

Suivi de la qualité de l'air dans l'enceinte de la salle plurifonctionnelle du Phare Chambéry métropole



© Caroline MOUREAUX / le Phare

MESURES DES 11 AU 12 JANVIER ET DU 21 MARS AU 18 AVRIL 2011

www.air-rhonealpes.fr



Diffusion : Février 2012

Siège social : 3 allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tel : 09 72 26 48 90 - Fax : 09 72 15 65 64

contact@air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (*décret 98-361 du 6 mai 1998*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : **© Air Rhône-Alpes (2011) Suivi de la qualité de l'air dans l'enceinte de la salle plurifonctionnelle du Phare – Chambéry métropole.** Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure. Par ailleurs, Air Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Air-Rhône-Alpes :

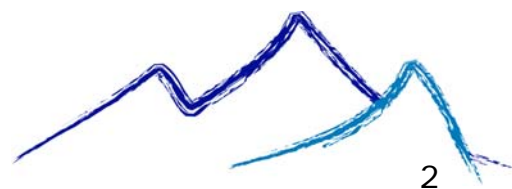
- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits/> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.



Sommaire

Introduction	3
1-Les polluants mesurés	4
1.1. Formaldéhyde (HCHO)	4
1.2. Monoxyde de carbone (CO)	4
1.3. Les oxydes d'azote (NO _x)	4
1.4. Le dioxyde de carbone (CO ₂)	5
1.5. La réglementation	5
2-Description des lieux et des points de mesures	7
2.1. La grande salle plurifonctionnelle	7
2.2. Les points de mesures	8
2.3. Les périodes de mesures et manifestations suivies	9
3-Résultats	10
3.1. Campagne des 11 et 12 janvier 2011	10
3.1.1. Le confinement (CO ₂)	10
3.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)	12
3.1.3. Le dioxyde d'azote (NO ₂)	13
3.1.4. Premières conclusions	15
3.2. Campagne du 21 mars au 18 avril 2011	16
3.2.1. Le confinement (CO ₂)	16
3.2.2. Le monoxyde de carbone (CO)	18
3.2.3. Le dioxyde d'azote (NO ₂)	20
3.2.4. Le formaldéhyde (HCOH)	22
Conclusions	23





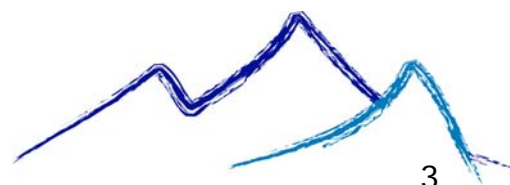
Introduction

En 2009, l'agglomération de Chambéry Métropole s'est dotée d'une structure multifonctions capable d'accueillir des compétitions sportives, des spectacles de grande ampleur ainsi que toutes sortes de manifestations économiques.

Le Phare offre plusieurs espaces dédiés à l'organisation d'évènements culturels et sportifs : une grande salle plurifonctionnelle de 4500 m² d'une capacité d'accueil allant de 3000 à 6000 places, une salle secondaire de 1100 m² et des espaces de réception. A cela s'ajoute des locaux annexes et techniques.

L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie a réalisé deux campagnes de mesures de la qualité de l'air dans l'enceinte de la grande salle plurifonctionnelle. Celles-ci se sont déroulées les 11 et 12 janvier et du 21 mars au 18 avril 2011. Ce suivi a plusieurs buts : d'une part, évaluer les niveaux d'exposition du public lors des manifestations et plus largement ceux des employés du Phare le reste du temps, d'autre part, améliorer les connaissances relatives à la qualité de l'air intérieur dans les locaux accueillant du public ; en effet jusqu'à présent, la plupart des études sur la pollution intérieure ont concerné les établissements scolaires.

Ce rapport présente les résultats de ces deux campagnes au regard des valeurs guides existantes dans le domaine de l'air intérieur.





1-Les polluants mesurés

1.1. Formaldéhyde (HCHO)

Le formaldéhyde (ou méthanal) est un composé organique de la famille des aldéhydes, de formule chimique CH_2O . C'est un gaz inflammable, incolore avec une odeur piquante. Il a été classé « cancérogène certain » par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

L'exposition humaine au formaldéhyde se fait surtout dans l'environnement intérieur. Les produits contenant du formaldéhyde, tel que les résines, colles, isolants, panneaux, contre-plaqué et les tissus sont des sources reconnues. La fumée de cigarette et les opérations de cuisson ménagère sont également des émetteurs.

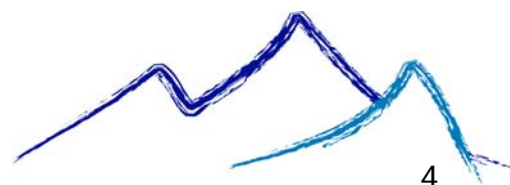
1.2. Monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz incolore, inodore et très toxique par inhalation. Sa toxicité vient du fait qu'il se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. Les effets aigus du CO sont bien établis, se caractérisant par des nausées, des vertiges, des céphalées, une grande fatigue pouvant conduire à des états de somnolence, d'impotence fonctionnelle, de coma puis à la mort.

Le monoxyde de carbone est produit par toutes les combustions incomplètes de matières organiques, il est le polluant toxique le plus abondant dans les gaz d'échappement automobiles. Des taux importants peuvent être rencontrés lorsqu'un véhicule tourne au ralenti dans un espace confiné (garage). Dans les logements, les sources les plus courantes sont les appareils de chauffage ou de cuisson (au gaz, au bois, au fioul...) mal réglés et/ou mal entretenus. On le retrouve également dans la fumée de cigarette.

1.3. Les oxydes d'azote (NOx)

Ils émanent de toutes les combustions à haute température, par combinaison de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. On les attribue le plus souvent aux véhicules à moteur ainsi qu'aux installations de combustion industrielles et domestiques. La formule chimique NO_x rassemble le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO_2) dont les concentrations seront examinées ici, puisque seul le NO_2 est considéré comme un polluant au regard de ses effets sur la santé humaine. Chez les asthmatiques, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.





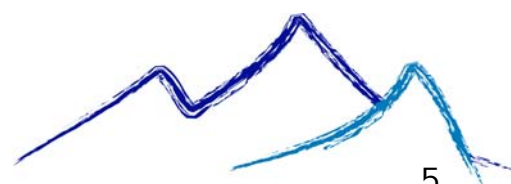
1.4. Le dioxyde de carbone (CO₂)

Le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique), est un composé chimique de formule CO₂. Dans les conditions normales de température et de pression, c'est un gaz incolore, inodore, à la saveur piquante. Le CO₂ est un gaz à effet de serre bien connu, transparent en lumière visible mais absorbant dans le domaine infrarouge, de sorte qu'il tend à bloquer la réémission l'énergie thermique reçue du soleil. Ce n'est pas un polluant à proprement car il n'est pas toxique, toutefois, son suivi en air intérieur est intéressant car il s'agit d'un très bon indicateur du niveau de confinement d'un bâtiment. En effet, dans un local mal ventilé, le CO₂ émis par les occupants (qui en sont la principale source en air intérieur) voit sa concentration augmenter rapidement, ce qui dégrade la qualité de l'air respiré (fatigue accrue, sentiment d'air vicié...).

1.5. La réglementation

A l'heure actuelle, il existe peu de valeurs limites en air intérieur. Toutefois, des organismes comme l'AFSSET ou l'OMS ont émis un certain nombre de recommandations et de valeurs guides sur certains polluants :

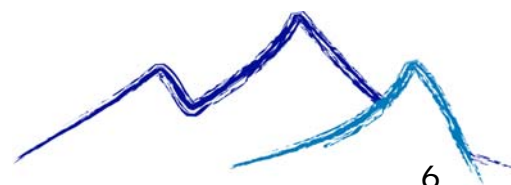
Polluant	Valeur guide	Pas de temps	Organisme
NO₂	200 µg/m ³	1 heure	OMS
CO	10 mg/m ³	8 heures	AFSSET
	30 mg/m ³	1 heure	
	60 mg/m ³	30 minutes	
	100 mg/m ³	15 minutes	
	7 mg/m ³	1 jour	OMS
HCHO	100 µg/m ³	30 minutes	OMS
	50 µg/m ³	2 heures	AFSSET
	10 µg/m ³	Long terme	





Dans le cas du dioxyde de carbone, il existe des valeurs repères de référence :

Valeurs de référence pour le CO ₂	
330 - 350 ppm	air extérieur
800 ppm	une certaine fatigue se fait ressentir
1 000 ppm	sentiment d'air mauvais
4 000 ppm	chambre à coucher mal aérée
5 000 ppm	concentration max. sur le lieu de travail
40 000 - 50 000 ppm	concentration de l'air expiré par les humains
100 000 ppm	extinction d'une bougie
200 000 ppm	mortel pour les humains





2-Description des lieux et des points de mesures

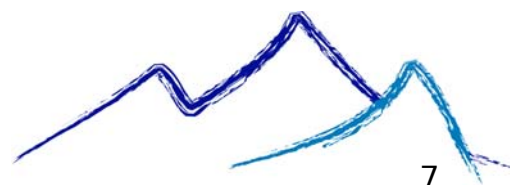
2.1. La grande salle plurifonctionnelle

En configuration sportive, la salle peut accueillir tous les sports pouvant s'inscrire dans les dimensions du plateau technique (60x32 m). La capacité d'accueil des spectateurs est variable : de quelques 3000 places pour des compétitions de gymnastique, à 4600 pour le handball ou 5100 pour le basket. Pour les manifestations culturelles, les différentes configurations offrent de 1500 à 6000 spectateurs. La disposition des gradins pouvant évoluer en fonction de la taille et de l'emplacement de la scène.



Exemples de configurations

L'enceinte, d'un volume de 60000 m³, est équipée d'un système de ventilation/extraction qui renouvelle 120000 m³/h d'air (soit deux fois le volume de la salle en une heure) lors de manifestations sportives et 60000 m³/h lors des concerts ou spectacles. A noter que le système n'est en marche que lors de manifestations.





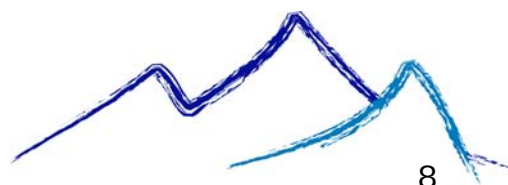
2.2. Les points de mesures

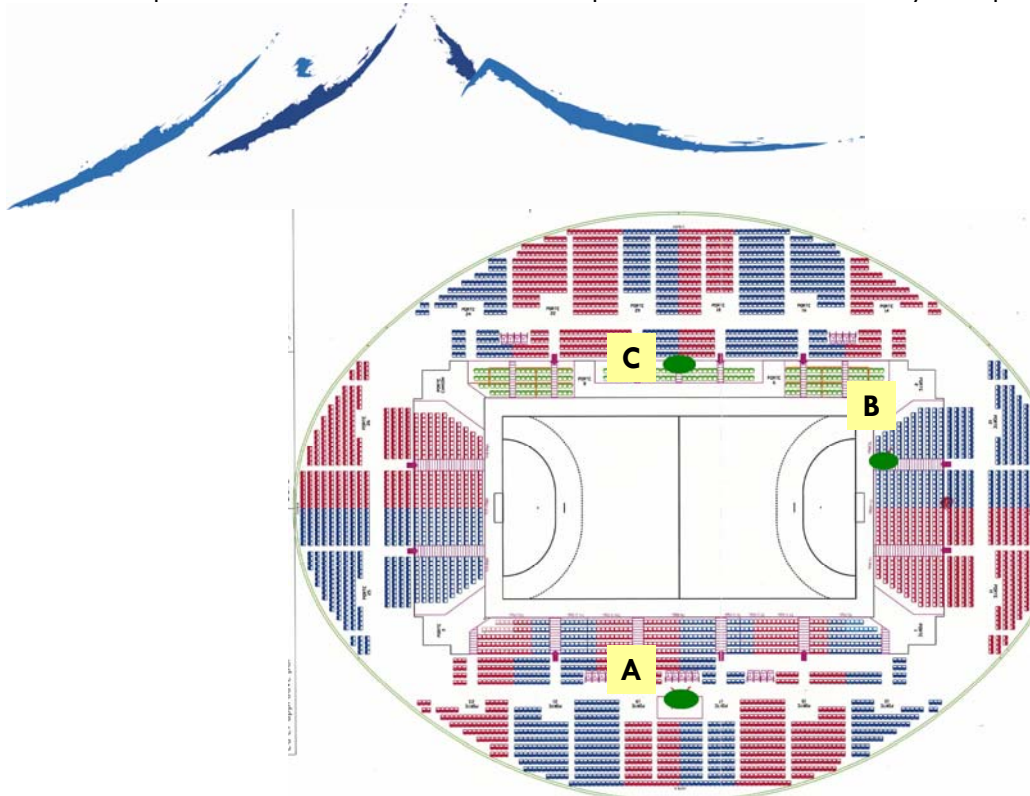
Lors des deux campagnes de mesures, trois emplacements ont été instrumentés suivant les contraintes techniques imposées par les activités du Phare. Ceci afin de rendre compte du niveau d'exposition des spectateurs suivant leur place :

- le premier point (A) se situe à la régie. Il se trouve au milieu des gradins.
- Les points B et C se situent au niveau du plateau technique. Le point C n'a été instrumenté que lors de la campagne des 11 et 12 janvier. En effet, la configuration des gradins à cet emplacement a été à plusieurs reprises modifiée, rendant impossible l'instrumentation en continu sur une plus longue période.



Le point de mesures « régie » en haut à gauche ; les points « fosse » en haut à droite (C, encastré dans les gradins repliés) et ci-contre (B, où les appareils ont été installés sous les gradins avec prélèvement au niveau des sièges des spectateurs)





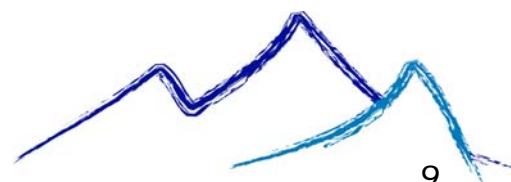
Répartition des points de mesures

2.3. Les périodes de mesures et manifestations suivies

Les 2 campagnes ont permis de couvrir 8 manifestations de différents types avec des niveaux d'affluence différents. De ce fait, les spectateurs ont pu être exposés à des polluants différents en concentrations variables. La première campagne a été conduite afin de suivre en particulier une compétition de trial indoor impliquant des engins à moteur en espace confiné (pouvant par conséquent entraîner des niveaux élevés de NO_x et de CO). La deuxième campagne, plus étendue, permet de comparer les niveaux de pollution lors d'événements plus « habituels » (handball, concerts...).

	Dates	Manifestations	Nombre de spectateurs	Polluants mesurés		
				point A	point B	point C
Campagne du 11 au 12/01/2011	11/01/2011	Trial Indoor	4104	NO ₂ ; CO ; CO ₂	-	NO ₂ ; CO ; CO ₂
Campagne du 21/03 au 18/04/2011	27/03/2011	Handball	4327	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	29/03/2011	Concert	3263	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	06/04/2011	Handball	3226	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	09/04/2011	Concert	5179	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	14/04/2011	Spectacle	3107	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	15/04/2011	Concert	3445	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-
	16/04/2011	Handball	3605	CO ; HCHO	NO ₂ ; CO ; CO ₂ ; HCHO	-

Récapitulatif des mesures et manifestations



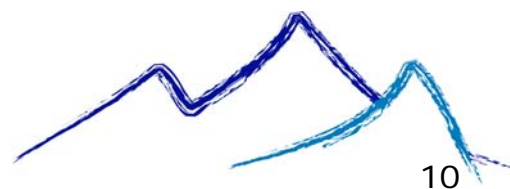
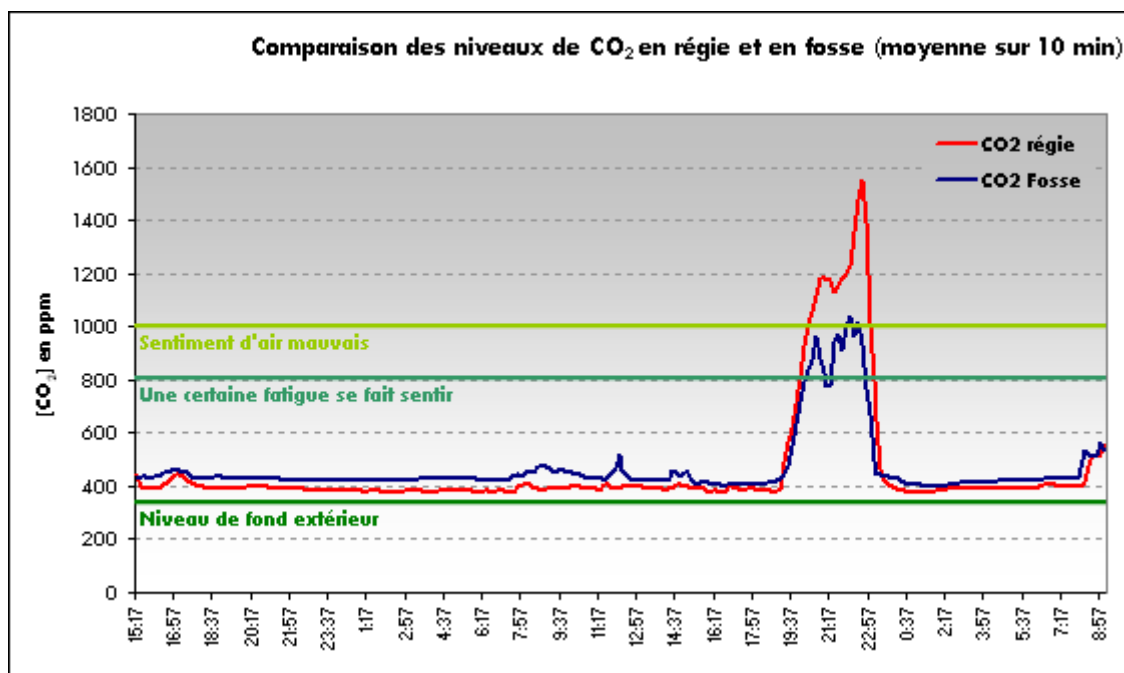


3-Résultats

3.1. Campagne des 11 et 12 janvier 2011

3.1.1. Le confinement (CO₂)

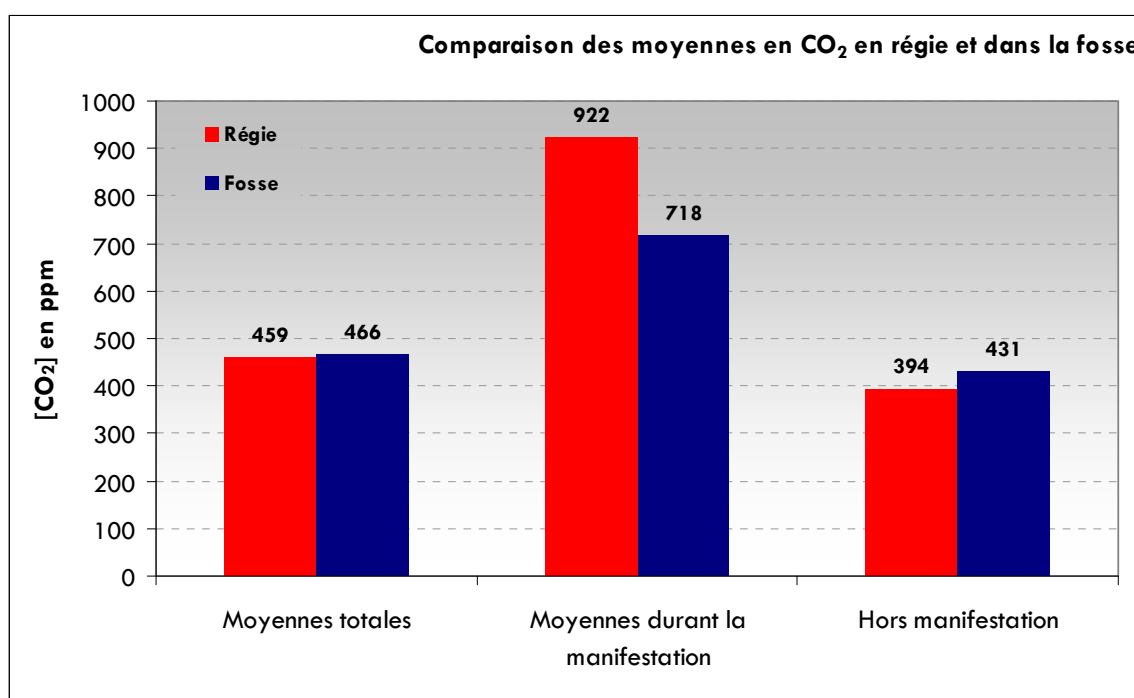
Durant ces deux jours de mesures, les niveaux de CO₂ ont culminé à environ 1600 ppm durant la manifestation de trial, ce qui est bien en dessous des concentrations que l'on peut retrouver parfois dans les habitations (exemple d'une chambre à coucher mal aérée : 4000 ppm). Le premier constat est donc que le système de ventilation dont est équipée la salle permet de maintenir le CO₂ à des niveaux satisfaisants même lors de grandes affluences (plus de 4000 spectateurs lors de la manifestation). On observe que le site de la régie enregistre les concentrations les plus hautes en présence du public. Ce point de mesure étant situé au milieu des gradins (donc proche des émissions de CO₂), ce constat est logique. En dehors de la manifestation, les concentrations sont restées proches du niveau de fond extérieur.



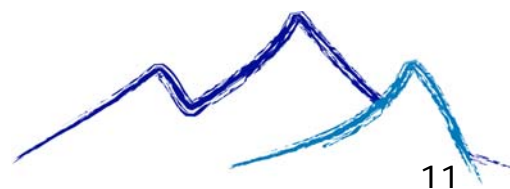


Le graphique ci-dessous montre la différence de comportement des deux sites vis-à-vis du CO₂ :

- hors manifestation, les sites enregistrent la même moyenne (la différence apparaissant sur le graphique est inférieure à l'incertitude des appareils et n'est donc pas significative).
- lors de la manifestation, la moyenne relevée à la régie est bien plus forte qu'au niveau du plateau technique.



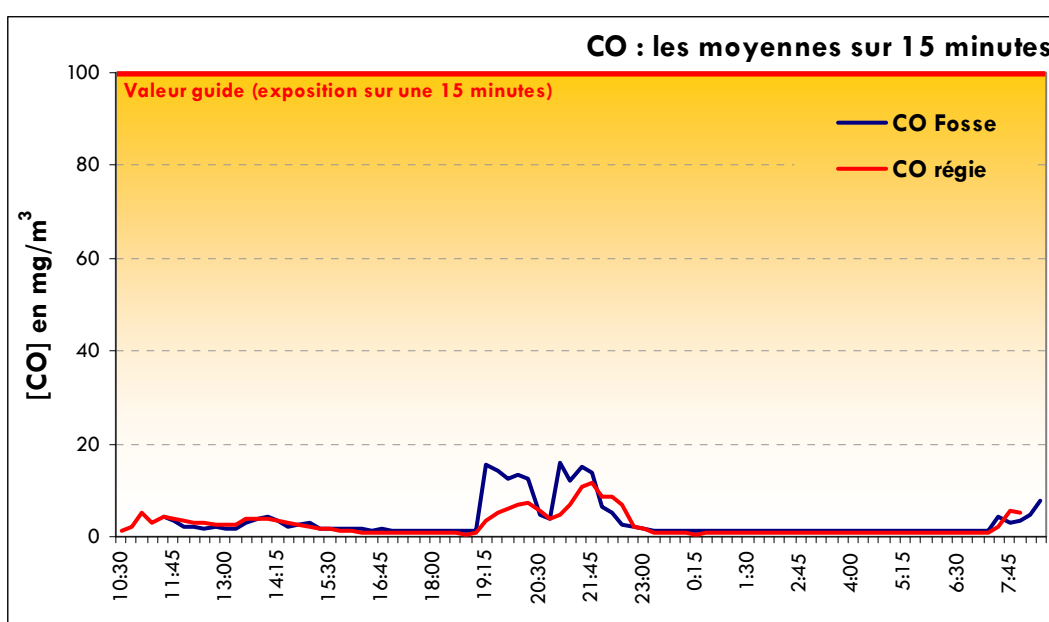
Bien sûr, cette différence de comportement s'applique à ce type de manifestation en particulier où le public est situé uniquement dans les gradins. Dans le cas d'un concert où la fosse est également occupée par les spectateurs, les niveaux de CO₂ doivent probablement y être au moins équivalents.



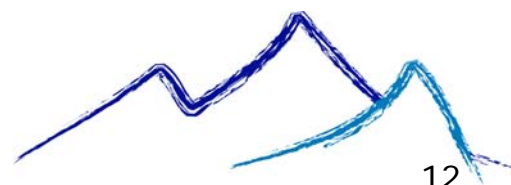


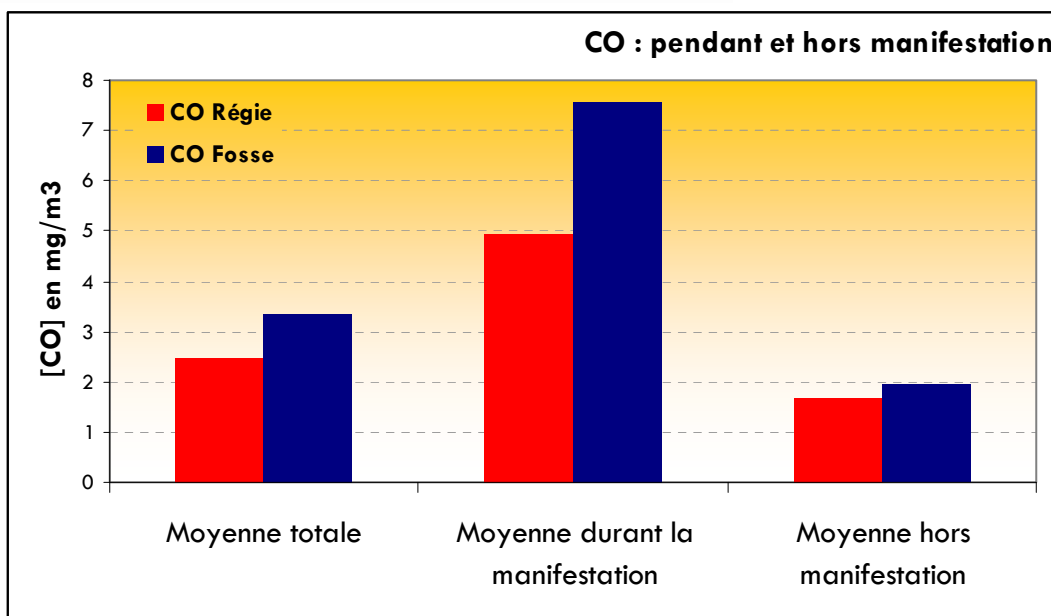
3.1.2. Le monoxyde de carbone (CO)

Concernant le monoxyde de carbone, le maximum relevé est de 16 mg/m³ en moyenne quart horaire. Sur ce pas de temps la valeur guide préconisée par l'AFSSET est de 100 mg/m³ ; les concentrations rencontrées même au plus fort de la manifestation sont donc à des niveaux très satisfaisants. De plus, les valeurs guides émises sur 30 minutes et une heure sont respectivement de 60 et 30 mg/m³, de fait, elles sont également parfaitement respectées.



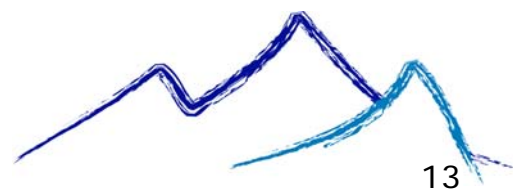
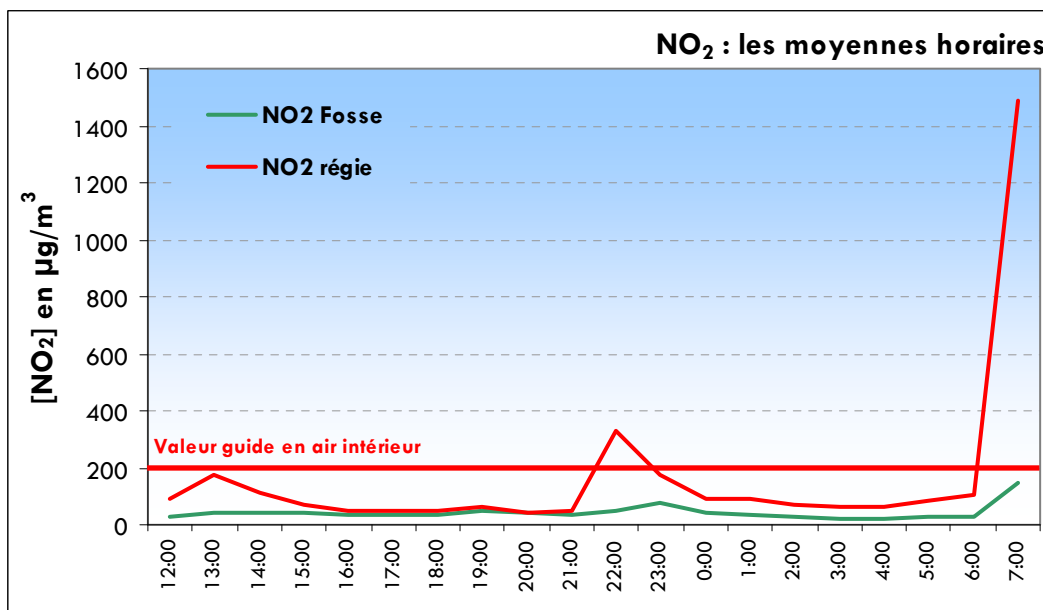
Lorsque l'on compare les deux points de mesures, on note un comportement inverse à celui du CO₂ décrit précédemment. Le monoxyde de carbone ayant pour origine les phénomènes de combustion (donc les engins à moteur dans le cas de la présente étude), il s'est retrouvé en plus grande quantité au niveau du plateau technique. En dehors de la manifestation, les deux sites montrent des niveaux quasi identiques et très faibles.





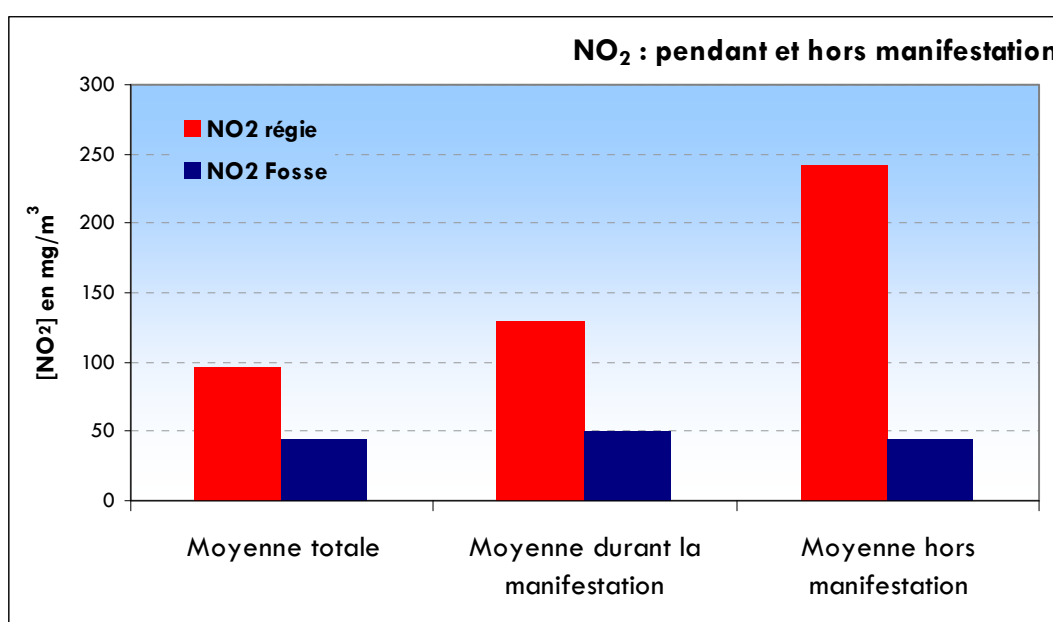
3.1.3 Le dioxyde d'azote (NO₂)

Des 3 composés suivis durant ces mesures, le NO₂ est le seul ayant dépassé sa valeur guide. En moyenne horaire, celle-ci est fixée à 200 µg/m³ (équivalent au seuil d'information en air ambiant). Durant la manifestation, le maximum relevé a été de 333 µg/m³ au niveau de la régie et ce, malgré la ventilation en fonctionnement. Au niveau du plateau technique, les concentrations sont restées bien en dessous de la valeur guide.

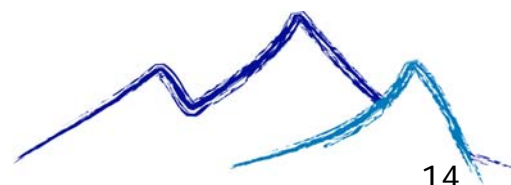




C'est cependant en dehors de la manifestation que l'observation la plus importante a été faite : le lendemain de la compétition, lors des opérations de démontage des éléments de décors/obstacles par des engins de levage à moteur, une concentration de plus de 1400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a été relevée à la régie. Cette valeur exceptionnellement élevée est attribuable à l'utilisation d'engins à moteur dans une enceinte non ventilée (le système d'extraction étant à l'arrêt). Le fait qu'aucun dépassement n'ait été relevé dans la fosse au même moment semble montrer que le phénomène a été local (les panaches des moteurs n'étant pas brassés en air intérieur).



Les moyennes de NO₂ sont plus fortes en régie bien que les sources soient situées dans la fosse. Cela vient du fait que le NO₂ est un polluant secondaire (formé par oxydation du NO émis par les moteurs). Les panaches de fumée atteignent donc les gradins avant que le NO₂ n'apparaisse en grande quantité.

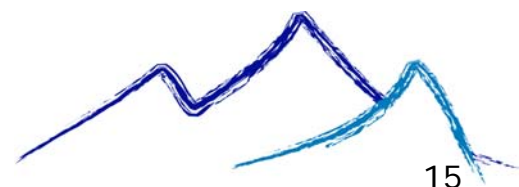




3.1.4 Premières conclusions

Cette première série de mesures a mis en évidence plusieurs points :

- le système de ventilation/extraction est efficace et permet de maintenir des niveaux de CO₂ satisfaisants en présence du public.
- Lors de l'utilisation d'engins à moteur, on relève des concentrations de monoxyde de carbone plus importantes dans la fosse qu'au niveau des gradins. Toutefois, les maximums mesurés restent très en dessous des valeurs guides préconisées.
- Le dioxyde d'azote est plus problématique. En effet, ce polluant est susceptible de dépasser la valeur guide, notamment dans les gradins, lors de ce genre d'évènements. Mais le constat le plus important à faire est qu'en période d'arrêt de la ventilation, ce polluant peut atteindre, de façon très localisée dans la salle, des concentrations extrêmement élevées en raison de l'utilisation d'engins de manutention motorisés. Les personnels travaillant dans l'enceinte du phare constituent donc une population particulièrement exposée à ce type de pollution.





3.2. Campagne du 21 mars au 18 avril 2011

Cette campagne prolongée a permis de suivre les manifestations suivantes :

	Date	Affluence	CO ₂ max (ppm)	Manifestation
1	27-mars	4327	1249	CSH - Ciudad Real
2	29-mars	3263	1103	M. Sardou
3	06-avr	3226	1032	CSH - Ivry
4	09-avr	5179	2485	Y. Noah
5	14-avr	3107	1512	J. Debbouze
6	15-avr	3445	1393	E. Mitchell
7	16-avr	3605	1050	CSH - Cesson

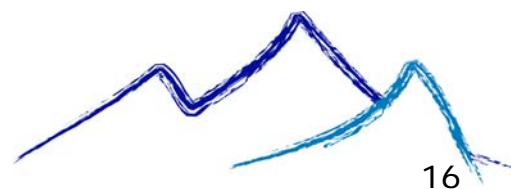
3.2.1. Le confinement (CO₂)

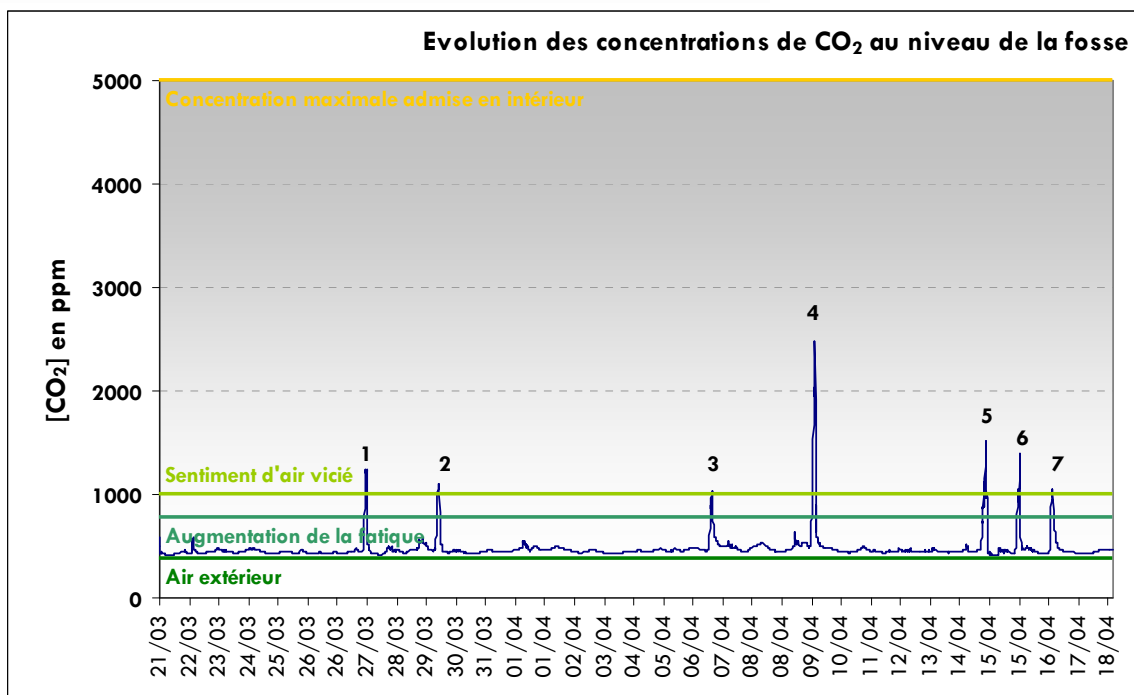
Au cours de la campagne prolongée, le CO₂ a seulement été mesuré au niveau de la fosse. En effet, avec 4 concerts/spectacles durant cette période, c'est potentiellement à cet endroit que les plus hautes concentrations ont pu être rencontrées (en raison de la présence du public dans la fosse lors des concerts).

Le constat est le même que lors de la première série de mesures : même lors de la plus grande affluence (~5200 spectateurs le 09/04) la concentration n'a atteint que la moitié de la concentration maximale admise en intérieur. Cela corrobore les premiers résultats et permet de conclure que le système de ventilation garantit un niveau de confinement satisfaisant quel que soit le type d'évènement organisé. En dehors des manifestations, les concentrations sont proches du niveau de fond extérieur.

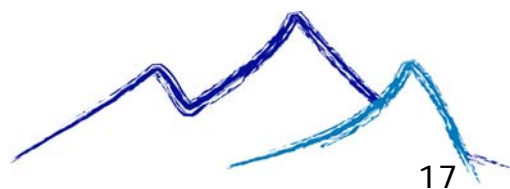
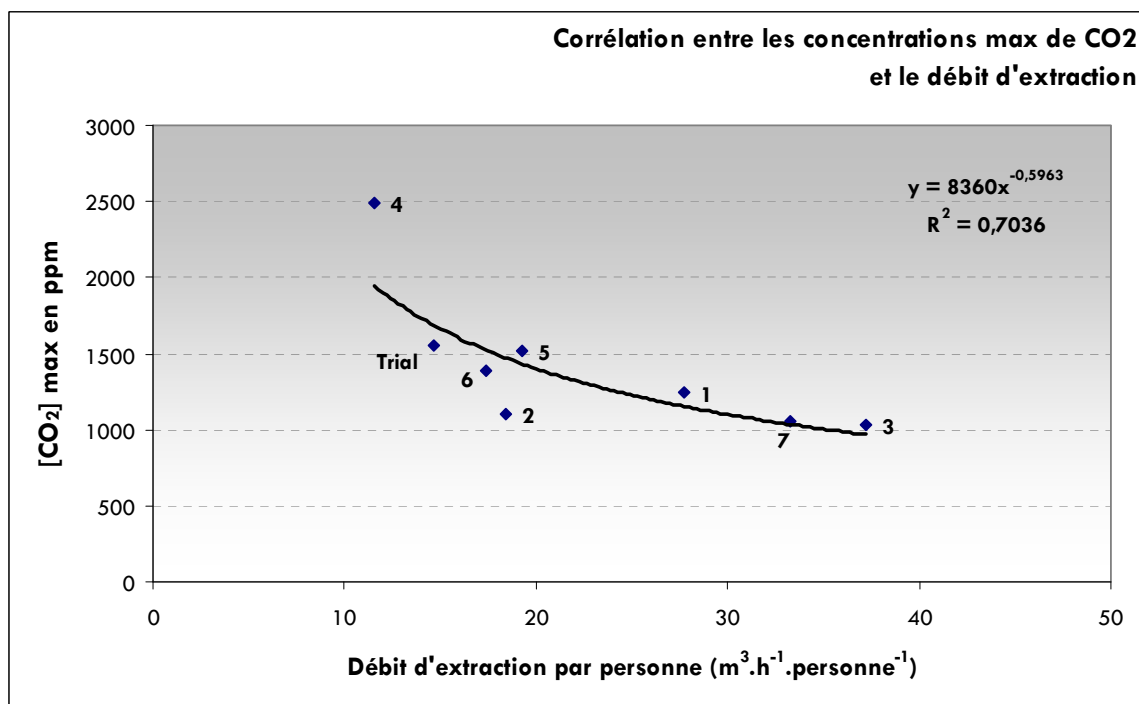
Les concentrations les plus faibles ont été mesurées lors des matchs de Handball (les 27/03, 06/04 et 16/04). Ce qui est logique car le public se trouve alors en gradin.

On peut également noter qu'à chaque manifestation la qualité de l'air est dégradée (dépassement des 1000ppm). Toutefois, ce constat n'a rien d'alarmant dans la mesure où une concentration en CO₂ de 1000ppm constitue un seuil assez bas qui est facilement dépassé en présence d'un public nombreux (ce qui est le cas au Phare).





En air intérieur, la source quasi exclusive de CO₂ étant les personnes, il est intéressant d'établir une corrélation entre les concentrations maximales rencontrées et l'affluence. Pour ce faire, un débit d'extraction par personne a été calculé pour chaque manifestation (afin de s'affranchir du régime de ventilation) :





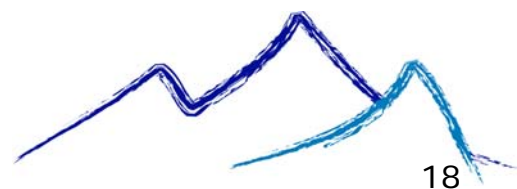
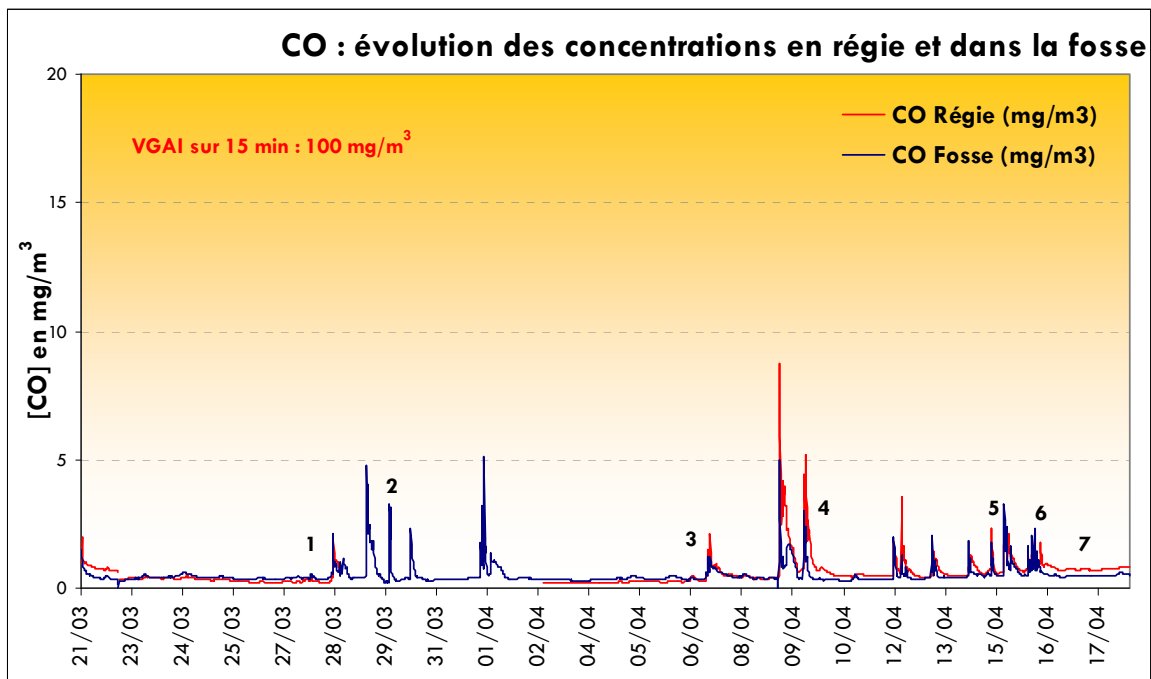
Il apparaît que la qualité de l'air se dégrade lorsque le débit d'extraction est inférieur à 20 m³/h/personne. A l'inverse, un débit supérieur à 30 m³/h/personne semble garantir un bon niveau de renouvellement d'air.

Ces résultats doivent cependant être pris avec prudence, en effet, les niveaux de CO₂ n'ont été mesurés qu'à un endroit lors de cette série de mesures et dépendent fortement de la configuration de la salle. De plus, un suivi plus long (plus de manifestations suivies) permettrait d'affiner cette corrélation.

3.2.2. Le monoxyde de carbone (CO)

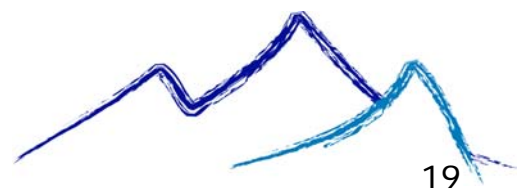
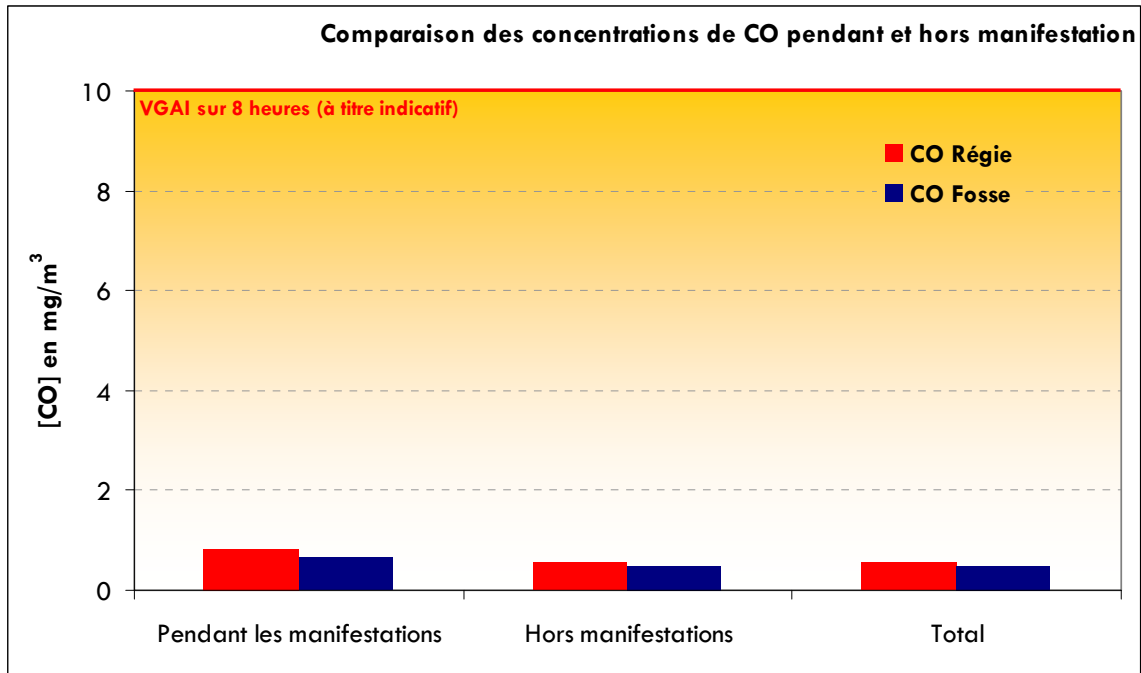
Par rapport à la première campagne, les niveaux de CO relevés ont été encore moins élevés. Le maximum a été mesuré à 9 mg/m³ en moyenne quart horaire. Sur ce pas de temps, la valeur guide est de 100 mg/m³ soit plus de 10 fois supérieur.

Il est intéressant de noter que les valeurs les plus hautes sont relevées en dehors des manifestations (lors des opérations de manutention). Par conséquent, le public potentiellement le plus exposé est constitué des personnels du Phare. Toutefois, les concentrations rencontrées ne constituent en aucune manière un risque pour la santé.





En comparant les concentrations moyennes pendant et en dehors des manifestations, on ne remarque pas de différence significative : durant ces deux périodes les moyennes sont très en dessous de la valeur guide à long terme. Le constat est le même lorsque l'on compare les deux points de mesures qui montre tous deux des moyennes très basses.

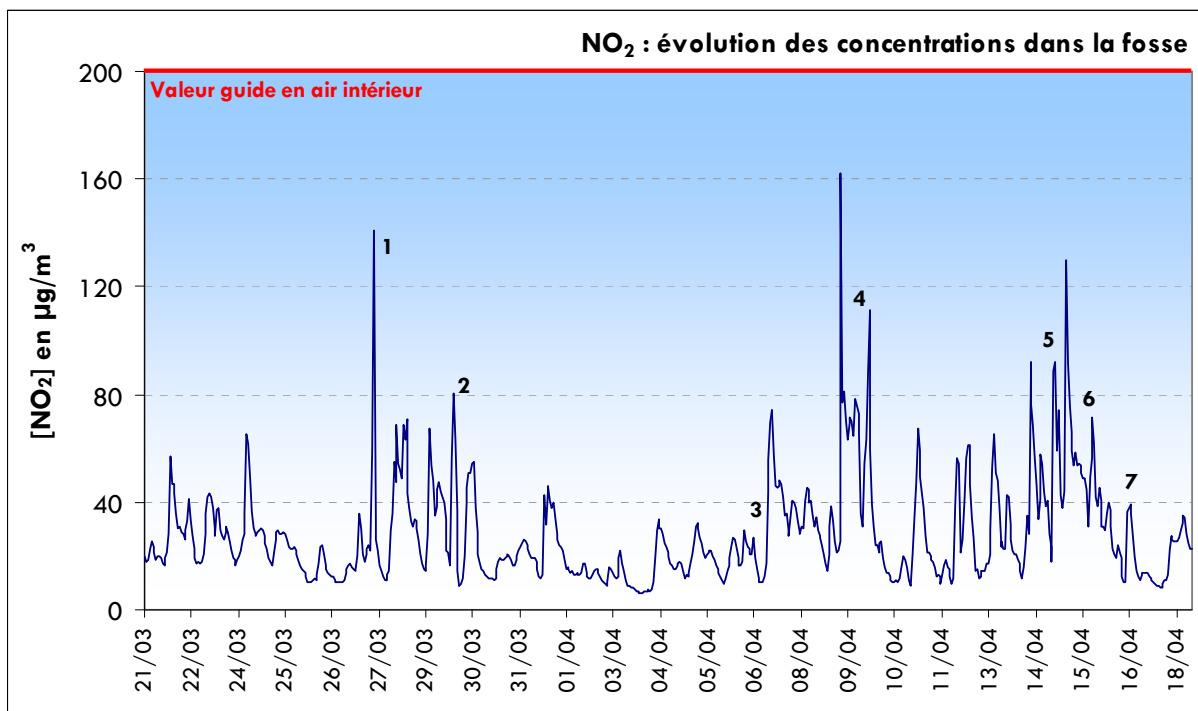




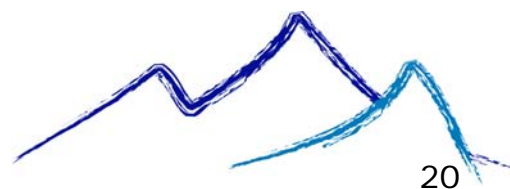
3.2.3. Le dioxyde d'azote (NO₂)

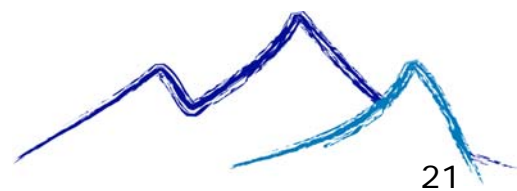
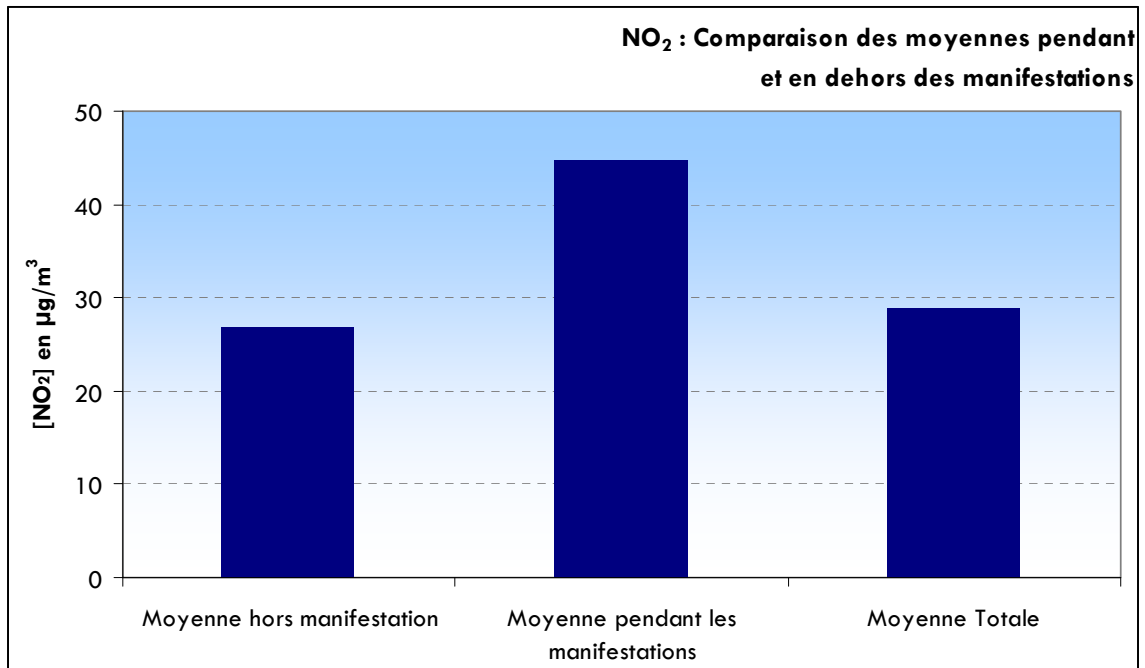
Lors de la campagne prolongée, le NO₂ n'a pas dépassé la valeur guide dans la fosse et ce, même lors de l'utilisation d'engin à moteur. Le graphique ci-dessous montre que la pollution à ce polluant est très ponctuelle (pic très court dans le temps). Comme précédemment, les concentrations horaires les plus élevées sont rencontrées en dehors des manifestations.

L'ensemble de ces résultats (lors des deux campagnes) semble indiquer qu'au niveau du plateau technique les concentrations de dioxyde d'azote ne sont pas amenées à dépasser la valeur guide.



En considérant les concentrations moyennes pendant et en dehors des spectacles dans la fosse, on constate qu'à l'instar de la première série de mesures, la moyenne durant les manifestations est supérieure à celle relevée le reste du temps (la différence était cependant moins marquée lors du premier suivi). Les valeurs sont sensiblement les mêmes que précédemment.



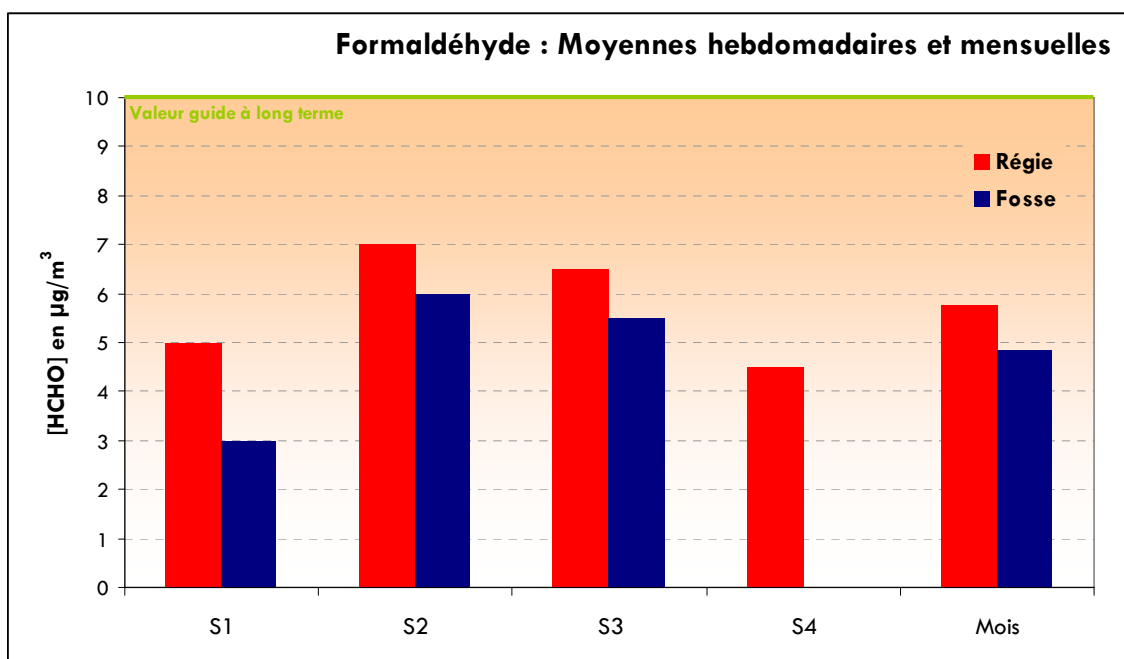




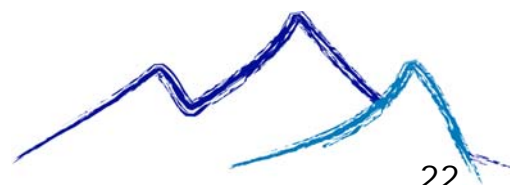
3.2.4 Le formaldéhyde (HCHO)

Considéré comme un des polluants les plus rencontrés en air intérieur, le formaldéhyde a été suivi sur les deux points de prélèvement avec un pas de temps hebdomadaire.

Le principal résultat est que les concentrations rencontrées sont basses et respectent largement les recommandations. Avec des moyennes mensuelles inférieures à 5 et 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivement dans la fosse et à la régie, la salle plurifonctionnelle du Phare montrent des résultats très satisfaisants et respecte ainsi la future réglementation. On constate également que les concentrations à la régie sont systématiquement plus élevées. Cette première investigation permet difficilement d'expliquer cette différence (sources diffuses dans les gradins, introduction de sources ponctuelles par le public...) ; quoi qu'il en soit les concentrations rencontrées n'inspirent aucune inquiétude.



Ces bons résultats viennent en grande partie du fait que les sources habituelles de formaldéhyde (mobilier en bois aggloméré, vernis, colles, peintures...) sont quasi absentes de l'enceinte de la grande salle du Phare. D'autre part, le système de ventilation et le volume important de la salle en favorisent la dilution.





Conclusions

Cette étude prospective constitue un pas supplémentaire dans la progression des connaissances en air intérieur et dans la caractérisation des niveaux d'exposition du public. L'ensemble des mesures réalisées lors des deux campagnes mènent aux conclusions suivantes :

- Le formaldéhyde, polluant souvent préoccupant dans le domaine de la pollution intérieure, ne se retrouve qu'en faible quantité dans la grande salle du Phare. Les sources habituelles de ce polluant sont quasi absentes des installations équipant l'enceinte. Les concentrations relevées respectent les valeurs guides existantes et donc, la réglementation future.
- Concernant le monoxyde de carbone, principalement émis par les engins à moteur, les concentrations relevées restent très faibles sur tous les points de mesures. C'est lors de la compétition de trial que les concentrations les plus élevées ont été mesurées (16 mg/m³ en moyenne quart horaire pour une valeur guide à 100 mg/m³ sur ce pas de temps). Ce polluant ne constitue donc en aucune manière un danger pour la santé du public ou des employés du Phare.
- Le dioxyde d'azote est le seul polluant ayant montré un dépassement de la valeur guide. En effet, lors de manifestations impliquant des engins à moteur, le public situé dans les gradins peut, de façon ponctuelle, être exposé à des concentrations relativement importantes d'oxyde d'azote. Le caractère occasionnel de cette pollution fait qu'elle ne représente pas un grand risque sanitaire pour les spectateurs. Cependant, il est apparu qu'en dehors des manifestations, donc en période d'arrêt de la ventilation, ce polluant peut atteindre, de façon très localisée dans la salle, des concentrations extrêmement élevées en raison de l'utilisation d'engins de manutention motorisés. A cette occasion, le personnel travaillant dans l'enceinte du Phare peut être ponctuellement exposé.
- Enfin, l'étude a permis de constater que la gestion du confinement est très satisfaisante. En effet, quel que soit le niveau d'affluence, le système d'extraction/ventilation garantit des concentrations de CO₂ modérées. En première analyse, il apparaît qu'un débit extraction supérieur à 30 m³/h/personne permet même d'éviter toute dégradation de la qualité de l'air.

La plupart des paramètres suivis durant cette étude ont donc montré des résultats satisfaisant au regard de la santé humaine. Le cas des oxydes d'azote reste cependant un point pouvant être préoccupant à l'occasion d'activités motorisées et en particulier en l'absence de ventilation.

