69,590										
	29/03/2017 16:15	68,020	69,770										
	29/03/2017 16:30	67,840	69,660										
	29/03/2017 16:45	67,740	69,550										
	29/03/2017 17:00	68,680	70,760										
2	29/03/2017 17:15	68,180	70,290	0	0	0	0	0	0	184,228	4,689	-0,948	4,968
	29/03/2017 17:45	173,030	176,820										
	29/03/2017 18:00	180,490	183,390										
	29/03/2017 18:15	180,840	183,680										
	29/03/2017 18:30	183,850	186,780										
	29/03/2017 18:45	184,160	186,770										
	29/03/2017 19:00	184,590	187,720										
3	29/03/2017 19:15	188,490	191,200	0	0	0	0	0	0	289,613	3,541	-1,242	5,714
	29/03/2017 19:30	186,570	189,260										
	29/03/2017 20:00	284,390	289,020										
	29/03/2017 20:15	292,570	296,030										
	29/03/2017 20:30	286,900	290,760										
	29/03/2017 20:45	281,640	284,980										
	29/03/2017 21:00	289,010	292,230										
4	29/03/2017 21:15	287,730	291,280	0	0	0	0	0	0	404,645	9,241	-1,180	7,547
	29/03/2017 21:30	290,050	293,020										
	29/03/2017 21:45	288,660	292,210										
	29/03/2017 22:00	289,990	292,570										
	29/03/2017 22:30	390,500	395,380										
	29/03/2017 22:45	393,190	397,350										
	29/03/2017 23:00	392,710	397,120										
5	29/03/2017 23:15	402,370	406,360	0	0	0	0	0	0	496,791	3,319	-1,117	8,776
	29/03/2017 23:30	405,590	409,900										
	29/03/2017 23:45	413,680	419,060										
	30/03/2017 00:00	411,290	415,400										
	30/03/2017 00:15	409,860	414,560										
	30/03/2017 00:45	496,020	501,230										
	30/03/2017 01:00	495,900	500,670										
6	30/03/2017 01:15	493,870	499,120	0	0	0	0	0	0	623,823	6,726	-0,983	11,992
	30/03/2017 01:30	492,420	496,870										
	30/03/2017 01:45	490,830	495,760										
	30/03/2017 02:00	495,080	499,960										
	30/03/2017 02:15	495,730	501,620										
	30/03/2017 02:45	608,280	619,410										
	30/03/2017 03:00	619,690	625,940										
7	30/03/2017 03:15	619,090	626,670	0	0	0	0	0	0	800,183	31,380	-0,654	14,057
	30/03/2017 03:30	620,990	627,040										
	30/03/2017 03:45	614,960	622,940										
	30/03/2017 04:00	618,710	624,550										
	30/03/2017 04:15	628,230	635,980										
	30/03/2017 04:30	628,390	633,980										
	30/03/2017 04:45	623,790	630,170										
	30/03/2017 05:15	762,940	771,810	0	0	0	0	0	0	800,183	31,380	-0,654	14,057
	30/03/2017 05:30	778,790	786,460										
	30/03/2017 05:45	761,090	767,430										
	30/03/2017 06:00	771,190	780,970										
	30/03/2017 06:15	802,460	810,100										
	30/03/2017 06:30	820,840	830,130										
	30/03/2017 06:45	845,210	853,690										
	30/03/2017 07:00	825,560	834,250										

Laboratoire 4 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{CR}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
Palier 1	28/03/2017 10:00	27,600	26,750	0	0	0	0	0	0	26,834	1,571	0,570	0,931
	28/03/2017 10:15	29,850	29,490										
	28/03/2017 10:30	28,340	28,010										
	28/03/2017 10:45	27,430	26,870										
	28/03/2017 11:00	26,410	25,880										
	28/03/2017 11:15	26,640	26,130										
	28/03/2017 11:30	25,710	25,050										
Palier 2	28/03/2017 11:45	24,830	24,350	0	0	0	0	0	0	45,990	1,482	0,110	0,846
	28/03/2017 12:15	46,390	46,710										
	28/03/2017 12:30	47,580	47,820										
	28/03/2017 12:45	48,430	48,860										
	28/03/2017 13:00	45,490	46,130										
	28/03/2017 13:15	44,490	44,980										
	28/03/2017 13:30	44,520	45,260										
Palier 3	28/03/2017 13:45	44,470	45,020	0	0	0	0	0	0	79,656	1,515	1,271	2,556
	28/03/2017 14:00	44,620	45,070										
	28/03/2017 14:30	79,670	81,050										
	28/03/2017 14:45	78,530	80,050										
	28/03/2017 15:00	78,120	79,450										
	28/03/2017 15:15	79,380	80,830										
	28/03/2017 15:30	78,350	79,710										
Palier 4	28/03/2017 15:45	80,860	82,380	0	0	0	3	0	3	97,627	2,842	1,010	3,183
	28/03/2017 16:00	80,110	81,380										
	28/03/2017 16:15	76,210	78,410										
	28/03/2017 16:45	94,330	96,600										
	28/03/2017 17:00	93,580	95,290										
	28/03/2017 17:15	94,640	96,500										
	28/03/2017 17:30	94,870	96,870										
Palier 5	28/03/2017 17:45	96,530	98,720	0	0	0	0	0	0	121,071	4,783	0,927	3,233
	28/03/2017 18:00	98,620	100,500										
	28/03/2017 18:15	101,120	102,950										
	28/03/2017 18:30	99,790	101,120										
	28/03/2017 19:00	113,160	115,000										
	28/03/2017 19:15	115,700	117,670										
	28/03/2017 19:30	116,930	118,530										
Palier 6	28/03/2017 19:45	120,150	122,280	0	0	0	0	0	0	124,901	2,392	0,478	4,250
	28/03/2017 20:00	124,810	126,640										
	28/03/2017 20:15	124,610	126,940										
	28/03/2017 20:30	126,350	128,410										
	28/03/2017 20:45	119,180	120,770										
	28/03/2017 21:15	126,940	129,410										
	28/03/2017 21:30	125,710	127,950										
Palier 7	28/03/2017 21:45	125,040	127,320	0	0	0	0	0	0	124,901	2,392	0,478	4,250
	28/03/2017 22:00	124,050	126,620										
	28/03/2017 22:15	122,450	125,080										
	28/03/2017 22:30	122,530	125,240										
	28/03/2017 22:45	121,400	123,990										
	28/03/2017 23:00	120,950	123,740										
	28/03/2017 23:30	135,920	139,390										
Palier 8	28/03/2017 23:45	132,950	136,380	0	0	0	0	0	0	135,799	2,293	-0,697	6,015
	29/03/2017 00:00	133,640	137,210										
	29/03/2017 00:15	132,900	136,410										
	29/03/2017 00:30	133,560	137,310										
	29/03/2017 00:45	132,750	136,030										
	29/03/2017 01:00	136,070	140,070										
	29/03/2017 01:15	134,240	137,960										
Palier 9	29/03/2017 01:45	161,150	166,090	0	0	0	0	0	0	181,144	8,803	-0,747	9,024
	29/03/2017 02:00	169,520	175,000										
	29/03/2017 02:15	180,090	185,820										
	29/03/2017 02:30	184,680	190,260										
	29/03/2017 02:45	185,590	191,090										
	29/03/2017 03:00	182,890	187,990										
	29/03/2017 03:15	182,380	187,620										
Palier 10	29/03/2017 03:30	181,290	186,850	0	0	0	0	0	0	67,596	0,893	-1,096	0,975
	29/03/2017 04:00	66,830	67,490										
	29/03/2017 04:15	66,230	66,930										
	29/03/2017 04:30	66,230	66,940										
	29/03/2017 04:45	68,540	69,460										
	29/03/2017 05:00	68,030	68,440										
	29/03/2017 05:15	67,080	67,350										
Palier 11	29/03/2017 05:30	67,530	67,810	0	0	0	0	0	0	22,614	13,523	-1,264	2,941
	29/03/2017 05:45	68,150	68,500										
	29/03/2017 06:15	141,800	145,100										
	29/03/2017 06:30	186,480	191,550										
	29/03/2017 06:45	195,910	200,030										
	29/03/2017 07:00	202,820	206,640										
	29/03/2017 07:15	221,560	225,030										
Palier 12	29/03/2017 07:30	221,660	220,600	0	0	0	1	0	1	144,538	1,996	-1,201	5,486
	29/03/2017 07:45	196,830	193,920										
	29/03/2017 08:00	157,710	153,910										
	29/03/2017 08:30	56,230	52,500										
	29/03/2017 08:45	28,190	25,540										
	29/03/2017 09:00	17,770	16,080										
	29/03/2017 09:15	14,550	14,010										

Laboratoire 5 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	1,250	0	0	0	0	0	0	1,259	0,006	1,133
	28/03/2017 10:15	1,270									
	28/03/2017 10:30	1,260									
	28/03/2017 10:45	1,260									
	28/03/2017 11:00	1,260									
	28/03/2017 11:15	1,260									
	28/03/2017 11:30	1,260									
Palier 2	28/03/2017 11:45	1,250	0	0	0	0	0	0	2,378	0,007	1,026
	28/03/2017 12:15	2,380									
	28/03/2017 12:30	2,390									
	28/03/2017 12:45	2,380									
	28/03/2017 13:00	2,380									
	28/03/2017 13:15	2,380									
	28/03/2017 13:30	2,370									
Palier 3	28/03/2017 13:45	2,370	0	0	0	0	0	0	3,874	0,021	1,056
	28/03/2017 14:00	2,370									
	28/03/2017 14:30	3,910									
	28/03/2017 14:45	3,890									
	28/03/2017 15:00	3,890									
	28/03/2017 15:15	3,850									
	28/03/2017 15:30	3,860									
Palier 4	28/03/2017 15:45	3,870	0	0	0	0	0	0	5,849	0,008	1,243
	28/03/2017 16:00	3,870									
	28/03/2017 16:15	3,850									
	28/03/2017 16:45	5,860									
	28/03/2017 17:00	5,860									
	28/03/2017 17:15	5,850									
	28/03/2017 17:30	5,840									
Palier 5	28/03/2017 17:45	5,840	0	0	0	0	0	0	7,843	0,019	1,305
	28/03/2017 18:00	5,850									
	28/03/2017 18:15	5,850									
	28/03/2017 18:30	5,840									
	28/03/2017 19:00	7,870									
	28/03/2017 19:15	7,870									
	28/03/2017 19:30	7,850									
Palier 6	28/03/2017 19:45	7,840	0	0	0	0	0	0	9,255	0,026	1,184
	28/03/2017 20:00	7,830									
	28/03/2017 20:15	7,830									
	28/03/2017 20:30	7,820									
	28/03/2017 20:45	7,830									
	28/03/2017 21:15	9,300									
	28/03/2017 21:30	9,270									
Palier 7	28/03/2017 21:45	9,260	0	0	0	0	0	0	11,205	0,024	1,198
	28/03/2017 22:00	9,270									
	28/03/2017 22:15	9,250									
	28/03/2017 22:30	9,230									
	28/03/2017 22:45	9,240									
	28/03/2017 23:00	9,220									
	28/03/2017 23:30	11,250									
Palier 8	28/03/2017 23:45	11,210	0	0	0	0	0	0	13,974	0,023	0,834
	29/03/2017 00:00	11,210									
	29/03/2017 00:15	11,210									
	29/03/2017 00:30	11,180									
	29/03/2017 00:45	11,210									
	29/03/2017 01:00	11,200									
	29/03/2017 01:15	11,170									
Palier 9	29/03/2017 01:45	13,970	0	0	0	0	0	0	6,328	0,007	1,198
	29/03/2017 02:00	13,980									
	29/03/2017 02:15	13,990									
	29/03/2017 02:30	14,000									
	29/03/2017 02:45	14,000									
	29/03/2017 03:00	13,950									
	29/03/2017 03:15	13,960									
Palier 10	29/03/2017 03:30	13,940	0	0	0	0	0	0	8,516	0,111	1,356
	29/03/2017 04:00	6,320									
	29/03/2017 04:15	6,320									
	29/03/2017 04:30	6,320									
	29/03/2017 04:45	6,330									
	29/03/2017 05:00	6,330									
	29/03/2017 05:15	6,330									
Palier 10	29/03/2017 05:30	6,330	0	0	0	0	0	0	8,516	0,111	1,356
	29/03/2017 05:45	6,340									
	29/03/2017 06:15	8,280									
	29/03/2017 06:30	8,440									
	29/03/2017 06:45	8,540									
	29/03/2017 07:00	8,600									
	29/03/2017 07:15	8,590									
Palier 10	29/03/2017 07:30	8,600	0	0	0	0	0	0	8,516	0,111	1,356
	29/03/2017 07:45	8,580									
	29/03/2017 08:00	8,500									

Laboratoire 5 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	25,710	0	0	0	0	0	0	25,829	0,151	-0,098
	28/03/2017 10:15	26,130									
	28/03/2017 10:30	25,840									
	28/03/2017 10:45	25,810									
	28/03/2017 11:00	25,940									
	28/03/2017 11:15	25,830									
	28/03/2017 11:30	25,710									
Palier 2	28/03/2017 11:45	25,660	0	0	0	0	0	0	51,471	0,167	-0,070
	28/03/2017 12:15	51,170									
	28/03/2017 12:30	51,330									
	28/03/2017 12:45	51,540									
	28/03/2017 13:00	51,570									
	28/03/2017 13:15	51,450									
	28/03/2017 13:30	51,410									
Palier 3	28/03/2017 13:45	51,670	0	0	0	0	0	0	82,945	0,439	-0,019
	28/03/2017 14:00	51,630									
	28/03/2017 14:30	83,560									
	28/03/2017 14:45	83,280									
	28/03/2017 15:00	83,410									
	28/03/2017 15:15	82,280									
	28/03/2017 15:30	82,570									
Palier 4	28/03/2017 15:45	82,910	0	0	0	0	0	0	107,785	1,106	-0,210
	28/03/2017 16:00	82,810									
	28/03/2017 16:15	82,740									
	28/03/2017 16:45	109,110									
	28/03/2017 17:00	109,080									
	28/03/2017 17:15	108,440									
	28/03/2017 17:30	108,180									
Palier 5	28/03/2017 17:45	107,760	0	0	0	0	0	0	134,379	1,465	-0,129
	28/03/2017 18:00	106,810									
	28/03/2017 18:15	106,570									
	28/03/2017 18:30	106,330									
	28/03/2017 19:00	135,780									
	28/03/2017 19:15	135,320									
	28/03/2017 19:30	133,290									
Palier 6	28/03/2017 19:45	131,830	0	0	0	0	0	0	154,989	4,648	-0,343
	28/03/2017 20:00	133,650									
	28/03/2017 20:15	134,970									
	28/03/2017 20:30	133,960									
	28/03/2017 20:45	136,230									
	28/03/2017 21:15	160,050									
	28/03/2017 21:30	158,010									
Palier 6	28/03/2017 21:45	160,150	0	0	0	0	0	0	154,989	4,648	-0,343
	28/03/2017 22:00	158,440									
	28/03/2017 22:15	152,460									
	28/03/2017 22:30	151,780									
	28/03/2017 22:45	148,730									
	28/03/2017 23:00	150,290									

Laboratoire 5 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse	avant analyse	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
		Mesure 1	Mesure 2	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	202,310	203,680	0	0	0	0	0	0	207,263	3,597	0,336
	28/03/2017 10:15	202,830	203,910									
	28/03/2017 10:30	209,510	210,760									
	28/03/2017 10:45	204,130	205,770									
	28/03/2017 11:00	204,930	206,300									
	28/03/2017 11:15	212,820	214,240									
	28/03/2017 11:30	208,110	209,440									
Palier 2	28/03/2017 11:45	208,090	209,370	0	0	0	0	0	0	98,898	2,576	0,484
	28/03/2017 12:15	96,070	97,100									
	28/03/2017 12:30	94,800	95,510									
	28/03/2017 12:45	97,840	98,450									
	28/03/2017 13:00	96,800	97,580									
	28/03/2017 13:15	98,280	99,090									
	28/03/2017 13:30	101,510	102,340									
Palier 3	28/03/2017 13:45	101,430	102,340	0	0	0	0	0	0	114,028	1,672	0,477
	28/03/2017 14:00	101,130	102,100									
	28/03/2017 14:30	112,040	112,980									
	28/03/2017 14:45	112,270	113,310									
	28/03/2017 15:00	116,040	116,910									
	28/03/2017 15:15	111,150	111,970									
	28/03/2017 15:30	113,380	114,250									
Palier 4	28/03/2017 15:45	114,440	115,320	0	0	0	0	0	0	123,728	4,212	0,398
	28/03/2017 16:00	115,200	115,980									
	28/03/2017 16:15	114,250	114,950									
	28/03/2017 16:45	127,460	128,180									
	28/03/2017 17:00	126,340	127,170									
	28/03/2017 17:15	127,590	128,410									
	28/03/2017 17:30	126,310	127,120									
Palier 5	28/03/2017 17:45	122,820	123,680	0	0	0	0	0	0	112,679	6,716	0,335
	28/03/2017 18:00	121,670	122,500									
	28/03/2017 18:15	117,640	118,620									
	28/03/2017 18:30	116,660	117,480									
	28/03/2017 19:00	123,760	124,850									
	28/03/2017 19:15	118,900	119,860									
	28/03/2017 19:30	115,790	116,430									
Palier 6	28/03/2017 19:45	108,330	109,260	0	0	0	0	0	0	134,469	5,510	0,304
	28/03/2017 20:00	104,130	104,870									
	28/03/2017 20:15	108,110	108,990									
	28/03/2017 20:30	105,620	106,360									
	28/03/2017 20:45	113,430	114,170									
	28/03/2017 21:15	141,970	143,200									
	28/03/2017 21:30	134,760	135,820									
Palier 6	28/03/2017 21:45	140,650	141,580	0	0	0	0	0	0	134,469	5,510	0,304
	28/03/2017 22:00	137,960	138,960									
	28/03/2017 22:15	130,070	130,830									
	28/03/2017 22:30	130,050	130,770									
	28/03/2017 22:45	128,530	129,690									
	28/03/2017 23:00	127,750	128,920									

Laboratoire 5 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{cr}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
1	29/03/2017 15:30	69,180	68,080	0	0	0	0	0	0	69,370	0,822	0,233	1,703
	29/03/2017 15:45	69,460	68,760										
	29/03/2017 16:00	69,600	68,530										
	29/03/2017 16:15	70,050	68,510										
	29/03/2017 16:30	69,370	69,020										
	29/03/2017 16:45	69,680	68,160										
	29/03/2017 17:00	70,740	70,000										
2	29/03/2017 17:15	70,550	70,230	0	0	0	0	0	0	190,300	3,564	0,313	2,472
	29/03/2017 17:45	185,140	185,750										
	29/03/2017 18:00	187,070	186,160										
	29/03/2017 18:15	188,460	186,900										
	29/03/2017 18:30	191,420	189,290										
	29/03/2017 18:45	191,150	190,080										
	29/03/2017 19:00	192,960	190,890										
3	29/03/2017 19:15	196,490	195,340	0	0	0	0	0	0	300,532	3,582	0,351	6,296
	29/03/2017 19:30	194,650	193,050										
	29/03/2017 20:00	304,680	302,730										
	29/03/2017 20:15	305,880	301,520										
	29/03/2017 20:30	300,490	299,280										
	29/03/2017 20:45	295,780	290,610										
	29/03/2017 21:00	302,400	298,950										
4	29/03/2017 21:15	302,190	298,870	0	0	0	0	0	0	418,251	10,129	0,469	13,881
	29/03/2017 21:30	303,440	299,500										
	29/03/2017 21:45	302,730	298,500										
	29/03/2017 22:00	303,600	298,420										
	29/03/2017 22:30	410,840	403,080										
	29/03/2017 22:45	412,030	405,860										
	29/03/2017 23:00	411,980	403,320										
5	29/03/2017 23:15	422,190	415,250	0	0	0	0	0	0	513,234	5,803	0,553	18,143
	29/03/2017 23:30	425,370	413,210										
	29/03/2017 23:45	434,870	426,270										
	30/03/2017 00:00	430,710	424,720										
	30/03/2017 00:15	430,410	421,910										
	30/03/2017 00:45	520,720	510,500										
	30/03/2017 01:00	519,480	509,010										
6	30/03/2017 01:15	517,940	507,800	0	0	0	0	0	0	642,669	8,391	0,646	22,775
	30/03/2017 01:30	516,350	505,880										
	30/03/2017 01:45	515,460	505,440										
	30/03/2017 02:00	518,540	506,450										
	30/03/2017 02:15	520,770	510,940										
	30/03/2017 02:45	646,530	635,650										
	30/03/2017 03:00	646,990	634,130										
7	30/03/2017 03:15	647,640	632,380	0	0	0	0	0	0	818,885	32,464	0,870	38,565
	30/03/2017 03:30	647,960	633,160										
	30/03/2017 03:45	643,850	630,810										
	30/03/2017 04:00	646,450	632,840										
	30/03/2017 04:15	658,140	641,160										
	30/03/2017 04:30	655,840	642,870										
	30/03/2017 04:45	653,040	638,610										
	30/03/2017 05:15	799,190	774,460	0	0	0	0	0	0	818,885	32,464	0,870	38,565
	30/03/2017 05:30	811,000	795,590										
	30/03/2017 05:45	793,130	774,280										
	30/03/2017 06:00	807,700	783,630										
	30/03/2017 06:15	836,220	811,370										
	30/03/2017 06:30	856,830	829,610										
	30/03/2017 06:45	881,520	854,360										
	30/03/2017 07:00	856,330	836,940										

Laboratoire 5 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	Icr
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
Palier 1	28/03/2017 10:00	26,720	26,930	0	0	0	0	0	0	26,504	1,584	0,000	0,647
	28/03/2017 10:15	29,410	29,230										
	28/03/2017 10:30	27,800	28,080										
	28/03/2017 10:45	26,800	27,180										
	28/03/2017 11:00	25,690	25,890										
	28/03/2017 11:15	25,890	25,810										
	28/03/2017 11:30	24,860	25,630										
Palier 2	28/03/2017 11:45	24,390	23,850	0	0	0	0	0	0	45,808	1,440	-0,388	0,750
	28/03/2017 12:15	46,370	46,100										
	28/03/2017 12:30	47,350	47,870										
	28/03/2017 12:45	48,260	48,290										
	28/03/2017 13:00	45,480	46,180										
	28/03/2017 13:15	44,530	45,100										
	28/03/2017 13:30	44,560	44,550										
Palier 3	28/03/2017 13:45	44,340	44,870	0	0	0	0	0	0	79,292	1,065	0,582	0,758
	28/03/2017 14:00	44,330	44,740										
	28/03/2017 14:30	79,950	79,760										
	28/03/2017 14:45	78,900	78,930										
	28/03/2017 15:00	78,210	78,550										
	28/03/2017 15:15	79,580	79,710										
	28/03/2017 15:30	78,460	79,010										
Palier 4	28/03/2017 15:45	81,060	80,810	0	0	0	0	0	0	97,628	2,637	1,012	0,724
	28/03/2017 16:00	80,130	80,400										
	28/03/2017 16:15	77,150	78,160										
	28/03/2017 16:45	95,400	95,680										
	28/03/2017 17:00	94,740	94,560										
	28/03/2017 17:15	95,420	95,520										
	28/03/2017 17:30	95,840	96,030										
Palier 5	28/03/2017 17:45	97,560	97,060	0	0	0	0	0	0	121,188	4,727	1,050	1,315
	28/03/2017 18:00	99,690	99,580										
	28/03/2017 18:15	101,940	101,800										
	28/03/2017 18:30	100,100	101,130										
	28/03/2017 19:00	114,360	113,610										
	28/03/2017 19:15	116,850	116,370										
	28/03/2017 19:30	117,820	118,130										
Palier 6	28/03/2017 19:45	121,890	120,480	0	0	0	0	0	0	125,461	1,710	1,312	0,577
	28/03/2017 20:00	126,080	125,620										
	28/03/2017 20:15	125,980	125,450										
	28/03/2017 20:30	127,500	127,620										
	28/03/2017 20:45	120,000	121,250										
	28/03/2017 21:15	128,430	128,080										
	28/03/2017 21:30	127,260	127,000										
Palier 7	28/03/2017 21:45	126,460	126,180	0	0	0	0	0	0	137,101	1,273	1,377	0,900
	28/03/2017 22:00	126,160	126,220										
	28/03/2017 22:15	124,080	124,640										
	28/03/2017 22:30	124,650	124,060										
	28/03/2017 22:45	123,650	123,550										
	28/03/2017 23:00	123,430	123,520										
	28/03/2017 23:30	138,870	138,530										
Palier 8	28/03/2017 23:45	136,520	136,560	0	0	0	0	0	0	184,059	8,817	0,480	1,969
	29/03/2017 00:00	136,800	136,460										
	29/03/2017 00:15	136,060	136,260										
	29/03/2017 00:30	136,760	136,990										
	29/03/2017 00:45	136,040	135,240										
	29/03/2017 01:00	139,430	138,960										
	29/03/2017 01:15	137,680	137,450										
Palier 9	29/03/2017 01:45	165,420	166,030	0	0	0	0	0	0	68,101	1,021	0,193	1,294
	29/03/2017 02:00	175,900	173,420										
	29/03/2017 02:15	186,260	184,420										
	29/03/2017 02:30	191,040	190,130										
	29/03/2017 02:45	191,840	192,070										
	29/03/2017 03:00	188,450	188,450										
	29/03/2017 03:15	188,670	188,260										
Palier 10	29/03/2017 03:30	187,480	187,110	0	0	0	0	0	0	196,682	29,957	0,164	4,663
	29/03/2017 04:00	67,590	67,430										
	29/03/2017 04:15	67,110	66,510										
	29/03/2017 04:30	67,520	66,390										
	29/03/2017 04:45	70,010	68,520										
	29/03/2017 05:00	68,740	69,230										
	29/03/2017 05:15	67,860	68,200										
Palier 11	29/03/2017 05:30	68,450	67,710	0	0	0	0	0	0	23,763	13,904	-0,134	5,209
	29/03/2017 05:45	69,210	69,140										
	29/03/2017 06:15	147,850	145,210										
	29/03/2017 06:30	197,400	198,610										
	29/03/2017 06:45	203,670	204,670										
	29/03/2017 07:00	211,940	209,820										
	29/03/2017 07:15	231,920	229,820										
Palier 12	29/03/2017 07:30	226,000	229,960	0	0	0	0	0	0	146,929	0,665	1,311	0,815
	29/03/2017 07:45	197,900	203,100										
	29/03/2017 08:00	153,980	155,060										
	29/03/2017 08:30	51,680	57,050										
	29/03/2017 08:45	25,390	30,700										
	29/03/2017 09:00	16,490	17,090										
	29/03/2017 09:15	14,530	14,750										

Laboratoire 6 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00										
	28/03/2017 10:15										
	28/03/2017 10:30										
	28/03/2017 10:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 11:00										
	28/03/2017 11:15										
	28/03/2017 11:30										
Palier 2	28/03/2017 11:45										
	28/03/2017 12:15										
	28/03/2017 12:30										
	28/03/2017 12:45										
	28/03/2017 13:00		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 13:15										
	28/03/2017 13:30										
Palier 3	28/03/2017 13:45										
	28/03/2017 14:00										
	28/03/2017 14:30										
	28/03/2017 14:45										
	28/03/2017 15:00										
	28/03/2017 15:15		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 15:30										
Palier 4	28/03/2017 15:45										
	28/03/2017 16:00										
	28/03/2017 16:15										
	28/03/2017 16:45										
	28/03/2017 17:00										
	28/03/2017 17:15										
	28/03/2017 17:30		0	0	0	0	0	0			
Palier 5	28/03/2017 17:45										
	28/03/2017 18:00										
	28/03/2017 18:15										
	28/03/2017 18:30										
	28/03/2017 19:00										
	28/03/2017 19:15										
	28/03/2017 19:30										
Palier 6	28/03/2017 19:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 20:00										
	28/03/2017 20:15										
	28/03/2017 20:30										
	28/03/2017 20:45										
	28/03/2017 21:15										
	28/03/2017 21:30										
Palier 7	28/03/2017 21:45										
	28/03/2017 22:00		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 22:15										
	28/03/2017 22:30										
	28/03/2017 22:45										
	28/03/2017 23:00										
	28/03/2017 23:30										
Palier 8	28/03/2017 23:45										
	29/03/2017 00:00										
	29/03/2017 00:15		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 00:30										
	29/03/2017 00:45										
	29/03/2017 01:00										
	29/03/2017 01:15										
Palier 9	29/03/2017 01:45										
	29/03/2017 02:00										
	29/03/2017 02:15										
	29/03/2017 02:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 02:45										
	29/03/2017 03:00										
	29/03/2017 03:15										
Palier 10	29/03/2017 03:30										
	29/03/2017 04:00										
	29/03/2017 04:15										
	29/03/2017 04:30										
	29/03/2017 04:45		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 05:00										
	29/03/2017 05:15										
Palier 10	29/03/2017 05:30										
	29/03/2017 05:45										
	29/03/2017 06:15										
	29/03/2017 06:30										
	29/03/2017 06:45										
	29/03/2017 07:00		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 07:15										
Palier 10	29/03/2017 07:30										
	29/03/2017 07:45										
	29/03/2017 08:00										

Laboratoire 6 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	26,000	0	0	0	0	0	0	26,050	0,141	0,090
	28/03/2017 10:15	26,400									
	28/03/2017 10:30	26,000									
	28/03/2017 10:45	26,000									
	28/03/2017 11:00	26,000									
	28/03/2017 11:15	26,000									
	28/03/2017 11:30	26,000									
Palier 2	28/03/2017 11:45	26,000	0	0	0	0	0	0	52,015	0,108	0,280
	28/03/2017 12:15	51,810									
	28/03/2017 12:30	52,000									
	28/03/2017 12:45	52,000									
	28/03/2017 13:00	52,000									
	28/03/2017 13:15	52,000									
	28/03/2017 13:30	52,000									
Palier 3	28/03/2017 13:45	52,160	0	0	0	0	0	0	83,953	0,265	0,432
	28/03/2017 14:00	52,150									
	28/03/2017 14:30	84,360									
	28/03/2017 14:45	84,000									
	28/03/2017 15:00	84,090									
	28/03/2017 15:15	83,470									
	28/03/2017 15:30	83,700									
Palier 4	28/03/2017 15:45	84,000	0	0	0	0	0	0	109,884	0,954	0,662
	28/03/2017 16:00	84,000									
	28/03/2017 16:15	84,000									
	28/03/2017 16:45	111,000									
	28/03/2017 17:00	111,000									
	28/03/2017 17:15	110,270									
	28/03/2017 17:30	110,200									
Palier 5	28/03/2017 17:45	109,960	0	0	0	0	0	0	136,908	1,330	0,617
	28/03/2017 18:00	109,440									
	28/03/2017 18:15	108,850									
	28/03/2017 18:30	108,350									
	28/03/2017 19:00	138,130									
	28/03/2017 19:15	138,050									
	28/03/2017 19:30	135,990									
Palier 6	28/03/2017 19:45	134,460	0	0	0	0	0	0	159,101	3,741	0,784
	28/03/2017 20:00	136,270									
	28/03/2017 20:15	137,130									
	28/03/2017 20:30	136,810									
	28/03/2017 20:45	138,420									
	28/03/2017 21:15	162,950									
	28/03/2017 21:30	161,430									
Palier 6	28/03/2017 21:45	163,340	0	0	0	0	0	0	159,101	3,741	0,784
	28/03/2017 22:00	161,980									
	28/03/2017 22:15	157,710									
	28/03/2017 22:30	156,290									
	28/03/2017 22:45	154,160									
	28/03/2017 23:00	154,950									

Laboratoire 6 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	204,570	202,210	0	0	0	0	0	0	207,436	3,903	0,363
	28/03/2017 10:15	205,140	201,970									
	28/03/2017 10:30	211,690	208,260									
	28/03/2017 10:45	206,320	202,910									
	28/03/2017 11:00	207,180	204,140									
	28/03/2017 11:15	215,390	212,130									
	28/03/2017 11:30	210,520	207,860									
Palier 2	28/03/2017 11:45	210,780	207,910	0	0	0	0	0	0	98,589	2,738	0,386
	28/03/2017 12:15	97,180	96,080									
	28/03/2017 12:30	95,840	93,610									
	28/03/2017 12:45	98,800	97,130									
	28/03/2017 13:00	97,830	95,960									
	28/03/2017 13:15	99,540	96,730									
	28/03/2017 13:30	102,850	99,740									
Palier 3	28/03/2017 13:45	102,640	100,460	0	0	0	0	0	0	113,898	2,095	0,436
	28/03/2017 14:00	102,320	100,710									
	28/03/2017 14:30	113,350	111,270									
	28/03/2017 14:45	113,740	110,860									
	28/03/2017 15:00	117,570	115,140									
	28/03/2017 15:15	112,610	110,400									
	28/03/2017 15:30	115,110	112,160									
Palier 4	28/03/2017 15:45	116,050	113,810	0	0	0	0	0	0	124,159	4,123	0,522
	28/03/2017 16:00	116,700	114,350									
	28/03/2017 16:15	115,680	113,560									
	28/03/2017 16:45	129,110	127,120									
	28/03/2017 17:00	127,890	126,180									
	28/03/2017 17:15	129,320	126,710									
	28/03/2017 17:30	127,950	126,600									
Palier 5	28/03/2017 17:45	124,400	123,410	0	0	0	0	0	0	113,142	6,754	0,484
	28/03/2017 18:00	123,400	121,440									
	28/03/2017 18:15	119,280	117,990									
	28/03/2017 18:30	118,450	117,290									
	28/03/2017 19:00	125,550	123,420									
	28/03/2017 19:15	120,570	119,260									
	28/03/2017 19:30	117,400	116,790									
Palier 6	28/03/2017 19:45	109,890	109,540	0	0	0	0	0	0	134,993	5,585	0,472
	28/03/2017 20:00	105,640	104,080									
	28/03/2017 20:15	109,750	107,580									
	28/03/2017 20:30	107,220	105,680									
	28/03/2017 20:45	115,400	112,500									
	28/03/2017 21:15	144,210	141,880									
	28/03/2017 21:30	136,960	134,880									
Palier 6	28/03/2017 21:45	142,910	139,580	0	0	0	0	0	0	134,993	5,585	0,472
	28/03/2017 22:00	140,090	138,470									
	28/03/2017 22:15	132,200	130,080									
	28/03/2017 22:30	132,210	129,790									
	28/03/2017 22:45	130,680	128,420									
Palier 6	28/03/2017 23:00	130,090	127,430									

Laboratoire 6 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{CR}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
1	29/03/2017 15:30	69,770	69,300	0	0	0	0	0	0	70,256	0,826	0,468	1,840
	29/03/2017 15:45	69,970	69,760										
	29/03/2017 16:00	70,600	69,590										
	29/03/2017 16:15	70,690	69,730										
	29/03/2017 16:30	70,960	69,740										
	29/03/2017 16:45	70,590	68,760										
	29/03/2017 17:00	71,670	70,580										
	29/03/2017 17:15	71,810	70,590										
2	29/03/2017 17:45	189,590	189,350	0	0	0	0	0	0	194,898	3,853	1,267	1,349
	29/03/2017 18:00	191,770	190,430										
	29/03/2017 18:15	192,180	191,800										
	29/03/2017 18:30	195,240	194,910										
	29/03/2017 18:45	195,060	195,590										
	29/03/2017 19:00	196,460	196,040										
	29/03/2017 19:15	201,770	200,980										
	29/03/2017 19:30	199,310	197,890										
3	29/03/2017 20:00	313,380	311,550	0	0	0	0	0	0	308,332	3,355	1,489	2,006
	29/03/2017 20:15	310,890	310,070										
	29/03/2017 20:30	309,270	307,810										
	29/03/2017 20:45	300,510	299,830										
	29/03/2017 21:00	308,100	307,030										
	29/03/2017 21:15	308,360	307,440										
	29/03/2017 21:30	309,980	309,430										
	29/03/2017 21:45	309,670	308,020										
4	29/03/2017 22:00	310,020	308,610	0	0	0	0	0	0	428,526	9,896	1,713	2,890
	29/03/2017 22:30	416,510	415,070										
	29/03/2017 22:45	420,390	418,620										
	29/03/2017 23:00	417,380	416,260										
	29/03/2017 23:15	431,030	428,700										
	29/03/2017 23:30	429,690	427,870										
	29/03/2017 23:45	441,930	439,830										
	30/03/2017 00:00	440,080	438,940										
5	30/03/2017 00:15	437,920	436,190	0	0	0	0	0	0	526,189	2,217	1,870	3,582
	30/03/2017 00:45	528,480	527,530										
	30/03/2017 01:00	529,530	526,750										
	30/03/2017 01:15	527,400	525,180										
	30/03/2017 01:30	525,230	523,340										
	30/03/2017 01:45	524,640	522,790										
	30/03/2017 02:00	525,750	523,280										
	30/03/2017 02:15	529,290	527,460										
6	30/03/2017 02:45	655,610	654,930	0	0	0	0	0	0	658,343	4,656	2,001	3,495
	30/03/2017 03:00	657,970	655,880										
	30/03/2017 03:15	657,030	654,820										
	30/03/2017 03:30	658,460	656,810										
	30/03/2017 03:45	654,550	652,460										
	30/03/2017 04:00	654,820	651,720										
	30/03/2017 04:15	665,230	663,090										
	30/03/2017 04:30	666,840	664,580										
7	30/03/2017 04:45	663,830	661,540	0	0	0	0	0	0	837,003	30,862	2,347	6,071
	30/03/2017 05:15	803,730	800,300										
	30/03/2017 05:30	824,920	823,840										
	30/03/2017 05:45	803,470	801,350										
	30/03/2017 06:00	813,650	810,420										
	30/03/2017 06:15	842,740	838,710										
	30/03/2017 06:30	863,100	857,980										
	30/03/2017 06:45	886,900	884,500										
	30/03/2017 07:00	865,510	870,930										

Laboratoire 6 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	Icr
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
Palier 1	28/03/2017 10:00	27,790	25,640	2	0	2	3	0	3	25,391	1,624	-1,921	3,600
	28/03/2017 10:15	30,140	27,620										
	28/03/2017 10:30	28,590	26,460										
	28/03/2017 10:45	27,620	25,630										
	28/03/2017 11:00	26,420	24,580										
	28/03/2017 11:15	26,400	24,130										
	28/03/2017 11:30	26,130	23,800										
Palier 2	28/03/2017 11:45	24,230	22,320	6	0	6	2	0	2	46,805	2,381	2,334	6,543
	28/03/2017 12:15	47,260	43,290										
	28/03/2017 12:30	49,730	45,250										
	28/03/2017 12:45	49,680	45,900										
	28/03/2017 13:00	47,550	44,090										
	28/03/2017 13:15	46,060	42,400										
	28/03/2017 13:30	46,070	42,110										
Palier 3	28/03/2017 13:45	46,610	42,500	7	0	7	1	0	1	77,545	5,141	-2,723	12,460
	28/03/2017 14:00	45,680	41,880										
	28/03/2017 14:30	82,720	75,290										
	28/03/2017 14:45	81,960	74,730										
	28/03/2017 15:00	81,700	73,760										
	28/03/2017 15:15	82,160	74,860										
	28/03/2017 15:30	81,380	74,030										
Palier 4	28/03/2017 15:45	83,530	76,100	7	0	7	1	0	1	96,030	6,392	-1,100	15,386
	28/03/2017 16:00	83,330	75,690										
	28/03/2017 16:15	81,180	73,910										
	28/03/2017 16:45	98,920	89,540										
	28/03/2017 17:00	98,360	88,780										
	28/03/2017 17:15	99,560	90,040										
	28/03/2017 17:30	98,730	89,650										
Palier 5	28/03/2017 17:45	100,550	91,510	7	0	7	1	0	1	119,630	7,198	-0,589	17,803
	28/03/2017 18:00	103,210	93,520										
	28/03/2017 18:15	105,300	96,160										
	28/03/2017 18:30	103,450	95,360										
	28/03/2017 19:00	117,930	107,470										
	28/03/2017 19:15	120,940	110,340										
	28/03/2017 19:30	122,170	111,760										
Palier 6	28/03/2017 19:45	124,720	114,540	6	0	6	2	0	2	123,655	6,535	-1,382	19,147
	28/03/2017 20:00	130,030	119,120										
	28/03/2017 20:15	130,680	119,870										
	28/03/2017 20:30	132,330	120,910										
	28/03/2017 20:45	125,930	115,590										
	28/03/2017 21:15	133,450	121,420										
	28/03/2017 21:30	132,760	121,340										
Palier 7	28/03/2017 21:45	131,070	119,940	6	0	6	2	0	2	123,655	6,535	-1,382	19,147
	28/03/2017 22:00	130,370	119,350										
	28/03/2017 22:15	129,390	118,020										
	28/03/2017 22:30	129,270	117,520										
	28/03/2017 22:45	128,830	117,080										
	28/03/2017 23:00	128,000	116,900										
	28/03/2017 23:30	143,860	131,770										
Palier 8	28/03/2017 23:45	141,370	129,380	0	0	0	8	0	8	136,119	6,203	-0,187	19,650
	29/03/2017 00:00	141,180	129,550										
	29/03/2017 00:15	140,700	129,280										
	29/03/2017 00:30	142,120	129,780										
	29/03/2017 00:45	140,290	128,730										
	29/03/2017 01:00	144,040	132,180										
	29/03/2017 01:15	142,380	131,300										
Palier 9	29/03/2017 01:45	172,070	157,350	0	0	0	6	0	6	183,547	12,383	0,264	25,856
	29/03/2017 02:00	180,120	164,840										
	29/03/2017 02:15	191,300	176,400										
	29/03/2017 02:30	198,500	182,470										
	29/03/2017 02:45	201,070	184,350										
	29/03/2017 03:00	196,200	180,790										
	29/03/2017 03:15	196,370	180,800										
Palier 10	29/03/2017 03:30	194,550	179,570	2	0	2	5	0	5	67,927	2,628	-0,253	8,168
	29/03/2017 04:00	70,120	65,400										
	29/03/2017 04:15	69,390	65,010										
	29/03/2017 04:30	69,370	64,580										
	29/03/2017 04:45	71,800	66,480										
	29/03/2017 05:00	71,700	66,710										
	29/03/2017 05:15	70,830	65,570										
Palier 11	29/03/2017 05:30	70,430	65,330	0	0	0	4	0	4	199,218	31,128	0,496	22,294
	29/03/2017 05:45	70,820	66,390										
	29/03/2017 06:15	152,380	141,360										
	29/03/2017 06:30	206,470	192,650										
	29/03/2017 06:45	213,690	199,780										
	29/03/2017 07:00	219,360	204,510										
	29/03/2017 07:15	239,660	224,350										
Palier 12	29/03/2017 07:30	240,200	224,350	6	0	6	2	0	2	144,893	7,963	-0,828	23,310
	29/03/2017 07:45	212,730	200,720										
	29/03/2017 08:00	161,700	153,580										
	29/03/2017 08:30	60,390	58,020										
	29/03/2017 08:45	31,190	32,270										
	29/03/2017 09:00	17,090	18,080										
	29/03/2017 09:15	14,640	15,090										

Laboratoire 7 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	0,990	0	0	0	0	0	0	0,996	0,011	-0,668
	28/03/2017 10:15	1,000									
	28/03/2017 10:30	1,000									
	28/03/2017 10:45	1,010									
	28/03/2017 11:00	0,990									
	28/03/2017 11:15	1,010									
	28/03/2017 11:30	0,980									
	28/03/2017 11:45	0,990									
Palier 2	28/03/2017 12:15	2,100	0	0	0	0	0	0	2,089	0,017	-0,535
	28/03/2017 12:30	2,100									
	28/03/2017 12:45	2,080									
	28/03/2017 13:00	2,090									
	28/03/2017 13:15	2,080									
	28/03/2017 13:30	2,070									
	28/03/2017 13:45	2,120									
	28/03/2017 14:00	2,070									
Palier 3	28/03/2017 14:30	3,520	0	0	0	0	0	0	3,529	0,027	-0,538
	28/03/2017 14:45	3,470									
	28/03/2017 15:00	3,540									
	28/03/2017 15:15	3,530									
	28/03/2017 15:30	3,530									
	28/03/2017 15:45	3,560									
	28/03/2017 16:00	3,550									
	28/03/2017 16:15	3,530									
Palier 4	28/03/2017 16:45	5,560	0	0	0	0	0	0	5,555	0,015	-0,188
	28/03/2017 17:00	5,560									
	28/03/2017 17:15	5,540									
	28/03/2017 17:30	5,550									
	28/03/2017 17:45	5,570									
	28/03/2017 18:00	5,580									
	28/03/2017 18:15	5,540									
	28/03/2017 18:30	5,540									
Palier 5	28/03/2017 19:00	7,620	0	0	0	0	0	0	7,580	0,026	0,030
	28/03/2017 19:15	7,620									
	28/03/2017 19:30	7,570									
	28/03/2017 19:45	7,570									
	28/03/2017 20:00	7,580									
	28/03/2017 20:15	7,570									
	28/03/2017 20:30	7,550									
	28/03/2017 20:45	7,560									
Palier 6	28/03/2017 21:15	9,100	0	0	0	0	0	0	9,033	0,050	0,241
	28/03/2017 21:30	9,060									
	28/03/2017 21:45	9,070									
	28/03/2017 22:00	9,070									
	28/03/2017 22:15	9,020									
	28/03/2017 22:30	9,000									
	28/03/2017 22:45	8,960									
	28/03/2017 23:00	8,980									
Palier 7	28/03/2017 23:30	11,030	0	0	0	0	0	0	11,007	0,013	0,532
	28/03/2017 23:45	11,000									
	29/03/2017 00:00	11,000									
	29/03/2017 00:15										
	29/03/2017 00:30	11,010									
	29/03/2017 00:45	11,010									
	29/03/2017 01:00	11,010									
	29/03/2017 01:15	10,990									
Palier 8	29/03/2017 01:45	13,980	0	0	0	0	0	0	13,983	0,027	0,866
	29/03/2017 02:00	14,010									
	29/03/2017 02:15	13,970									
	29/03/2017 02:30	14,020									
	29/03/2017 02:45	14,010									
	29/03/2017 03:00	13,960									
	29/03/2017 03:15	13,960									
	29/03/2017 03:30	13,950									
Palier 9	29/03/2017 04:00	6,030	0	0	0	0	0	0	6,028	0,018	-0,463
	29/03/2017 04:15	6,000									
	29/03/2017 04:30	6,020									
	29/03/2017 04:45	6,030									
	29/03/2017 05:00	6,020									
	29/03/2017 05:15	6,040									
	29/03/2017 05:30	6,020									
	29/03/2017 05:45	6,060									
Palier 10	29/03/2017 06:15	8,050	0	0	0	0	0	0	8,283	0,108	-0,173
	29/03/2017 06:30	8,220									
	29/03/2017 06:45	8,340									
	29/03/2017 07:00	8,350									
	29/03/2017 07:15	8,360									
	29/03/2017 07:30	8,370									
	29/03/2017 07:45	8,320									
	29/03/2017 08:00	8,250									

Laboratoire 7 - Polluant SO₂

Sans objet

Laboratoire 7 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	194,090	0	0	0	0	0	0	198,583	3,430	-1,052
	28/03/2017 10:15	194,740									
	28/03/2017 10:30	201,700									
	28/03/2017 10:45	196,890									
	28/03/2017 11:00	197,470									
	28/03/2017 11:15	204,020									
	28/03/2017 11:30	199,300									
Palier 2	28/03/2017 11:45	200,450	0	0	0	0	0	0	93,699	2,803	-1,175
	28/03/2017 12:15	91,540									
	28/03/2017 12:30	89,790									
	28/03/2017 12:45	92,510									
	28/03/2017 13:00	91,790									
	28/03/2017 13:15	93,390									
	28/03/2017 13:30	96,800									
Palier 3	28/03/2017 13:45	96,900	0	0	0	0	0	0	108,909	1,618	-1,150
	28/03/2017 14:00	96,870									
	28/03/2017 14:30	107,590									
	28/03/2017 14:45	107,440									
	28/03/2017 15:00	110,940									
	28/03/2017 15:15	106,500									
	28/03/2017 15:30	108,690									
Palier 4	28/03/2017 15:45	110,110	0	0	0	0	0	0	118,543	4,384	-1,094
	28/03/2017 16:00	110,560									
	28/03/2017 16:15	109,440									
	28/03/2017 16:45	122,780									
	28/03/2017 17:00	121,790									
	28/03/2017 17:15	122,600									
	28/03/2017 17:30	121,520									
Palier 5	28/03/2017 17:45	118,040	0	0	0	0	0	0	107,453	6,572	-1,336
	28/03/2017 18:00	116,950									
	28/03/2017 18:15	112,930									
	28/03/2017 18:30	111,730									
	28/03/2017 19:00	118,500									
	28/03/2017 19:15	113,690									
	28/03/2017 19:30	110,650									
Palier 6	28/03/2017 19:45	103,770	0	0	0	0	0	0	128,721	5,578	-1,541
	28/03/2017 20:00	99,630									
	28/03/2017 20:15	103,400									
	28/03/2017 20:30	101,260									
	28/03/2017 20:45	108,720									
	28/03/2017 21:15	136,480									
	28/03/2017 21:30	129,770									
Palier 6	28/03/2017 21:45	135,340	0	0	0	0	0	0	128,721	5,578	-1,541
	28/03/2017 22:00	132,560									
	28/03/2017 22:15	124,890									
	28/03/2017 22:30	125,080									
	28/03/2017 22:45	123,320									
	28/03/2017 23:00	122,330									

Laboratoire 7 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
1	29/03/2017 15:30	66,950	0	0	0	0	0	0	67,768	0,613	-0,190
	29/03/2017 15:45	67,440									
	29/03/2017 16:00	67,350									
	29/03/2017 16:15	67,620									
	29/03/2017 16:30	68,070									
	29/03/2017 16:45	67,470									
	29/03/2017 17:00	68,510									
2	29/03/2017 17:15	68,730	0	0	0	0	0	0	190,415	3,687	0,337
	29/03/2017 17:45	185,310									
	29/03/2017 18:00	187,570									
	29/03/2017 18:15	187,250									
	29/03/2017 18:30	189,950									
	29/03/2017 18:45	191,050									
	29/03/2017 19:00	191,830									
3	29/03/2017 19:15	196,390	0	0	0	0	0	0	301,431	3,374	0,482
	29/03/2017 19:30	193,970									
	29/03/2017 20:00	304,680									
	29/03/2017 20:15	305,080									
	29/03/2017 20:30	302,150									
	29/03/2017 20:45	293,520									
	29/03/2017 21:00	300,190									
4	29/03/2017 21:15	300,920	0	0	0	0	0	0	418,126	9,437	0,453
	29/03/2017 21:30	301,820									
	29/03/2017 21:45	302,880									
	29/03/2017 22:00	301,640									
	29/03/2017 22:30	406,780									
	29/03/2017 22:45	408,920									
	29/03/2017 23:00	407,530									
5	29/03/2017 23:15	418,640	0	0	0	0	0	0	511,287	2,237	0,355
	29/03/2017 23:30	419,880									
	29/03/2017 23:45	431,030									
	30/03/2017 00:00	426,400									
	30/03/2017 00:15	425,830									
	30/03/2017 00:45	514,920									
	30/03/2017 01:00	511,510									
6	30/03/2017 01:15	511,250	0	0	0	0	0	0	637,694	4,552	0,216
	30/03/2017 01:30	509,510									
	30/03/2017 01:45	508,480									
	30/03/2017 02:00	510,020									
	30/03/2017 02:15	513,320									
	30/03/2017 02:45	636,310									
	30/03/2017 03:00	635,950									
7	30/03/2017 03:15	634,170	0	0	0	0	0	0	808,983	30,252	0,063
	30/03/2017 03:30	637,180									
	30/03/2017 03:45	631,950									
	30/03/2017 04:00	634,300									
	30/03/2017 04:15	643,720									
	30/03/2017 04:30	645,520									
	30/03/2017 04:45	640,150									
	30/03/2017 05:15	780,980	0	0	0	0	0	0	808,983	30,252	0,063
	30/03/2017 05:30	790,550									
	30/03/2017 05:45	773,710									
	30/03/2017 06:00	788,940									
	30/03/2017 06:15	817,910									
	30/03/2017 06:30	834,630									
	30/03/2017 06:45	860,500									
	30/03/2017 07:00	824,640									

Laboratoire 7 - Polluant NO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
			dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 10:15										
	28/03/2017 10:30										
	28/03/2017 10:45										
	28/03/2017 11:00										
	28/03/2017 11:15										
	28/03/2017 11:30										
Palier 2	28/03/2017 11:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 12:15										
	28/03/2017 12:30										
	28/03/2017 12:45										
	28/03/2017 13:00										
	28/03/2017 13:15										
	28/03/2017 13:30										
Palier 3	28/03/2017 13:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 14:00										
	28/03/2017 14:30										
	28/03/2017 14:45										
	28/03/2017 15:00										
	28/03/2017 15:15										
	28/03/2017 15:30										
Palier 4	28/03/2017 15:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 16:00										
	28/03/2017 16:15										
	28/03/2017 16:45										
	28/03/2017 17:00										
	28/03/2017 17:15										
	28/03/2017 17:30										
Palier 5	28/03/2017 17:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 18:00										
	28/03/2017 18:15										
	28/03/2017 18:30										
	28/03/2017 19:00										
	28/03/2017 19:15										
	28/03/2017 19:30										
Palier 6	28/03/2017 19:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 20:00										
	28/03/2017 20:15										
	28/03/2017 20:30										
	28/03/2017 20:45										
	28/03/2017 21:15										
	28/03/2017 21:30										
Palier 7	28/03/2017 21:45		0	0	0	0	0	0			
	28/03/2017 22:00										
	28/03/2017 22:15										
	28/03/2017 22:30										
	28/03/2017 22:45										
	28/03/2017 23:00										
	28/03/2017 23:30										
Palier 8	28/03/2017 23:45		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 00:00										
	29/03/2017 00:15										
	29/03/2017 00:30										
	29/03/2017 00:45										
	29/03/2017 01:00										
	29/03/2017 01:15										
Palier 9	29/03/2017 01:45		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 02:00										
	29/03/2017 02:15										
	29/03/2017 02:30										
	29/03/2017 02:45										
	29/03/2017 03:00										
	29/03/2017 03:15										
Palier 10	29/03/2017 03:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 04:00										
	29/03/2017 04:15										
	29/03/2017 04:30										
	29/03/2017 04:45										
	29/03/2017 05:00										
	29/03/2017 05:15										
Palier 11	29/03/2017 05:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 05:45										
	29/03/2017 06:15										
	29/03/2017 06:30										
	29/03/2017 06:45										
	29/03/2017 07:00										
	29/03/2017 07:15										
Palier 12	29/03/2017 07:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 07:45										
	29/03/2017 08:00										
	29/03/2017 08:30										
	29/03/2017 08:45										
	29/03/2017 09:00										
	29/03/2017 09:15										
Palier 12	29/03/2017 09:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 09:45										
	29/03/2017 10:00										
	29/03/2017 10:15										
	29/03/2017 10:45										
	29/03/2017 11:00										
	29/03/2017 11:15										
Palier 12	29/03/2017 11:30		0	0	0	0	0	0			
	29/03/2017 11:45										
	29/03/2017 12:00										
	29/03/2017 12:15										
	29/03/2017 12:30										

Laboratoire 8 - Polluant CO

Palier	Date	avant analyse		Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{CR}
		Mesure 1	Mesure 2	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
Palier 1	28/03/2017 10:00	1.150	1.270	0	0	0	0	0	0	1,212	0,068	0,811	0,220
	28/03/2017 10:15	1.150	1.280										
	28/03/2017 10:30	1.150	1.280										
	28/03/2017 10:45	1.150	1.280										
	28/03/2017 11:00	1.150	1.280										
	28/03/2017 11:15	1.150	1.280										
	28/03/2017 11:30	1.140	1.280										
Palier 2	28/03/2017 11:45	1.130	1.270	0	0	0	0	0	0	2,319	0,057	0,708	0,184
	28/03/2017 12:15	2.270	2.370										
	28/03/2017 12:30	2.270	2.380										
	28/03/2017 12:45	2.270	2.370										
	28/03/2017 13:00	2.280	2.380										
	28/03/2017 13:15	2.270	2.380										
	28/03/2017 13:30	2.250	2.370										
Palier 3	28/03/2017 13:45	2.250	2.370	0	0	0	0	0	0	3,795	0,064	0,692	0,197
	28/03/2017 14:00	2.250	2.370										
	28/03/2017 14:30	3.770	3.890										
	28/03/2017 14:45	3.750	3.870										
	28/03/2017 15:00	3.750	3.870										
	28/03/2017 15:15	3.710	3.830										
	28/03/2017 15:30	3.720	3.840										
Palier 4	28/03/2017 15:45	3.740	3.850	0	0	0	0	0	0	5,731	0,074	0,668	0,237
	28/03/2017 16:00	3.730	3.850										
	28/03/2017 16:15	3.720	3.830										
	28/03/2017 16:45	5.680	5.820										
	28/03/2017 17:00	5.670	5.820										
	28/03/2017 17:15	5.660	5.810										
	28/03/2017 17:30	5.650	5.800										
Palier 5	28/03/2017 17:45	5.650	5.790	0	0	0	0	0	0	7,698	0,075	0,601	0,234
	28/03/2017 18:00	5.660	5.800										
	28/03/2017 18:15	5.660	5.790										
	28/03/2017 18:30	5.650	5.780										
	28/03/2017 19:00	7.660	7.790										
	28/03/2017 19:15	7.650	7.800										
	28/03/2017 19:30	7.620	7.760										
Palier 6	28/03/2017 19:45	7.630	7.770	0	0	0	0	0	0	9,105	0,058	0,548	0,168
	28/03/2017 20:00	7.620	7.770										
	28/03/2017 20:15	7.620	7.760										
	28/03/2017 20:30	7.610	7.750										
	28/03/2017 20:45	7.610	7.740										
	28/03/2017 21:15	9.090	9.200										
	28/03/2017 21:30	9.060	9.180										
Palier 7	28/03/2017 21:45	9.070	9.170	0	0	0	0	0	0	11,016	0,065	0,562	0,198
	28/03/2017 22:00	9.070	9.180										
	28/03/2017 22:15	9.050	9.140										
	28/03/2017 22:30	9.040	9.130										
	28/03/2017 22:45	9.040	9.130										
	28/03/2017 23:00	9.020	9.110										
	28/03/2017 23:30	10.990	11.130										
Palier 8	28/03/2017 23:45	10.950	11.080	0	0	0	0	0	0	13,815	0,031	0,260	0,069
	29/03/2017 00:00	10.960	11.080										
	29/03/2017 00:15	10.950	11.080										
	29/03/2017 00:30	10.950	11.050										
	29/03/2017 00:45	10.970	11.080										
	29/03/2017 01:00	10.960	11.060										
	29/03/2017 01:15	10.930	11.040										
Palier 9	29/03/2017 01:45	13.780	13.830	0	0	0	0	0	0	6,216	0,030	0,582	0,096
	29/03/2017 02:00	13.810	13.840										
	29/03/2017 02:15	13.830	13.850										
	29/03/2017 02:30	13.820	13.860										
	29/03/2017 02:45	13.810	13.860										
	29/03/2017 03:00	13.770	13.810										
	29/03/2017 03:15	13.780	13.830										
Palier 10	29/03/2017 03:30	13.760	13.800	0	0	0	0	0	0	8,386	0,109	0,506	0,074
	29/03/2017 04:00	6.180	6.240										
	29/03/2017 04:15	6.180	6.240										
	29/03/2017 04:30	6.190	6.240										
	29/03/2017 04:45	6.190	6.240										
	29/03/2017 05:00	6.190	6.250										
	29/03/2017 05:15	6.190	6.250										

Laboratoire 8 - Polluant SO₂

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	25,320	24,790	0	0	0	0	0	0	25,061	0,275	-0,748
	28/03/2017 10:15	25,490	25,200									
	28/03/2017 10:30	25,370	24,830									
	28/03/2017 10:45	25,260	25,060									
	28/03/2017 11:00	25,420	24,900									
	28/03/2017 11:15	25,240	24,840									
	28/03/2017 11:30	24,900	24,550									
	28/03/2017 11:45	25,010	24,790									
Palier 2	28/03/2017 12:15	50,260	49,770	0	0	0	0	0	0	50,258	0,442	-0,852
	28/03/2017 12:30	50,620	49,850									
	28/03/2017 12:45	50,660	49,770									
	28/03/2017 13:00	50,800	49,920									
	28/03/2017 13:15	50,850	49,680									
	28/03/2017 13:30	50,530	49,650									
	28/03/2017 13:45	50,650	50,260									
	28/03/2017 14:00	50,780	50,080									
Palier 3	28/03/2017 14:30	81,760	80,410	0	0	0	0	0	0	80,768	0,588	-0,995
	28/03/2017 14:45	81,410	80,720									
	28/03/2017 15:00	81,400	80,470									
	28/03/2017 15:15	80,560	80,020									
	28/03/2017 15:30	81,000	79,770									
	28/03/2017 15:45	81,560	80,530									
	28/03/2017 16:00	81,210	80,440									
	28/03/2017 16:15	80,960	80,070									
Palier 4	28/03/2017 16:45	107,130	105,770	0	0	0	0	0	0	105,443	1,083	-1,184
	28/03/2017 17:00	107,180	105,640									
	28/03/2017 17:15	106,780	105,540									
	28/03/2017 17:30	106,440	105,100									
	28/03/2017 17:45	105,840	105,020									
	28/03/2017 18:00	105,580	104,440									
	28/03/2017 18:15	104,690	103,950									
	28/03/2017 18:30	104,370	103,610									
Palier 5	28/03/2017 19:00	132,270	132,050	0	0	0	0	0	0	130,942	1,197	-1,144
	28/03/2017 19:15	132,280	131,700									
	28/03/2017 19:30	130,070	129,980									
	28/03/2017 19:45	128,580	129,200									
	28/03/2017 20:00	129,900	129,980									
	28/03/2017 20:15	131,710	130,800									
	28/03/2017 20:30	131,190	130,960									
	28/03/2017 20:45	132,250	132,150									
Palier 6	28/03/2017 21:15	156,500	155,880	0	0	0	0	0	0	152,238	3,923	-1,097
	28/03/2017 21:30	155,190	154,560									
	28/03/2017 21:45	156,980	155,780									
	28/03/2017 22:00	155,980	154,920									
	28/03/2017 22:15	151,070	151,140									
	28/03/2017 22:30	148,890	150,380									
	28/03/2017 22:45	145,490	148,120									
	28/03/2017 23:00	146,090	148,840									

Laboratoire 8 - Polluant O₃

Palier	Date	avant analyse	avant analyse	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z
		Mesure 1	Mesure 2	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type	
Palier 1	28/03/2017 10:00	193,400	191,060	0	0	0	0	0	0	197,436	4,962	-1,235
	28/03/2017 10:15	192,830	190,420									
	28/03/2017 10:30	199,230	197,120									
	28/03/2017 10:45	194,080	192,470									
	28/03/2017 11:00	196,500	194,630									
	28/03/2017 11:15	205,900	204,290									
	28/03/2017 11:30	201,970	201,290									
Palier 2	28/03/2017 11:45	202,140	201,650	0	0	0	0	0	0	93,255	2,259	-1,316
	28/03/2017 12:15	92,340	91,630									
	28/03/2017 12:30	90,770	89,450									
	28/03/2017 12:45	93,030	91,920									
	28/03/2017 13:00	91,760	90,940									
	28/03/2017 13:15	93,240	92,270									
	28/03/2017 13:30	96,490	95,300									
Palier 3	28/03/2017 13:45	96,630	94,760	0	0	0	0	0	0	108,517	1,591	-1,275
	28/03/2017 14:00	96,490	95,060									
	28/03/2017 14:30	107,210	106,440									
	28/03/2017 14:45	107,560	106,840									
	28/03/2017 15:00	110,890	110,380									
	28/03/2017 15:15	106,280	106,140									
	28/03/2017 15:30	108,630	108,140									
Palier 4	28/03/2017 15:45	109,670	109,090	0	0	0	0	0	0	119,509	3,584	-0,816
	28/03/2017 16:00	110,250	109,960									
	28/03/2017 16:15	109,530	109,260									
	28/03/2017 16:45	122,750	122,550									
	28/03/2017 17:00	121,860	121,990									
	28/03/2017 17:15	123,420	123,090									
	28/03/2017 17:30	122,280	122,330									
Palier 5	28/03/2017 17:45	119,080	119,430	0	0	0	0	0	0	109,631	6,523	-0,639
	28/03/2017 18:00	118,250	118,400									
	28/03/2017 18:15	114,590	114,710									
	28/03/2017 18:30	113,660	113,760									
	28/03/2017 19:00	120,660	121,210									
	28/03/2017 19:15	115,770	116,540									
	28/03/2017 19:30	112,640	113,270									
Palier 6	28/03/2017 19:45	105,600	106,360	0	0	0	0	0	0	131,563	5,199	-0,629
	28/03/2017 20:00	101,430	101,670									
	28/03/2017 20:15	105,440	105,520									
	28/03/2017 20:30	103,040	103,540									
	28/03/2017 20:45	110,730	110,680									
	28/03/2017 21:15	138,550	139,910									
	28/03/2017 21:30	131,650	132,680									
Palier 6	28/03/2017 21:45	137,320	138,100	0	0	0	0	0	0	131,563	5,199	-0,629
	28/03/2017 22:00	134,810	136,250									
	28/03/2017 22:15	127,320	128,320									
	28/03/2017 22:30	127,430	128,220									
	28/03/2017 22:45	126,020	127,070									
	28/03/2017 23:00	125,290	126,060									

Laboratoire 8 - Polluant NO

Palier	Date	avant analyse Mesure 1	avant analyse Mesure 2	Nb d'exclusions			Nb d'isolés			Hors exclus		Score Z	I _{cr}
				dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	dû à la dispersion (Cochran)	dû à trop éloignée (Grubbs)	total	Moyenne	Ecart-type		
1	29/03/2017 15:30	59,760	61,290	0	0	0	0	0	0	62,971	1,402	-1,458	2,735
	29/03/2017 15:45	62,510	63,450										
	29/03/2017 16:00	62,580	63,590										
	29/03/2017 16:15	62,140	64,000										
	29/03/2017 16:30	62,450	63,490										
	29/03/2017 16:45	61,370	63,920										
	29/03/2017 17:00	63,570	65,140										
2	29/03/2017 17:15	63,180	65,090	0	0	0	0	0	0	185,666	4,531	-0,649	1,535
	29/03/2017 17:45	176,660	177,940										
	29/03/2017 18:00	182,720	182,010										
	29/03/2017 18:15	182,710	183,590										
	29/03/2017 18:30	186,030	187,010										
	29/03/2017 18:45	185,980	186,560										
	29/03/2017 19:00	187,280	188,520										
3	29/03/2017 19:15	192,550	192,080	0	0	0	0	0	0	296,204	2,875	-0,280	2,081
	29/03/2017 19:30	189,070	189,950										
	29/03/2017 20:00	298,030	296,220										
	29/03/2017 20:15	298,640	299,810										
	29/03/2017 20:30	295,220	294,900										
	29/03/2017 20:45	288,060	290,190										
	29/03/2017 21:00	296,040	297,020										
4	29/03/2017 21:15	295,790	297,030	0	0	0	0	0	0	413,285	9,182	-0,133	3,847
	29/03/2017 21:30	296,800	297,990										
	29/03/2017 21:45	296,600	297,490										
	29/03/2017 22:00	297,510	298,330										
	29/03/2017 22:30	400,750	402,890										
	29/03/2017 22:45	404,250	403,900										
	29/03/2017 23:00	402,030	403,900										
5	29/03/2017 23:15	413,800	414,050	0	0	0	0	0	0	506,227	2,119	-0,159	2,564
	29/03/2017 23:30	411,650	416,900										
	29/03/2017 23:45	424,460	426,610										
	30/03/2017 00:00	422,410	422,720										
	30/03/2017 00:15	420,450	421,790										
	30/03/2017 00:45	508,470	509,770										
	30/03/2017 01:00	505,570	507,670										
6	30/03/2017 01:15	504,700	506,540	0	0	0	0	0	0	632,487	4,896	-0,234	5,113
	30/03/2017 01:30	504,640	504,440										
	30/03/2017 01:45	503,310	503,900										
	30/03/2017 02:00	504,230	506,570										
	30/03/2017 02:15	508,610	508,760										
	30/03/2017 02:45	625,720	628,330										
	30/03/2017 03:00	628,050	631,930										
7	30/03/2017 03:15	628,370	633,280	0	0	0	0	0	0	804,251	29,404	-0,323	11,456
	30/03/2017 03:30	630,620	633,180										
	30/03/2017 03:45	627,550	628,830										
	30/03/2017 04:00	627,760	630,990										
	30/03/2017 04:15	638,730	641,640										
	30/03/2017 04:30	637,800	640,510										
	30/03/2017 04:45	634,320	637,160										
	30/03/2017 05:15	768,930	778,270	0	0	0	0	0	0	804,251	29,404	-0,323	11,456
	30/03/2017 05:30	787,910	789,790										
	30/03/2017 05:45	768,530	771,730										
	30/03/2017 06:00	777,390	785,420										
	30/03/2017 06:15	806,490	812,830										
	30/03/2017 06:30	822,420	832,190										
	30/03/2017 06:45	847,000	855,430										
	30/03/2017 07:00	832,750	830,930										

Laboratoire 8 - Polluant NO₂

Piller	Date	No of columns			No of rows			Horsepower		Score 2	Fox
		Column 1	Column 2	Column 3	Row 1	Row 2	Row 3	Row 4	Row 5		
Piller 1	20/03/2017 10:00	27,250	27,550								
	20/03/2017 10:15	29,600	30,050								
	20/03/2017 10:30	28,200	28,510								
	20/03/2017 10:45	27,300	27,510	0	0	0	0	0	0	26,954	1,646
	20/03/2017 11:00	26,150	26,290								
	20/03/2017 11:15	26,050	26,550								
	20/03/2017 11:30	25,900	25,990								
Piller 2	20/03/2017 11:45	24,000	24,150								
	20/03/2017 12:15	45,200	45,700								
	20/03/2017 12:30	45,200	47,950								
	20/03/2017 12:45	45,410	49,140								
	20/03/2017 13:00	45,500	48,040	0	0	0	0	0	0	46,190	1,529
	20/03/2017 13:15	44,900	45,040								
	20/03/2017 13:30	44,550	45,050								
Piller 3	20/03/2017 13:45	45,300	45,000								
	20/03/2017 14:00	44,350	44,540								
	20/03/2017 14:30	75,150	80,150								
	20/03/2017 14:45	75,600	75,510								
	20/03/2017 15:00	75,510	75,350	0	0	0	0	0	0	75,144	1,139
	20/03/2017 15:15	75,600	75,500								
	20/03/2017 15:30	75,250	75,670								
Piller 4	20/03/2017 15:45	80,250	81,210								
	20/03/2017 16:00	80,340	80,050								
	20/03/2017 16:15	77,100	77,250								
	20/03/2017 16:45	94,590	95,300								
	20/03/2017 17:00	92,050	94,240	0	0	0	0	0	0	97,010	2,898
	20/03/2017 17:15	94,790	94,350								
	20/03/2017 17:30	94,400	95,550								
Piller 5	20/03/2017 17:45	95,090	97,210								
	20/03/2017 18:00	95,550	99,450								
	20/03/2017 18:15	101,900	101,600								
	20/03/2017 18:30	100,150	100,050								
	20/03/2017 18:45	112,570	112,790	0	0	0	0	0	0	120,216	4,651
	20/03/2017 19:15	114,950	116,290								
	20/03/2017 19:30	116,750	117,450								
Piller 6	20/03/2017 19:45	115,950	121,050								
	20/03/2017 20:00	124,110	125,500	0	0	0	0	0	0	120,216	4,651
	20/03/2017 20:15	124,200	125,500								
	20/03/2017 20:30	125,500	127,000								
	20/03/2017 20:45	119,170	119,910								
	20/03/2017 21:15	126,770	126,090								
	20/03/2017 21:30	126,170	126,550								
Piller 7	20/03/2017 21:45	124,490	126,150								
	20/03/2017 22:00	122,550	125,640	0	0	0	0	0	0	124,513	1,916
	20/03/2017 22:15	122,590	123,900								
	20/03/2017 22:30	122,530	124,400								
	20/03/2017 22:45	122,270	122,550								
	20/03/2017 23:00	121,370	122,220								
	20/03/2017 23:30	126,240	126,260								
Piller 8	20/03/2017 23:45	124,510	125,650								
	20/03/2017 00:00	124,220	126,790								
	20/03/2017 00:15	124,260	126,170	0	0	0	0	0	0	126,299	1,505
	20/03/2017 00:30	125,220	126,910								
	20/03/2017 00:45	124,250	126,140								
	20/03/2017 01:00	127,950	129,090								
	20/03/2017 01:15	125,650	127,790								
Piller 9	20/03/2017 01:45	154,050	155,370								
	20/03/2017 02:00	172,750	175,420								
	20/03/2017 02:15	155,500	155,490	0	0	0	0	0	0	185,310	9,972
	20/03/2017 02:30	191,540	192,750								
	20/03/2017 02:45	192,500	194,450								
	20/03/2017 03:00	192,500	190,250								
	20/03/2017 03:15	192,550	190,510								
Piller 10	20/03/2017 03:30	157,600	159,910								
	20/03/2017 04:00	65,590	65,600								
	20/03/2017 04:15	65,570	65,040	0	0	0	0	0	0	68,243	1,067
	20/03/2017 04:30	67,070	65,160								
	20/03/2017 04:45	65,250	70,500								
	20/03/2017 05:00	65,650	69,320								
	20/03/2017 05:15	67,270	65,290								
Piller 11	20/03/2017 05:30	67,250	65,900								
	20/03/2017 05:45	65,240	65,650								
	20/03/2017 06:15	145,950	151,900								
	20/03/2017 06:30	202,910	206,550								
	20/03/2017 06:45	210,500	212,650	0	0	0	0	0	0	204,263	32,059
	20/03/2017 07:00	219,330	221,600								
	20/03/2017 07:15	225,940	242,540								
Piller 12	20/03/2017 07:30	225,500	225,590								
	20/03/2017 07:45	229,100	224,750								
	20/03/2017 08:00	160,650	155,050								
	20/03/2017 08:30	55,700	55,320								
	20/03/2017 08:45	20,450	27,350	0	0	0	0	0	0	24,730	14,192
	20/03/2017 09:00	15,100	17,750								
	20/03/2017 09:15	15,950	15,910								
Piller 13	20/03/2017 09:30	17,900	15,090								
	20/03/2017 09:45	15,570	15,050								
	20/03/2017 10:00	12,610	12,590								
	20/03/2017 10:15	20,790	29,950								
	20/03/2017 10:45	143,150	143,540								
	20/03/2017 11:00	142,540	143,200	0	0	0	0	0	0	145,709	0,977
	20/03/2017 11:15	143,750	145,250								
Piller 14	20/03/2017 11:30	145,040	145,400								
	20/03/2017 11:45	145,700	147,490								
	20/03/2017 12:00	144,570	145,500								
	20/03/2017 12:15	145,240	145,570								
	20/03/2017 12:30	145,150	145,750								
	20/03/2017 12:45	145,500	145,500								
	20/03/2017 13:00	145,500	145,500								



direction et secrétariat du LCSQA

INERIS - parc technologique Alata - BP 2 - F60550 Verneuil-en-Halatte
tél. 03 44 55 64 04 - www.lcsqa.org