

Suivi des niveaux de polluants atmosphériques dans le Sud Lyonnais en 2013



SYNTHESE DES MESURES REALISEES EN 2013

www.air-rhonealpes.fr



Diffusion : Octobre 2014

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 (2014) – « **Suivi des niveaux de polluants atmosphériques dans le Sud Lyonnais en 2013** ».

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.

Cette étude d'amélioration de connaissances a été rendue possible grâce à l'aide financière particulière de la DREAL – Rhône-Alpes. Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financé par l'ensemble des membres d'Air Rhône-Alpes.

Version éditée le 25/09/2014

Sommaire

1. Introduction	5
1.1. Contexte et objectif de l'étude.....	5
1.2. Rappels des principales conclusions de l'étude « Air et Santé » en 2006-2007	6
1.3. Rappel des valeurs de référence	7
2. Matériel et méthode	10
2.1. Sites de mesures	10
2.2. Méthode d'échantillonnage.....	12
2.2.1. Liste des polluants ciblés et méthodes de mesure.....	12
2.2.2. Périodes des campagnes de mesures	12
3. Analyse des résultats de mesures	15
3.1. Aldéhydes	15
3.1.1. Niveaux mesurés en 2013	15
3.1.2. Evolution des niveaux.....	17
3.2. Composés organiques volatils.....	18
3.2.1. Rappel de l'origine des sources pour certains COV.....	18
3.2.2. Niveaux mesurés en 2013	20
3.2.3. Evolution des niveaux pour le benzène et le toluène	23
3.2.4. Evolution des niveaux pour le 1,3-butadiène.....	26
3.2.5. Evolution des niveaux pour les COV chlorés	29
3.3. Métaux lourds.....	36
3.3.1. Niveaux mesurés en 2013	36
3.3.2. Evolution des niveaux.....	40
3.4. Benzo(a)pyrène et autres HAP	43
3.4.1. Niveaux en B(a)P	43
3.4.2. Niveaux pour les autres HAP	44
3.5. Dioxines et Furanes	47
3.5.1. Niveaux mesurés en 2013	47
3.5.2. Evolution des niveaux.....	48
3.6. Polluants « classiques » réglementés	50
3.6.1. Dioxyde de soufre	50
3.6.2. Dioxyde d'azote.....	50
3.6.3. Particules PM10.....	51
4. Synthèse et Conclusions.....	52

Résumé



Cette étude menée en 2013 fait suite à l'étude « Air et Santé » (2006-2007) qui avait permis pour la première fois d'évaluer simultanément les niveaux de 85 polluants mesurés sur 3 zones multi-émettrices de la région Rhône-Alpes, dont le « sud lyonnais ».

Les polluants ciblés pour cette étude sont les mêmes que dans l'étude réalisée en 2006-2007, comme les COV chlorés, les aldéhydes, les métaux lourds ou les HAP.

Les campagnes de mesures réalisées ont permis d'assurer un suivi des niveaux de tous les polluants ciblés sur ce territoire et d'apporter des éléments complémentaires d'amélioration des connaissances et d'aide à la décision pour la surveillance de ces composés dans le sud lyonnais.

Cette étude confirme notamment que la surveillance des COV doit être poursuivie sur plusieurs sites de la zone du sud lyonnais et plus particulièrement en ce qui concerne les composés chlorés pouvant provenir d'activités industrielles recensées sur la zone. En revanche, les mesures pourraient concerner une liste restreinte de composés ciblés avec une fréquence de prélèvement plus importante pour permettre de mieux évaluer les valeurs maximales (exposition aigue) et les moyennes annuelles (exposition chronique).

Pour la plupart des métaux lourds, les niveaux en moyennes annuelles sont à peu près stables depuis 2006-2007 et respectent les valeurs réglementaires. Le site de Vénissieux-village est le site qui mesure les niveaux maximum sur la zone, pour certains métaux et certaines années. La surveillance de ces composés est réalisée tout au long de l'année avec des sites permanents, dont certains sont en place depuis 2004, ainsi qu'au travers du programme annuel de surveillance des dioxines et métaux lourds, débuté depuis 2006. Cette surveillance doit être maintenue dans le sud lyonnais, compte tenu de la présence de sources d'émissions d'origine industrielle ou trafic sur la zone.

Pour le formaldéhyde et l'acétaldéhyde, les niveaux « atypiques » observés en moyenne annuelle dans le sud lyonnais pour la période 2006-2007 n'ont pas été de nouveau constatés en 2013. Les moyennes sont équivalentes aux niveaux mesurés en fond urbain sur Lyon-Centre. La poursuite de la surveillance des aldéhydes sur la zone sud lyonnais ne paraît pas prioritaire.

Pour les HAP, les niveaux sur les sites sondés dans le sud lyonnais ne montrent pas d'évolution notable entre 2006-2007 et 2013. Le site de Vénissieux-village, implanté à proximité du principal émetteur industriel de HAP, enregistre jusqu'à présent les plus forts niveaux de la zone. En 2013, il a été constaté sur ce site une baisse importante des niveaux, avec une moyenne annuelle en benzo(a)pyrène qui respecte la valeur cible pour la première année. Cette baisse est à mettre en relation avec la mise en place d'un nouveau système de traitement des fumées sur l'émetteur industriel au cours de l'année 2013. La surveillance des HAP pourrait être maintenue encore 1 an sur ce site et celui de Lyon 8^{ème} pour s'assurer de la baisse durable des niveaux d'origine industrielle.

Ce rapport présente également l'évolution des niveaux de dioxines et des polluants réglementés (SO₂, NO₂, PM₁₀), qui sont suivis annuellement dans le cadre du programme dioxines - métaux lourds et de l'Observatoire de qualité de l'air.



1. Introduction

1.1. Contexte et objectif de l'étude

En 2006-2007, AIR-Rhône-Alpes a mené l'étude « Air et Santé – 3 zones à la loupe », qui a permis pour la première fois d'évaluer simultanément les niveaux de 85 polluants mesurés sur 3 zones multi-émettrices de la région Rhône-Alpes : le sud lyonnais, le pays roussillonnais et le sud grenoblois. Ces mesures ont servi ensuite aux experts de la santé pour réaliser une évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition chronique par inhalation aux polluants ciblés, à partir des concentrations mesurées, pour les populations habitant sur ces zones. Cette évaluation avait fait l'objet d'un deuxième rapport, édité indépendamment par la CIRE Rhône-Alpes et validé par l'INVS.



3 zones rhônalpines sous l'œil des experts de la qualité de l'air et de la santé

Plaquette résumé de l'étude (8 pages)

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/telecharger/648865>

Rapport complet – « volet Air »

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/telecharger/649411>

Rapport complet – « volet Santé »

<http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/telecharger/649412>

La présente étude, réalisée en 2013, a pour objectif d'assurer un suivi sur la zone du sud lyonnais des polluants qui se distinguaient dans le volet « air » de la précédente étude, avec certaines concentrations en air ambiant plus élevées que le fond urbain, ou dans les conclusions du volet « sanitaire ».

Les résultats de cette étude ont servi à constater l'évolution depuis 5 ans des niveaux des polluants (réglementés ou non) et à améliorer les connaissances sur la zone du sud lyonnais. Parallèlement, ces informations seront utiles pour la validation des résultats de futures modélisations qui pourraient être réalisées sur cette zone.

Les polluants ciblés pour cette étude sont les mêmes que dans l'étude réalisée en 2006-2007, comme les COV chlorés, les aldéhydes, les métaux lourds ou les HAP.

Cette étude a été réalisée dans le cadre du Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2011-2015. Cette action s'inscrit également dans le cadre du Plan Régional Santé Environnement n°2 en Rhône-Alpes, notamment dans l'action 5 intitulée « Identifier et hiérarchiser les zones de surexposition, réaliser localement des études environnementales et sanitaires sur ces zones ».

1.2. Rappels des principales conclusions de l'étude « Air et Santé » en 2006-2007

Au niveau de la surveillance de la qualité de l'air, pour l'ensemble des 85 polluants étudiés sur les trois zones d'étude, les résultats ont été globalement satisfaisants, même si un certain nombre de polluants nécessite des mesures complémentaires ou un suivi régulier, notamment dans la famille des Composés Organiques Volatils. Ce suivi apparaît d'autant plus nécessaire que, d'un point de vue réglementaire, seuls 18 des 85 polluants mesurés possèdent des valeurs de référence en air ambiant ou en air intérieur (valeurs limites, objectifs de qualité de l'air ou valeurs guide)

Sur la zone du sud lyonnais, les valeurs mesurées pour les polluants réglementés « classiques » n'ont pas été beaucoup plus élevées que sur les autres zones. Même si les niveaux en poussières semblent importants, le problème ne se limite pas à la zone d'activités industrielles, mais doit être étudié à une échelle bien plus large.

La différence se situe plus au niveau des polluants dits « émergents » :

- **Métaux lourds** : un suivi des niveaux, notamment du **Nickel** et du **Manganèse** est préconisé, même si cette zone n'a pas forcément enregistré les concentrations les plus élevées. A noter que d'après le cadastre des émissions, les sources pour ces deux polluants dans le sud lyonnais sont principalement d'origine industrielle.
- **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** : Sur les trois sites étudiés, les moyennes annuelles en Benzo(a)pyrène ne dépassent pas le seuil réglementaire de 1 ng.m⁻³. En revanche, les niveaux de certains autres HAP (**Phénanthrène, Fluoranthène, Pyrène ou Chrysène**) ont été 3 à 4 fois plus élevés qu'en fond urbain, notamment sur les sites de Saint-Fons et Vénissieux, les plus proches du principal émetteur de la région Rhône-Alpes situé sur la commune de Vénissieux.
- **Aldéhydes** : Des valeurs importantes ont été enregistrées sur le site de Pierre-Bénite pour le **Formaldéhyde**, avec une moyenne annuelle proche de la valeur guide de 10 µg.m⁻³ préconisées en air intérieur. Sur le site de Saint-Fons, des concentrations importantes ont également été observées en **Acétaldéhyde**, avec une moyenne 3 à 6 fois plus élevée que sur les autres sites ou qu'en fond urbain (toutes zones confondues). L'origine de ces émissions n'a pas été identifiée et des mesures complémentaires sont donc à préconiser sur ces sites.
- **Autres Composés Organiques Volatils** : Plusieurs composés ont été mesurés avec des valeurs plus élevées qu'en fond urbain (valeurs dites « remarquables »). Certains composés comme le **Benzène, Toluène, Xylènes** sont communs à toutes les zones, et peuvent avoir une origine liée à l'ensemble des secteurs d'activités (trafic, industries, résidentiel et tertiaire).

La présence d'autres composés comme le **Chlorométhane** et le **Dichlorométhane**, également communs aux trois zones étudiées mais avec des niveaux variables, s'explique plutôt par une origine industrielle. Enfin, quelques autres composés sont observés plus spécifiquement dans le sud lyonnais, comme le **1,3-Butadiène** ou le **Chloroéthylène (CVM)**, ce qui peut s'expliquer par la présence d'émetteurs industriels recensés pour ces polluants sur la zone.

Au niveau de l'impact sanitaire, le second volet de l'étude a montré que certaines valeurs d'expositions chroniques par inhalation peuvent présenter des risques potentiels d'un point de vue sanitaire. Une liste de polluants prioritaires a été établie pour préconiser la mise en œuvre d'actions de réduction des émissions : **chlorure de vinyle monomère, benzène, 1,3-butadiène, tétrachloroéthylène, 1,2-dichloroéthane, acétaldéhyde et formaldéhyde**.

1.3. Rappel des valeurs de référence

La réglementation française pour l'air ambiant s'appuie principalement sur des directives européennes, transcrites ensuite en droit français, qui font intervenir des notions, d'objectif de qualité de l'air, de valeur cible, valeur limite, ou encore de seuils d'information ou d'alerte.

Valeur Guide

Niveau minimum à partir duquel des effets sur la santé sont observés (valeur préconisée par les experts de la santé comme l'Organisation Mondiale de la Santé)

Objectif de Qualité ou Valeur Cible

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire à long terme les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

Valeur Limite

Niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement. Ce niveau est à atteindre dans un délai donné, à ne pas dépasser

Seuils d'information et d'alerte

Niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement et à partir duquel une information à la population doit être donnée (seuil d'information) ou bien même des mesures d'urgence doivent être prises (seuil d'alerte).

A noter que ces valeurs sont régulièrement réévaluées pour prendre en compte les résultats des études toxicologiques et épidémiologiques.

La directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, fusionne la directive « Cadre » et les directives « Filles » adoptées entre 1999 et 2002. Cette nouvelle directive fixe des exigences de surveillance pour différents polluants.

Réglementation européenne

>> Directive Cadre

96/62/CE du 27 septembre 1996
Evaluation et gestion de la qualité de l'air ambiant
Cadre de la législation communautaire sur la qualité de l'air ambiant

>> 1^{ère} directive fille

1999/30/CE du 22 avril 1999
Valeurs limites pour le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant

>> 2^{ème} directive fille

2000/69/CE du 16 novembre 2000
Valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant

>> 3^{ème} directive fille

2002/3/CE du 15 février 2002
Relative à l'ozone dans l'air ambiant, abrogeant la directive 92/72/CEE du Conseil du 21/09/1992 concernant la pollution de l'air à l'ozone

>> 4^{ème} directive fille

2004/107/CE du 15 décembre 2004
Valeurs limites pour les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, le cadmium, l'arsenic, le nickel et le mercure dans l'air ambiant

>> Directive UN AIR PUR POUR L'EUROPE

2008/50/CE du 21 mai 2008
Reprise des objectifs précédents et ajouts de deux nouveaux points :
- Surveillance des tendances à long terme et des améliorations obtenues
- Coopération accrue entre els Etats.

Pour les polluants réglementés depuis plusieurs années (SO₂, NO_x, PM₁₀,...), il existe des valeurs à respecter, calculées sur des pas de temps différents (moyennes annuelles, journalières ou horaires).

La réglementation en vigueur polluant par polluant en France et en Rhône-Alpes
FICHE DE SYNTHÈSE

		VALEUR LIMITE (OU * = VALEUR CIBLE)	OBJECTIF DE QUALITE	Seuils d'activation				
				Niveau d'information		Niveau d'Alerte		
				sur prévision ou constat	SEUIL	sur prévision ou constat	SEUIL	en cas de persistance
Dioxyde de soufre	SO ₂	HORAIRE Moyenne	350 µg.m⁻³ / h A ne pas dépasser plus de 24 heures par an		300 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1	500 µg.m⁻³ sur 3 moyennes horaires consécutives	1 300 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 500 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 500 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		JOURNALIER Moyenne	125 µg.m⁻³ / j A ne pas dépasser plus de 3 jour par an					
		ANNUEL Moyenne		50 µg.m⁻³ / an				
Dioxyde d'azote	NO ₂	HORAIRE Moyenne	200 µg.m⁻³ / h A ne pas dépasser plus de 18 heures par an		200 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1	400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1 heure	1 200 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 400 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		ANNUEL Moyenne	40 µg.m⁻³ / an					
Ozone	O ₃	HORAIRE Moyenne			180 µg.m⁻³ en moyenne sur une heure	1 2 3	240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h 300 µg.m⁻³ sur 3 moyennes horaires consécutives 360 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h	1 180 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 2 240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 2 jours 3 240 µg.m⁻³ en moyenne sur 1h pendant 4 jours
		8 HEURES Moyenne	120* µg.m⁻³ / 8h Max journalier de la moyenne glissante 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours/an					
Particules fines (Ø < 10 µm)	PM ₁₀	JOURNALIER Moyenne	50 µg.m⁻³ / j A ne pas dépasser plus de 35 jours par an		50 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h	1	80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h	1 50 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 2 jours 2 80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 2 jours 3 80 µg.m⁻³ en moyenne sur 24h pendant 4 jours
		ANNUEL Moyenne	40 µg.m⁻³ / an	30 µg.m⁻³ / an				
Particules fines (Ø < 2,5 µm)	PM _{2,5}	ANNUEL Moyenne	29 µg.m⁻³ / an (en 2010) 25 µg.m⁻³ / an (en 2015)					
Monoxyde de Carbone	CO	8 HEURES Moyenne	10 000 µg.m⁻³ / 8h Max journalier de la moyenne glissante 8 heures					
Benzène	C ₆ H ₆	ANNUEL Moyenne	5 µg.m⁻³ / an	2 µg.m⁻³ / an				
Plomb	Pb	ANNUEL Moyenne	500 ng.m⁻³ / an	250 ng.m⁻³ / an				
Arsenic	As	ANNUEL Moyenne	6* ng.m⁻³ / an					
Cadmium	Cd	ANNUEL Moyenne	5* ng.m⁻³ / an					
Nickel	Ni	ANNUEL Moyenne	20* ng.m⁻³ / an					
Benzo(a)pyrène	B(a)P	ANNUEL Moyenne	1 ng.m⁻³ / an					

ATMO-Rhône-Alpes - V.2011.3

FIGURE 1 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DE LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR POUR L'AIR AMBIANT

Télécharger le tableau : <http://www.air-rhonealpes.fr/Site/media/telecharger/651708>

Pour les autres polluants (COV, HAP, métaux lourds,...), même si nombre de composés ont une toxicité reconnue pour la santé, il n'existe que très peu de valeurs réglementaires.

Pour certains, comme le benzène, le B(a)P ou quelques métaux lourds, il existe des seuils réglementaires à respecter en moyenne annuelle. Pour d'autres, il existe des valeurs guides préconisées par des organismes de santé publique comme l'OMS¹ ou l'AFSSET².

Le tableau suivant présente les valeurs recensées pour 14 polluants :

			Valeurs de références			
			Long terme	Moyen et court terme		
Unité	Famille	Polluant	1 an	7j	24h	2h
µg.m ⁻³	COV	Benzène	5 - 2			
		1,3-Butadiène	2,25			
		Dichlorométhane		450	3000	
		1,2-Dichloroéthane			700	
		Tétrachloroéthylène	250			
		Toluène		260		
	Aldéhydes	Formaldéhyde	10			50
ng.m ⁻³	Métaux Lourds	Arsenic	6			
		Cadmium	5			
		Nickel	20			
		Plomb	500 - 250			
		Manganèse	150			
		Vanadium			1000	
	HAP	Benzo(a)pyrène	1			

Légende

5	Valeur limite
6	Valeur cible
2	Objectif de qualité de l'air
450	Valeur guide (OMS)
10	Valeur guide air intérieur (AFFSET)

FIGURE 2 : TABLEAU DE SYNTHESE DES VALEURS DE REFERENCE POUR LES AUTRES POLLUANTS

¹ Organisation Mondiale de la Santé

² Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail

2. Matériel et méthode

2.1. Sites de mesures

Sur le territoire du sud lyonnais, Air Rhône-Alpes réalise déjà un suivi de plusieurs polluants atmosphériques, avec des mesures sur des sites fixes de référence dans le cadre de l'Observatoire de la qualité de l'air ou sur des sites mobiles dans le cadre des programmes d'études.

La méthodologie proposée pour la présente étude s'est donc appuyée sur :

- l'observatoire d'Air-Rhône-Alpes, avec des mesures en continu sur les sites du réseau fixe implantés dans la zone du sud lyonnais :
 - **Saint-Fons-centre** : PM₁₀, NO_x, SO₂
 - **Feyzin-Stade** et **Pierre-Bénite** : PM₁₀, NO_x, SO₂ + COV (mesures en continu par Chromatographie avec un analyseur de type Perkin-Elmer)
 - **Vénissieux-village** et **Lyon 8^{ème}** : surveillance quasi continue des HAP (avec 1 prélèvement sur 24h tous les 3 jours)
 - Le site fixe de **Lyon-Centre** sert également de référence pour connaître les niveaux mesurés en fond urbain au centre de Lyon
- le programme annuel de surveillance des dioxines et métaux lourds (DIOXML) pour lequel il était prévu en 2013 de sonder 2 sites dans la zone du sud lyonnais à l'aide d'un laboratoire mobile :
 - **Pierre-Bénite – Site fixe (DIOXML001)** localisé sur le site fixe de Pierre-Bénite (site déjà sondé lors de l'évaluation en 2006/2007)
 - **Feyzin – (DIOXML085)** localisé à côté de la société « Air Liquide » (site en proximité industrielle, non sondé en 2006/2007)

Avec sur chaque site : 4 campagnes de 2 semaines de mesures en continu (PM₁₀, NO_x) + des prélèvements pour la mesure des dioxines, furanes et métaux lourds.

NB : Les mesures sur ces 2 sites ne sont pas simultanées car chaque campagne était réalisée avec le même laboratoire mobile qui se déplaçait successivement d'un site à l'autre (voir plus loin : calendrier des mesures).

Afin de répondre complètement aux objectifs de cette étude, Air Rhône-Alpes a réalisé des mesures complémentaires de COV et Aldéhydes sur certains sites :

- 64 prélèvements de 24h de COV par canisters :
 - **sur chacun des 2 sites mobiles** du programme dioxines métaux lourds : 4 prélèvements par site pour chaque campagne
 - sur le site fixe de **Saint-Fons-centre** : 4 prélèvements réalisés simultanément à chaque campagne
- 32 prélèvements d'une semaine d'Aldéhydes par tubes passifs :
 - **sur chacun des 2 sites mobiles** du programme dioxines métaux lourds : 2 tubes par site pour chaque campagne
 - sur le site fixe de **Saint-Fons-centre** : 2 tubes en simultané à chaque campagne

La carte ci-après présente la localisation de l'ensemble des sites de mesures.

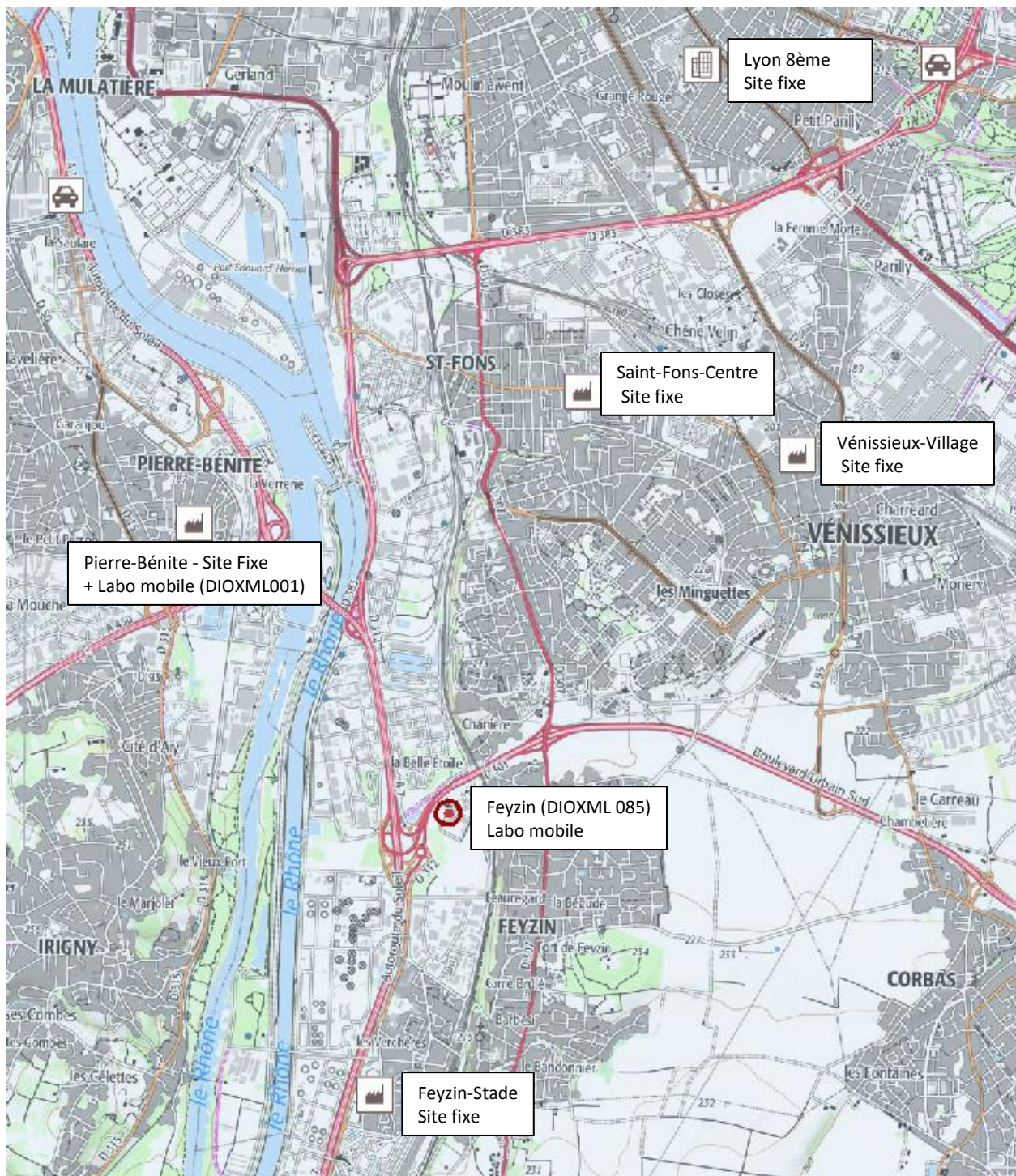


FIGURE 3 : CARTE DE LOCALISATION DES SITES DE MESURES

2.2. Méthode d'échantillonnage

2.2.1. Liste des polluants ciblés et méthodes de mesure

En plus des polluants « classiques » (NO_x, PM₁₀, SO₂), cette étude visait le suivi des niveaux pour environ **70 composés** parmi les familles suivantes :

7 aldéhydes [Prélèvements par Tubes passifs - sur 1 semaine]

Formaldéhyde, Acétaldéhyde, Propionaldéhyde, Butyraldéhyde, Benzaldéhyde, Isovaléraldéhyde, Valéraldéhyde

19 COV chlorés [Prélèvements par Canisters - sur 24h]

Chlorométhane, Chloroéthylène (CVM), Chloroéthane, 1,1-Dichloroéthène, Dichlorométhane, 1,1-Dichloroéthane, 1,2-Dichloroéthène, Chloroforme (Trichlorométhane), 1,1,1-Trichloroéthane, 1,2-Dichloroéthane, Tétrachlorométhane, Trichloroéthylène, 1,1,2-Trichloroéthane, Tétrachloroéthylène, Chlorobenzène, 1,1,2,2-Tétrachloroéthane, 1,4-Dichlorobenzène, 1,2-Dichlorobenzène, 1,3-Dichlorobenzène

31 COV précurseurs de l'ozone [Prélèvements par Canisters - sur 24h]

dont 1,3-butadiène, Benzène, Toluène,...

14 métaux lourds [Prélèvements sur filtres - sur 1 semaine]

4 composés réglementés : Arsenic, Cadmium, Nickel, Plomb

10 autres composés : Antimoine, Baryum, Chrome, Cobalt, Cuivre, Manganèse, Mercure, Thallium, Vanadium, Zinc

Et en complément, plusieurs composés suivis dans le cadre de l'observatoire de la qualité de l'air et du programme annuel « dioxines - métaux lourds » :

16 Dioxines + 9 Furanes [Prélèvements sur filtres - sur 1 semaine]

19 HAP dont le Benzo(a)pyrène [Prélèvements sur filtres - sur 24h]

2.2.2. Périodes des campagnes de mesures

Selon la directive européenne en vigueur (Directive 2008/50/CE), la période minimale sur l'année pour effectuer des mesures indicatives est de 14%, avec un minimum de 8 semaines de mesures également réparties dans l'année. Un tel échantillonnage permet d'obtenir des mesures représentatives de la qualité de l'air sur un site donné et une comparaison avec les normes en vigueur en moyenne annuelle. Pour les prélèvements de HAP et métaux lourds (Directive 2004/107/CE), les États membres peuvent utiliser une période minimale moindre, mais non inférieure à 6 % pour les mesures indicatives. Ces objectifs ont été respectés dans le cadre de cette étude, pour la plupart des polluants.

Pour les COV, l'échantillonnage a été optimisé en fonction des contraintes techniques et budgétaires. La méthodologie adoptée consistait à réaliser 4 prélèvements sur 2 sites en parallèle à chaque campagne. La simultanéité des mesures ainsi que la comparaison avec les mesures en continu de COV sur le site de Feyzin Stade et de Pierre-Bénite ont permis une évaluation objective des niveaux et une comparaison avec les niveaux mesurés dans la précédente étude réalisée sur la zone du sud lyonnais en 2006.

Les tableaux ci-après présentent un récapitulatif des mesures qui ont été réalisées dans cette étude, par polluant et par site, ainsi que le calendrier des campagnes.

Polluants	Type de mesures (pas de temps)	Sites de mesures	Nb prélèvements/campagne	Nb de campagnes	Nb prévu	Nb réalisé	Représentativité sur l'année (%)
Aldéhydes	Tubes passifs (1 semaine)	o P-Bénite_DIOXML001	2 x 1 semaine	4	8 sem	8	15%
		o Feyzin_DIOXML085			8 sem	8	15%
		o St-Fons-Centre (fixe)		8	16 sem	16	30%
COV	Prélèvements actifs - Canisters (24h)	o P-Bénite_DIOXML001	4 prélèvements aléatoires sur 2 semaines	4	16 j	16	4%
		o Feyzin_DIOXML085			16 j	16	4%
		o St-Fons-Centre (fixe)		8	32 j	32	8%
COV	Analyseur continu - Perkin-Elmer (horaire)	o Pierre-Bénite (fixe)	Continu sur l'année		1 an	337j	92%
		o Feyzin Stade (fixe)			1 an	338j	93%
Métaux Lourds + Dioxines/Furanes	Prélèvements actifs - filtres (1 semaine)	o P-Bénite_DIOXML001	2 x 1 semaine	4	8 sem	8	15%
		o Feyzin_DIOXML085			8 sem	8	15%
NOx, PM10 SO ₂	Analyseurs continus (horaire)	o P-Bénite_DIOXML001	Continu sur 2 semaines	4	56 j	90j	24%
		o Feyzin_DIOXML085			56 j	65j	18%
		o Pierre-Bénite (fixe)	Continu sur l'année		>90%	>90%	>90%
		o Feyzin-Stade (fixe)			>90%	>90%	>90%
		o St-Fons-Centre (fixe)			>90%	>90%	>90%

FIGURE 4 : TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES PROGRAMMEES

Polluants mesurés	Sites	janv	fév	mars	avr	mai	juin	juill	aout	sept	oct	nov	déc
Aldéhydes (tubes passifs - 7j)	P-Bénite_DIOXML001	■ ■ ■			■ ■ ■				■ ■ ■		■ ■ ■		
	Feyzin_DIOXML085		■ ■ ■			■ ■ ■		■ ■ ■				■ ■ ■	
	St-Fons-Centre (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	■ ■ ■		■ ■ ■	■ ■ ■	
COV (canisters 24h)	P-Bénite_DIOXML001	● ● ●			● ● ●				● ● ●		● ● ●		
	Feyzin_DIOXML085		● ● ●			● ● ●		● ● ●				● ● ●	
	St-Fons-Centre (fixe)	● ● ●	● ● ●		● ● ●	● ● ●		● ● ●	● ● ●		● ● ●	● ● ●	
Métaux Lourds / Dioxines (7j)	P-Bénite_DIOXML001	■ ■ ■			■ ■ ■				■ ■ ■		■ ■ ■		
	Feyzin_DIOXML085		■ ■ ■			■ ■ ■		■ ■ ■				■ ■ ■	
NOx, PM10 SO ₂ (continu - 1h)	P-Bénite_DIOXML001	■ ■ ■			■ ■ ■				■ ■ ■		■ ■ ■		
	Feyzin_DIOXML085		■ ■ ■			■ ■ ■		■ ■ ■				■ ■ ■	
	P-Bénite (fixe - SO ₂)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Feyzin Stade (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	St-Fons-Centre (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
COV (continu - 1h)	P-Bénite (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Feyzin Stade (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
HAP (ts les 3 j - 24h)	Lyon 8ème (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■
	Vénisieux-Village (fixe)	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■

Sites laboratoires mobiles	Campagne	Saison	Début	Fin	données valides
P-Bénite_DIOXML001	1	Hiver	07/01/2013 16:00	23/01/2013 09:00	15j
	2	Printemps	03/04/2013 13:15	30/04/2013 14:30	26j
	3	Eté	25/07/2013 13:15	19/08/2013 08:45	21j
	4	Automne	09/10/2013 13:15	04/11/2013 09:15	25j
Feyzin_DIOXML085	1	Hiver	23/01/2013 13:45	13/02/2013 09:45	20j
	2	Printemps	30/04/2013 14:45	16/05/2013 08:45	15j
	3	Eté	09/07/2013 09:00	25/07/2013 09:15	15j
	4	Automne	04/11/2013 09:30	21/11/2013 13:45	15j

FIGURE 5 : CALENDRIER DES CAMPAGNES DE MESURES

3. Analyse des résultats de mesures

Pour l'ensemble des polluants, les résultats de mesures sont comparés aux valeurs réglementaires lorsqu'elles existent ou à des valeurs de référence.

Cette partie présente également, lorsque cela est possible, l'évolution des niveaux mesurés en 2013 par rapport à ceux mesurés en 2006-2007. La même légende de couleur a été utilisée afin de pouvoir comparer les niveaux :

	Dépassement de valeurs limites ou valeurs cibles
	Dépassement de valeurs guides (OMS) ou objectif de qualité de l'air
	Valeurs "remarquables" (Pas de dépassement ou pas de seuil, mais valeurs plus élevées que d'autres sites ou que le fond urbain)

3.1. Aldéhydes

3.1.1. Niveaux mesurés en 2013

Moyenne sur 1 an (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)								
Sites	Année	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Propionaldéhyde	Butyraldéhyde	Benzaldéhyde	Isovaléraldéhyde	Valéraldéhyde
Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	2013	1,7	1,2	0,4	2,0	0,3	0,3	0,3
	2006-2007	8,5	3,0	0,4	0,3	1,6	0,3	0,2
Saint-Fons-Centre - Site fixe	2013	1,9	1,4	0,5	1,9	0,2	0,3	0,3
	2006-2007	2,7	10,6	0,8	0,8	1,4	0,7	0,2
Lyon-Centre -Site fixe (réf urbaine)	2013	2,0	1,5	0,5	1,5	0,2	0,3	0,3
	2006-2007	2,6	1,7	0,6	2,0	0,2	0,3	0,5
Feyzin (DIOXML 085)	2013	2,0	1,4	0,6	1,7	0,2	0,3	0,3
Vénissieux-Minguettes (labo mobile)	2006-2007	2,6	2,2	0,3	0,3	0,7	0,3	0,1
Valeurs guide air intérieur sur 1 an (AFSSET)		10						

Maxima sur 7j ou 8h (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
Sites	Année	Durée du prélevement	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Propionaldéhyde	Butyraldéhyde	Benzaldéhyde	Isovaléraldéhyde	Valéraldéhyde
Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	2013	7j	2,1	1,8	0,8	3,8	0,7	0,3	0,3
	2006-2007	8h	41,0	6,4	1,3	1,1	4,9	0,4	0,6
Saint-Fons-Centre - Site fixe	2013	7j	2,5	2,0	0,9	4,5	0,6	0,4	0,6
	2006-2007	8h	12,2	58,3	5,0	4,9	4,1	4,1	1,8
Lyon-Centre -Site fixe (réf urbaine)	2013	7j	3,8	3,1	1,0	5,3	0,3	0,3	0,6
	2006-2007	7j	3,9	2,8	1,2	6,1	0,2	0,4	1,3
Feyzin (DIOXML 085)	2013	7j	2,7	2,4	1,3	4,7	0,2	0,4	0,7
Vénissieux-Minguettes (labo mobile)	2006-2007	8h	8,2	5,7	1,1	1,6	1,3	0,3	0,3
Valeurs guide air intérieur sur 2h (AFSSET)		2h	50						

FIGURE 6 : ALDEHYDES – TABLEAU DES VALEURS EN MOYENNE ANNUELLE ET MAXIMA SUR 7J

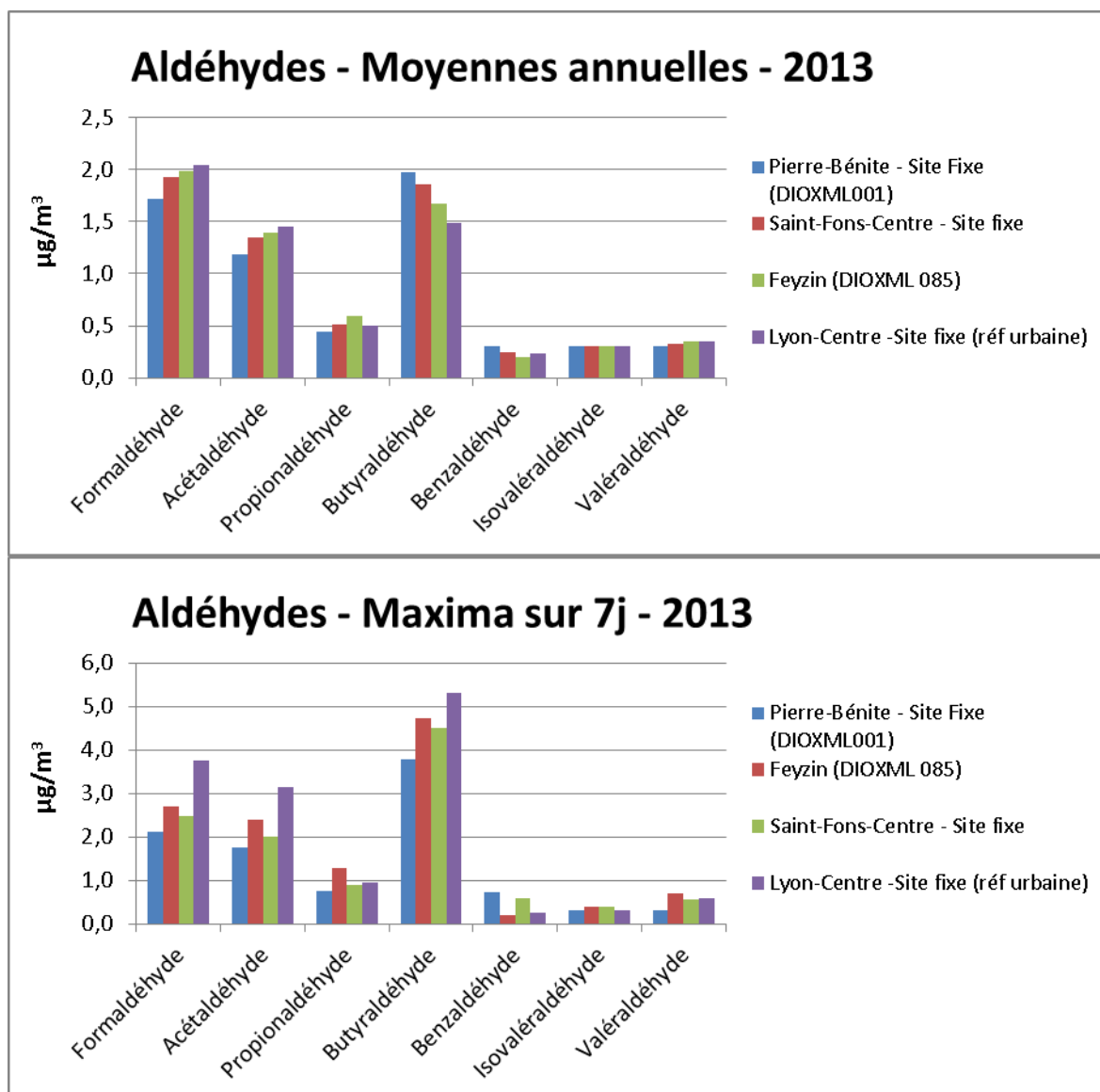


FIGURE 7 : ALDEHYDES – GRAPHES DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 7J

Pour les 3 sites situés dans le « sud-lyonnais », les concentrations moyennes en aldéhydes mesurées sur l'ensemble des campagnes de l'année 2013 sont comparables aux niveaux mesurés en moyenne annuelle sur le site de référence « Lyon-Centre » situé dans un environnement urbain.

Les concentrations maximales prélevées sur une semaine ne présentent pas non plus de valeurs élevées ou atypique d'un site par rapport à l'autre.

Par rapport à la période d'étude en 2006-2007, les niveaux en aldéhydes mesurés en 2013 sur le site de référence « Lyon-Centre » ne présentent pas d'évolution notable par rapport à ceux mesurés en 2006-2007 (voir tableau des valeurs page précédente). Les niveaux mesurés dans le sud-lyonnais paraissent être du même ordre de grandeur que le fond urbain.

3.1.2. Evolution des niveaux

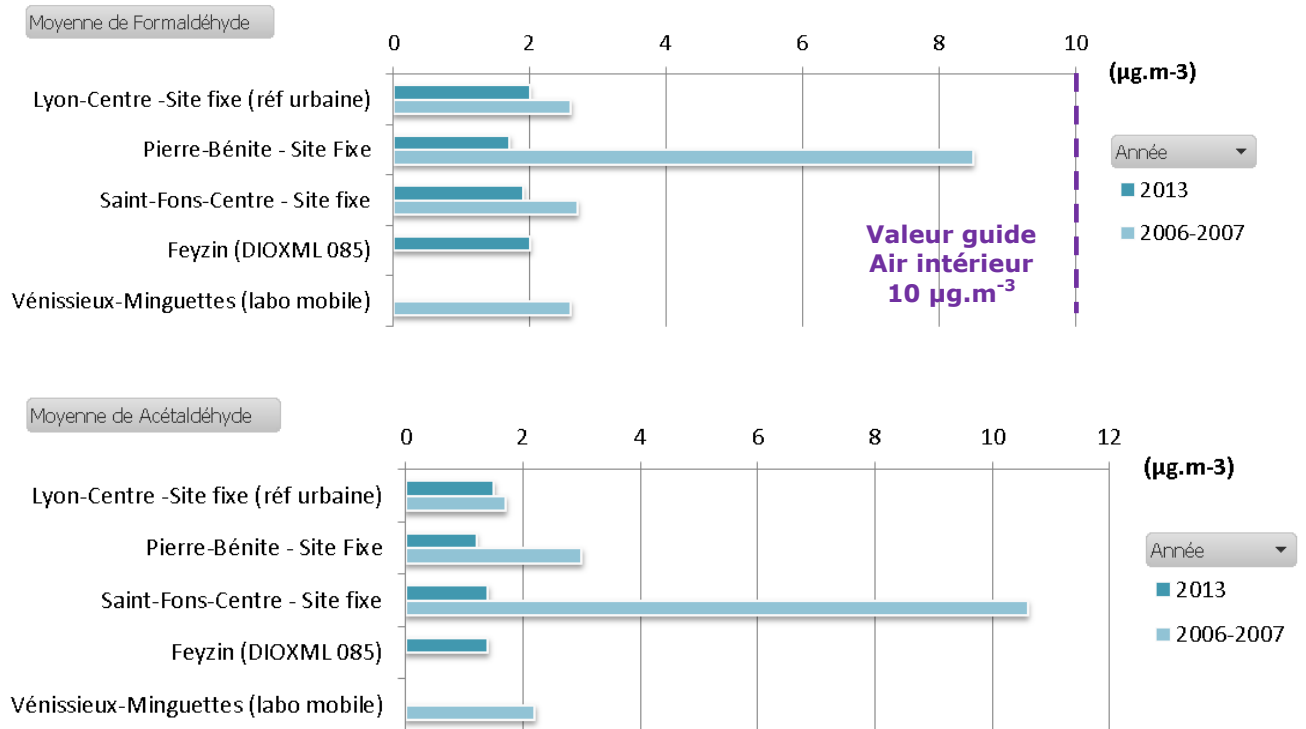


FIGURE 8 : FORMALDEHYDE ET ACETALDEHYDE – COMPARAISON DES MOYENNES 2006-2007 ET 2013

Pour le Formaldéhyde et l'Acétaldéhyde, les moyennes annuelles estimées à partir des 4 campagnes de 2 semaines en 2013 sur les sites de Pierre-Bénite ou de Saint-Fons ne présentent pas de valeurs atypiques comme celles qui avaient été observées en 2006-2007. La méthode utilisée en 2013 (tubes passifs exposés sur 2 fois 1 semaine à chaque saison) est plus précise et pertinente pour estimer une moyenne annuelle que celle utilisée en 2006-2007 (prélèvements actifs sur une durée de 8h).

En résumé : sur la zone du sud lyonnais, la poursuite de la surveillance des Aldéhydes n'est pas prioritaire, ou alors de manière allégée et sur un site à définir en fonction d'une modélisation de dispersion atmosphérique des polluants.

3.2. Composés organiques volatils

3.2.1. Rappel de l'origine des sources pour certains COV

Benzène, Toluène, Xylènes (ortho, méta et para-xylène)

Ces composés font partie de la famille des hydrocarbures monocycliques aromatiques (HAM) et sont généralement odorants. Ils font partie des précurseurs de l'ozone.

Le benzène est reconnu comme cancérigène (classe I) par le Centre International de Recherche contre le Cancer (IARC). Le toluène est également reconnu pour sa toxicité. Les xylènes sont un peu moins nocifs pour la santé mais peuvent entraîner des effets non désirables lors d'exposition à des concentrations élevées même pour des périodes courtes (maux de têtes, vertiges, pertes d'équilibre...)

Ils sont présents dans les produits pétroliers, les processus de combustion (carburants, fumée de cigarette, ...) ou les vapeurs d'essences. Ils sont également utilisés en chimie de synthèse, dans les peintures ou encore comme solvants.

1,3-Butadiène

Le 1,3-butadiène est un cancérogène reconnu. C'est aussi un précurseur de l'ozone.

Les sources principales sont les gaz d'échappement des moteurs (essence ou diesel), et dans une moindre proportion la combustion de la biomasse. Il peut être également issu de sources industrielles (production de caoutchouc synthétique notamment).

Isoprène (ou 2-méthyl-1,3-butadiène)

L'isoprène existe à l'état naturel dans les plantes, les animaux ou le corps humain et se retrouve dans l'air ambiant en faibles concentrations. Il peut devenir un polluant toxique s'il est présent en grandes quantités.

Plus chimiquement actif que le butadiène, l'isoprène est très utilisé dans l'industrie chimique et notamment pour la production d'un caoutchouc synthétique utilisé dans la fabrication des pneumatiques de voitures.

Il participe également aux réactions photochimiques du processus de formation d'ozone.

Ethylène

L'éthylène est produit naturellement par certains fruits comme les pommes ou les poires, mais sa présence dans l'air ambiant est principalement due aux gaz d'échappements de véhicules, à la combustion du bois et à l'industrie. A noter qu'il est fortement présent dans la fumée de cigarette.

Il n'est pas cancérigène a priori, mais c'est un asphyxiant à fortes concentrations. Enfin, il est parmi les composés les plus réactifs des processus photochimiques.

Alcanes (Ethane, Propane, Iso-Butane, n-Butane, Iso-Pentane, n-Pentane, n-Hexane, i-Hexane, Iso-Octane, n-Heptane, n-Octane)

Ce sont des hydrocarbures saturés faisant partie des précurseurs de l'ozone. Ils sont potentiellement émis par l'automobile et utilisés, pour certains, comme solvants dans l'industrie. Ils font partie également de la liste des 31 COV précurseurs de l'ozone.

CVM (chlorure de vinyle monomère ou chloroéthylène)

Le CVM est un cancérigène pour l'homme reconnu par l'IARC. Sa source est principalement industrielle. Il est utilisé dans la fabrication de matières plastiques (PVC,...) et sert également en synthèse organique ou pour produire d'autres hydrocarbures chlorés.

Chlorométhane

Il est utilisé entre autre dans la fabrication de caoutchoucs et silicones, comme agent d'extraction pour graisses ou parfums, comme fluide réfrigérant ou encore comme propulseur d'aérosol.

Dichlorométhane

Son caractère volatil et sa capacité à dissoudre une grande panoplie de composés organiques font du dichlorométhane un solvant idéal pour de nombreux procédés chimiques. Il est utilisé principalement comme décapant pour la peinture ou comme dégraissant, mais également dans l'industrie alimentaire (pour décaféiner le café et pour préparer des extraits de divers arômes tels que le houblon). Il sert aussi de gaz propulseur pour les aérosols, d'agent moussant (mousses de polyuréthane) ou encore de pesticide pour stocker les fraises et les céréales.

Chloroéthane (ou chlorure d'éthyle)

A partir des années 20 et pendant la majeure partie du vingtième siècle, le chloroéthane a été massivement utilisé pour la synthèse du principal additif de l'essence plombée. Après le retrait progressif des carburants au plomb entre 1976 et 2000, la production de chlorure d'éthyle a fortement chuté.

Il est toujours utilisé comme liquide réfrigérant, liquide propulseur pour aérosols, agent d'entraînement des mousses polymérisables, solvant des corps gras et des résines ou encore comme agent éthylant dans la synthèse de certains colorants et de médicaments. Il peut également servir d'anesthésiant local, pour calmer la douleur à la suite de piqûre d'insecte ou pour une petite chirurgie locale, mais pas en anesthésie générale en raison de sa toxicité.

Tétrachloroéthylène (ou perchloroéthylène)

Le tétrachloroéthylène est le solvant le plus couramment utilisé pour le nettoyage à sec. Il est également présent dans certains solvants pour la peinture ou pour enlever les taches. Il sert aussi à dégraisser les pièces métalliques dans les industries automobile et métallurgique.

1,2-Dichloroéthane (ou dichlorure d'éthylène)

A la base, c'est un liquide incolore huileux qui possède une odeur proche du chloroforme. Il est utilisé en grande majorité dans les processus de production du chlorure de vinyle monomère (CVM). Il peut être employé dans la production de solvants chlorés (1,1,1-trichloroéthane, trichloroéthylène et tétrachloroéthylène) et c'est également un solvant pour les cires, les graisses, les huiles, les résines et le caoutchouc.

Chlorobenzène

Le chlorobenzène est ou a été utilisé comme intermédiaire de synthèse en chimie, notamment pour fabriquer des pesticides (comme le DDT qui est aujourd'hui interdit ou fortement réglementé), des désherbants ou des fongicides.

Substance nocive, son utilisation est réglementée en France et dans de nombreux pays.

Tétrachlorométhane (ou tétrachlorure de carbone)

En chimie organique, le tétrachlorure de carbone est souvent employé en tant que solvant, même si son usage tend à diminuer en raison de sa forte toxicité. Il est ainsi souvent remplacé par le chloroforme ou le dichlorométhane.

Dans l'union européenne, compte tenu des mesures pour protéger la couche d'ozone, sa production et son importation sont interdites depuis 1995.

Cette liste n'est pas exhaustive.

A noter également que tous les composés chlorés sont de toxicité reconnue.

3.2.2. Niveaux mesurés en 2013

Les graphes et tableaux ci-après présentent les niveaux de COV mesurés en 2013 sur 3 sites dans le sud Lyonnais :

- Pierre-Bénite (DIOXML001) : moyenne sur 16 prélèvements avec des canisters
- Saint-Fons-Centre : moyenne sur 32 prélèvements avec des canisters
- Feyzin (DIOXML 085) : moyenne sur 16 prélèvements avec des canisters

Les résultats sont comparés aux niveaux mesurés sur l'année pour la surveillance continue des COV :

- Lyon-Centre* : moyenne sur 60 prélèvements (canisters)
- * en plus des COV précurseurs de l'ozone, quelques composés chlorés sont mesurés sur ce site
- Pierre-Bénite : mesures en continu des COV précurseurs de l'ozone (Perkin)
- Feyzin-Stade* : mesures en continu des COV précurseurs de l'ozone (Perkin)

* les niveaux sur Feyzin-Stade ne sont pas représentés sur les graphes ci-dessous pour une question d'échelle

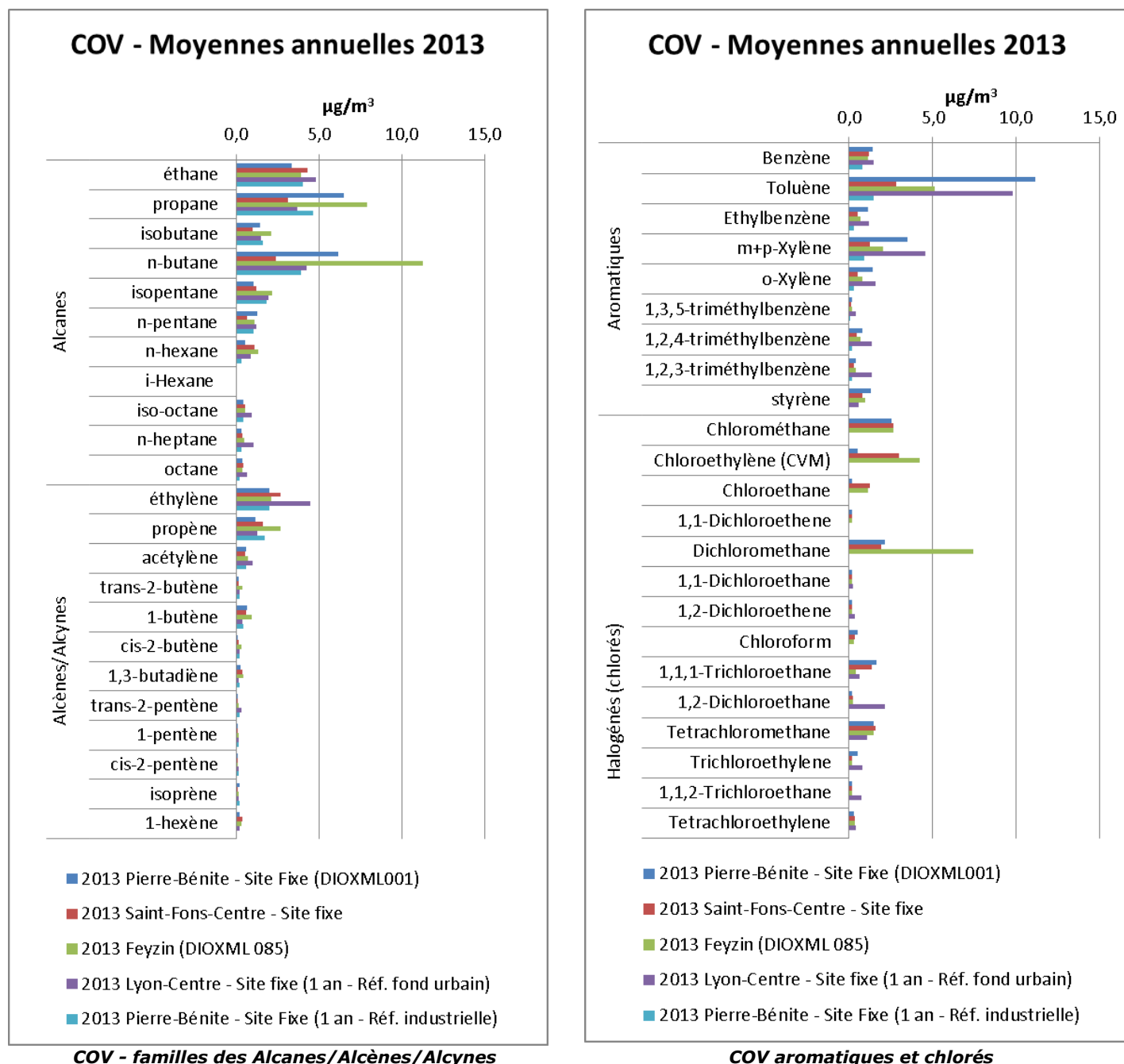


FIGURE 9 : COV – GRAPHE DES MOYENNES ANNUELLES 2013

Sites	Année	Nb prélèvements	Alcanes										Alcènes/Alcyne																				
			éthane	propane	isobutane	n-butane	isopentane	n-pentane	n-hexane	i-Hexane	iso-octane	n-heptane	octane	éthylène	propène	acétylène	trans-2-butène	1-butène	cis-2-butène	1,3-butadiène	trans-2-pentène	1-pentène	cis-2-pentène	isoprène	1-hexène								
Moyenne sur 1 an (en µg/m³)																																	
Saint-Fons-Centre - Site fixe (Canisters)	2013	32	4,3	3,1	1,0	2,4	1,2	0,6	1,1	-	0,5	0,4	0,4	2,6	1,6	0,5	0,1	0,6	0,1	0,4	0,1	0,1	0,0	0,1	0,3								
	2006-2007	33	6,9	4,2	2,6	4,3	4,3	6,1	1,3	4,2	0,7	2,5	0,8	2,7	3,1	0,4	0,5	1,3	0,6	0,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4								
Pierre-Bénite - Site Fixe (Canisters)	2013	16	3,3	6,5	1,4	6,2	1,0	1,2	0,5	-	0,4	0,3	0,3	2,0	1,1	0,6	0,1	0,6	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2								
	2006-2007	33	6,6	7,6	6,3	18,4	5,0	3,1	1,0	3,6	0,6	1,0	0,5	1,7	2,2	0,2	0,5	0,8	0,6	0,4	0,4	0,6	0,3	0,3	0,3								
Pierre-Bénite - Site Fixe (1 an - Perkin)	2013	365	4,0	4,6	1,6	3,9	1,8	1,0	0,3	-	0,4	0,3	0,2	2,0	1,7	0,6	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0								
Feyzin-Stade - Site Fixe (1 an - Perkin)	2013	365	6,6	26,2	6,6	25,4	5,0	1,1	1,8	-	2,3	1,6	1,4	3,9	8,9	0,5	1,2	1,2	0,8	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1								
	2006-2007	365	5,7	24,4	8,3	23,3	15,0	5,0	1,8	-	1,6	1,4	1,2	4,4	11,4	0,7	2,8	3,2	2,1	1,7	1,2	0,6	0,7	0,3	0,3								
Feyzin - DIOXML085 (Canisters)	2013	16	3,9	7,9	2,1	11,3	2,2	1,1	1,3	-	0,5	0,4	0,4	2,1	2,6	0,7	0,4	0,9	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3								
Vénissieux-Minguettes (Canisters)	2006-2007	33	6,1	3,5	2,4	3,5	3,3	1,8	1,3	3,6	0,5	1,7	0,7	1,7	2,3	0,2	0,3	0,8	1,3	0,5	0,3	0,7	0,7	0,5	0,3								
Lyon-Centre - Site fixe (1 an - Canisters)	2013	60	4,8	3,7	1,5	4,2	1,9	1,2	0,9	-	0,9	1,0	0,6	4,5	1,2	1,0	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2								
Valeurs de référence sur 1 an																											2,25						
Maxima sur 24h (en µg/m³)																																	
Saint-Fons-Centre - Site fixe (Canisters)	2013	32	7,9	5,8	2,0	5,7	2,5	1,4	5,1	-	1,0	1,0	1,1	6,3	6,6	1,3	0,3	1,4	0,2	4,0	0,2	0,3	0,1	0,6	1,0								
	2006-2007	33	26,1	14,2	17,2	15,9	14,0	50,9	6,5	20,9	3,6	12,6	2,9	10,7	10,2	1,5	2,0	6,7	4,9	1,9	1,3	2,6	1,4	1,2	1,9								
Pierre-Bénite - Site Fixe (Canisters)	2013	16	6,7	11,6	3,1	14,4	2,2	2,5	1,4	-	1,1	0,8	1,1	5,0	3,2	1,5	0,3	2,3	0,3	0,7	0,1	0,1	0,3	0,8	0,5								
	2006-2007	33	23,5	17,9	58,2	223	23,3	29,8	4,1	13,3	2,0	3,2	1,7	7,8	7,0	1,0	2,6	4,5	3,1	2,6	1,7	5,4	1,4	2,2	0,9								
Pierre-Bénite - Site Fixe (1 an - Perkin)	2013	365	20,0	38,1	26,0	47,0	10,5	6,0	3,6	-	1,9	2,3	1,3	26,8	24,9	3,4	1,5	2,2	1,2	3,4	0,9	0,5	0,5	2,4	0,2								
Feyzin-Stade - Site Fixe (1 an - Perkin)	2013	365	39,7	259	78,7	244	31,6	6,7	12,6	-	43,8	9,9	6,8	26,5	301	2,7	58,7	28,5	40,8	5,6	2,0	0,7	1,5	1,7	1,6								
	2006-2007	365	20,5	308	78,5	241	73,7	20,1	6,4	-	10,0	4,2	7,0	42,0	206	3,8	34,4	43,8	27,8	32,9	9,2	5,4	4,7	1,6	2,1								
Feyzin - DIOXML085 (Canisters)	2013	16	6,4	25,0	4,6	51,5	6,3	1,7	2,5	-	0,9	0,9	0,9	4,8	5,6	1,4	0,7	2,0	0,6	1,6	0,3	0,3	0,2	0,5	0,6								
Vénissieux-Minguettes (Canisters)	2006-2007	33	21,6	19,7	25,0	19,5	15,0	16,7	16,1	27,8	1,8	18,2	9,6	6,7	6,6	1,2	1,7	4,5	29,5	4,1	1,9	5,6	19,4	3,1	1,2								
Lyon-Centre - Site fixe (1 an - Canisters)	2013	60	17,1	15,4	9,8	27,5	5,5	4,5	6,3	-	3,7	14,6	5,6	68,2	4,7	4,4	0,7	1,9	0,5	0,8	0,8	0,3	0,4	0,7	0,9								

FIGURE 10 : COV (ALCANES/ALCENES/ALCYNES) – TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 24H

Sites	Année	Nb prélèvements	Aromatiques									Halogénés (chlorés)																	
			Benzène	Toluène	Ethylbenzène	m+p-Xylène	o-Xylène	1,3,5-triméthylbenzène	1,2,4-triméthylbenzène	1,2,3-triméthylbenzène	Chlorométhane	Chloroéthylène (CVM)	Chloroéthane	1,1-Dichloroéthane	Dichlorométhane	1,1-Dichloroéthane	1,2-Dichloroéthane	Chloroform	1,1,1-Trichloroéthane	1,2-Dichloroéthane	Tetrachlorométhane	Trichloroéthylène	1,1,2-Trichloroéthane	Tetrachloroéthylène	Chlorobenzène	1,1,2,2-Tetrachloroéthane	1,4-Dichlorobenzène	1,2-Dichlorobenzène	1,3-Dichlorobenzène
Moyenne sur 1 an (en µg/m³)																													
Saint-Fons-Centre (Canisters)	2013	32	1,2	2,8	0,5	1,3	0,5	0,1	0,5	0,3	2,6	4,3	1,1	0,2	7,5	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	1,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
	2006-2007	33	2,7	7,8	1,8	5,6	2,2	0,4	1,2	0,6	3,9	7,9	0,0	0,1	54,5	0,0	0,0	0,6	0,3	0,1	1,4	0,9	0,0	2,2	0,1	0,0	0,0	-	-
Pierre-Bénite (Canisters)	2013	16	1,4	11,2	1,1	3,5	1,4	0,2	0,8	0,4	2,6	0,5	0,2	0,2	2,2	0,2	0,2	0,6	1,7	0,2	1,5	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
	2006-2007	33	2,4	6,0	1,3	3,9	1,4	0,3	0,8	0,3	4,0	1,5	0,0	0,1	42,4	0,0	0,1	0,7	0,8	0,1	1,4	0,9	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	-	-
Pierre-Bénite (1 an - Perkin)	2013	365	0,8	1,5	0,3	0,9	0,3	0,1	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feyzin-Stade (1 an - Perkin)	2013	365	3,1	4,0	1,5	4,3	1,5	0,3	0,9	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006-2007	365	4,0	5,8	1,0	3,5	1,3	0,6	1,2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feyzin - DIOXML085 (Canisters)	2013	16	1,2	5,2	0,7	2,0	0,8	0,2	0,7	0,4	2,7	3,0	1,3	0,2	2,0	0,2	0,2	0,4	1,4	0,2	1,6	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
Vénissieux-Minguettes (Canisters)	2006-2007	33	2,1	5,3	1,0	3,2	1,0	0,2	0,6	0,3	3,5	2,6	0,0	0,1	18,7	0,0	0,0	0,4	0,3	0,1	1,4	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Lyon-Centre (1 an - Canisters)	2013	60	1,5	9,8	1,2	4,6	1,6	0,4	1,4	1,4	-	-	-	-	-	0,2	0,3	-	0,7	1,3	1,1	0,8	0,7	0,4	0,5	-	0,2	-	-
Seuil réglementaire sur 1 an			2																										
Autres valeurs de réf sur 1 an			5																										
Maxima sur 24h (en µg/m³)																													
Saint-Fons-Centre (Canisters)	2013	32	2,5	12,5	1,3	3,2	1,3	0,3	0,9	0,5	7,6	35,1	10,2	0,4	25,5	0,4	0,4	0,8	5,0	0,5	4,5	0,9	0,4	1,0	0,5	0,4	1,3	0,4	0,4
	2006-2007	33	8,9	26,8	5,6	15,6	5,6	1,5	4,0	1,8	15,7	64,8	0,0	0,9	496,4	0,0	0,0	2,6	0,8	1,2	2,6	3,8	0,0	8,2	0,3	0,0	0,3	-	-
Pierre-Bénite (Canisters)	2013	16	3,1	49,9	2,1	8,2	4,0	0,9	3,5	1,8	6,3	3,0	0,4	0,5	15,9	0,4	0,4	2,3	7,6	0,4	4,4	3,1	0,4	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	2006-2007	33	9,1	20,7	4,5	12,7	5,0	1,2	2,4	1,6	15,7	7,1	0,0	2,3	251,1	0,0	0,5	2,0	4,6	0,7	2,4	2,3	0,0	19,8	0,3	0,0	0,2	-	-
Pierre-Bénite (1 an - Perkin)	2013	365	6,6	11,2	2,3	7,5	2,6	0,2	1,1	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feyzin-Stade (1 an - Perkin)	2013	365	45,8	37,0	11,3	34,9	11,3	2,1	5,6	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2006-2007	365	22,7	77,3	3,0	10,0	5,6	2,3	4,3	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feyzin - DIOXML085 (Canisters)	2013	16	1,9	24,0	1,4	4,4	1,9	0,4	1,2	0,6	6,9	13,6	9,2	0,4	11,6	0,4	0,4	1,0	13,8	0,7	4,3	0,4	0,4	0,9	0,6	0,4	0,9	0,4	0,4
Vénissieux-Minguettes (Canisters)	2006-2007	33	8,2	18,8	2,7	10,2	2,4	0,7	3,2	1,6	13,8	22,9	0,0	0,9	138,9	0,0	0,0	1,4	0,5	1,2	2,8	1,3	0,0	3,4	0,2	0,0	0,1	-	-
Lyon-Centre (1 an - Canisters)	2013	60	4,6	67,9	3,1	12,9	4,7	1,6	6,2	4,9	-	-	-	-	-	1,1	1,9	-	4,3	4,1	4,6	8,3	4,7	1,6	3,9	-	0,7	-	-
Valeurs de réf sur 24h															3000					700									
Valeurs de réf sur 7j				260											450														

FIGURE 11 : COV (AROMATIQUES ET CHLORES) – TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 24H

3.2.3. Evolution des niveaux pour le benzène et le toluène

Parmi les COV, seul le **benzène** est à ce jour réglementé avec :

- une valeur limite fixée à $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne annuelle
- un objectif de qualité fixé à $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ en moyenne annuelle

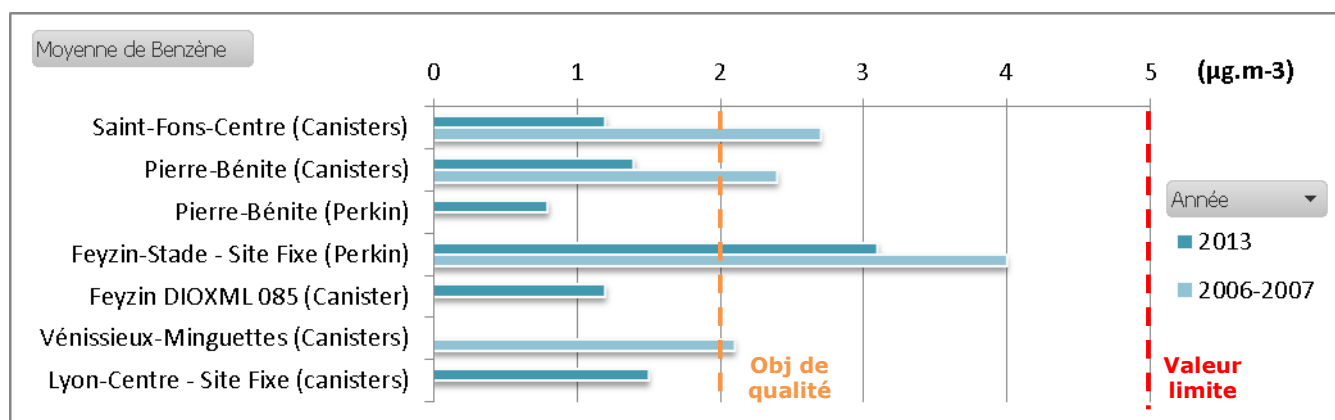


FIGURE 12 : BENZÈNE – COMPARAISON DES MOYENNES ANNUELLES SUR LE SUD LYONNAIS ENTRE 2006-2007 ET 2013

Pour le benzène, sur les sites de Pierre-Bénite et de Saint-Fons, les moyennes annuelles 2013 estimées à partir des mesures canisters sur 4 campagnes présentent des valeurs presque 2 fois moins élevées que celles qui avaient été observées en 2006-2007.

En 2013, l'objectif de qualité pour le benzène est respecté sur Lyon-Centre et sur tous les sites du sud lyonnais à l'exception du site Feyzin-Stade.

Ce site de référence, implanté à proximité de la raffinerie de Feyzin, enregistre chaque année une moyenne annuelle comprise entre l'objectif de qualité et la valeur limite fixée par la réglementation, avec des maxima journalier nettement supérieurs aux valeurs mesurées sur Lyon-Centre ou Pierre-Bénite (graphes ci-dessous).

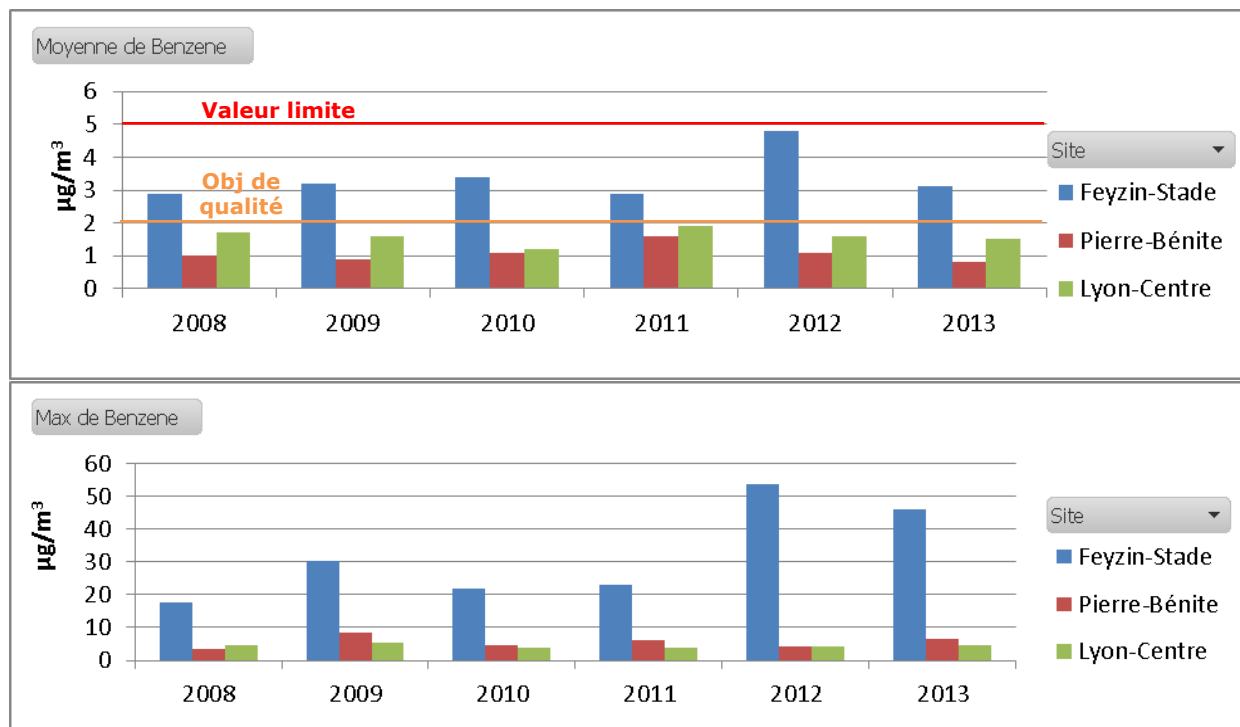


FIGURE 13 : BENZÈNE – EVOLUTION DES NIVEAUX MOYENS ET MAXIMA SUR 3 SITES DE REFERENCE ENTRE 2008 ET 2013

Les niveaux en benzène sur les sites du sud lyonnais sondés en 2013 ne semblent pas présenter de valeurs « atypiques », ni de différence notable en fonction des jours ou de la saison (graphes ci-dessous).

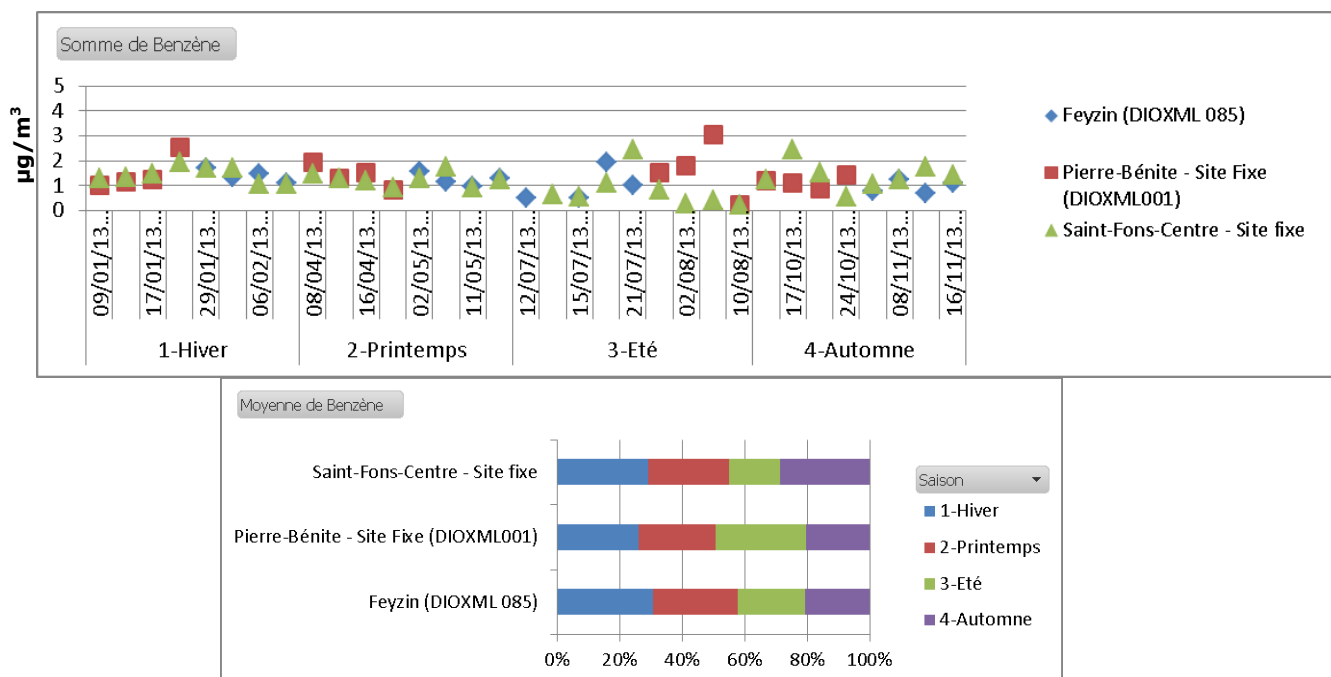
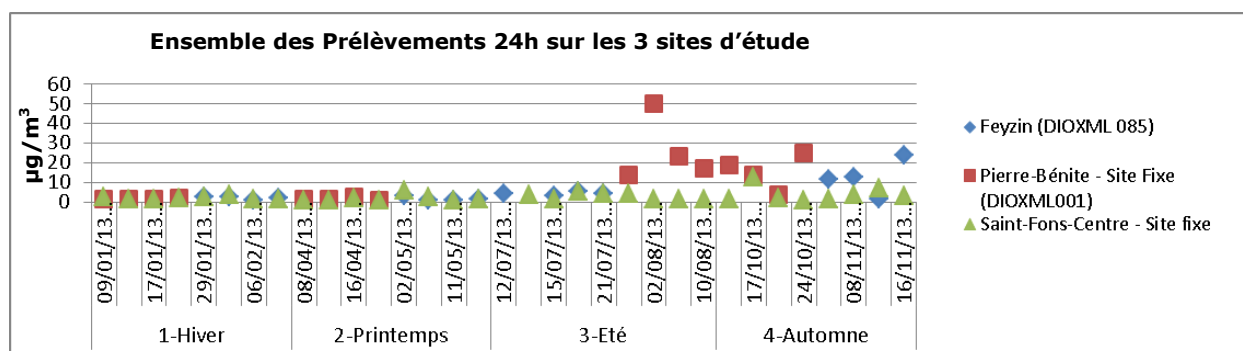


FIGURE 14 : BENZÈNE – ÉVOLUTION DES NIVEAUX PAR JOUR ET PAR SAISON SUR LE SUD LYONNAIS EN 2013

Le **Toluène** présente quant à lui des niveaux en 2013 qui pourraient être considérés au premier abord comme « remarquables », avec des concentrations du même ordre de grandeur que celles mesurées sur Feyzin-Stade en 2006-2007. Néanmoins, la littérature montre que des niveaux équivalents en toluène sont rencontrés sur des sites urbains dans d'autres pays¹. Ils sont généralement liés aux émissions du trafic (sortie d'échappement des véhicules). Sur le sud lyonnais, ces niveaux peuvent donc être liés au trafic urbain et autoroutier. Sur Lyon-Centre, les émissions peuvent également provenir des parkings souterrains situés juste en dessous du site.



¹ WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000 (chap. 5.14 – Toluene)

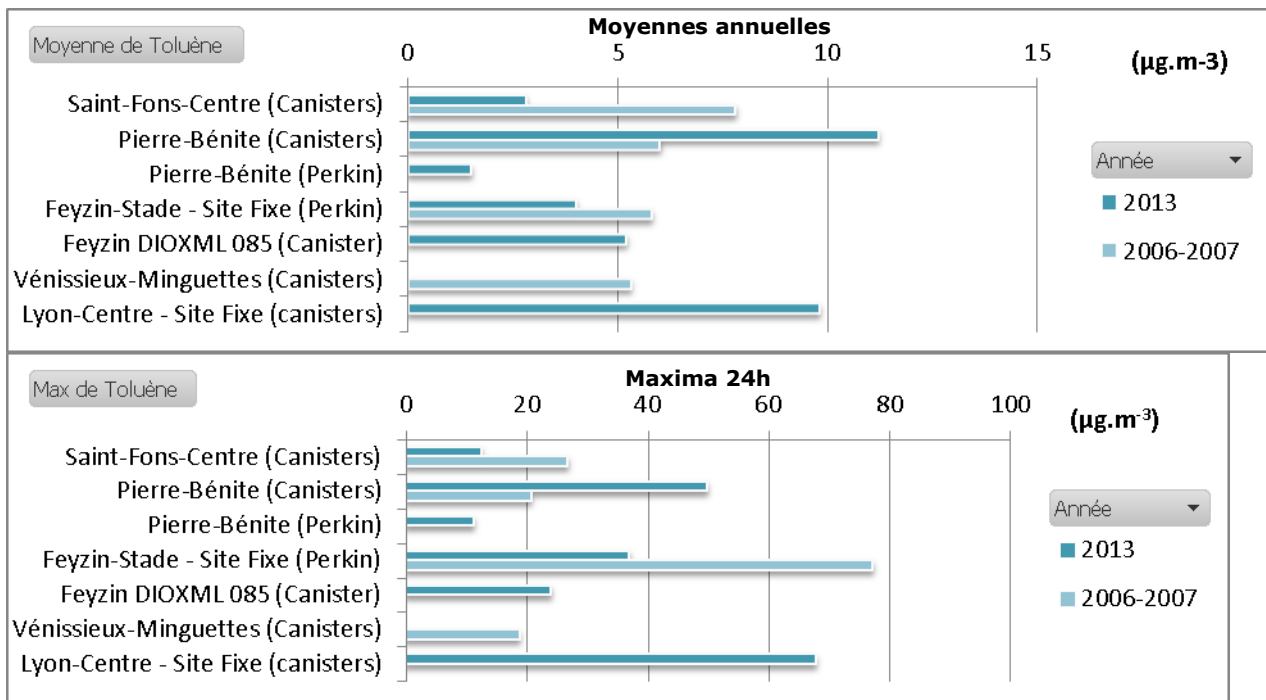


FIGURE 15 : TOLUÈNE – ÉVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

Cela ne concerne pas que la zone du sud lyonnais, puisque le site de Lyon-Centre enregistre également des valeurs du même ordre de grandeur pour ce composé. Les niveaux maximum ont été observés sur les sites du sud lyonnais à partir de la fin de l'été et jusqu'à la fin de l'automne et sur Lyon-centre entre octobre et décembre.

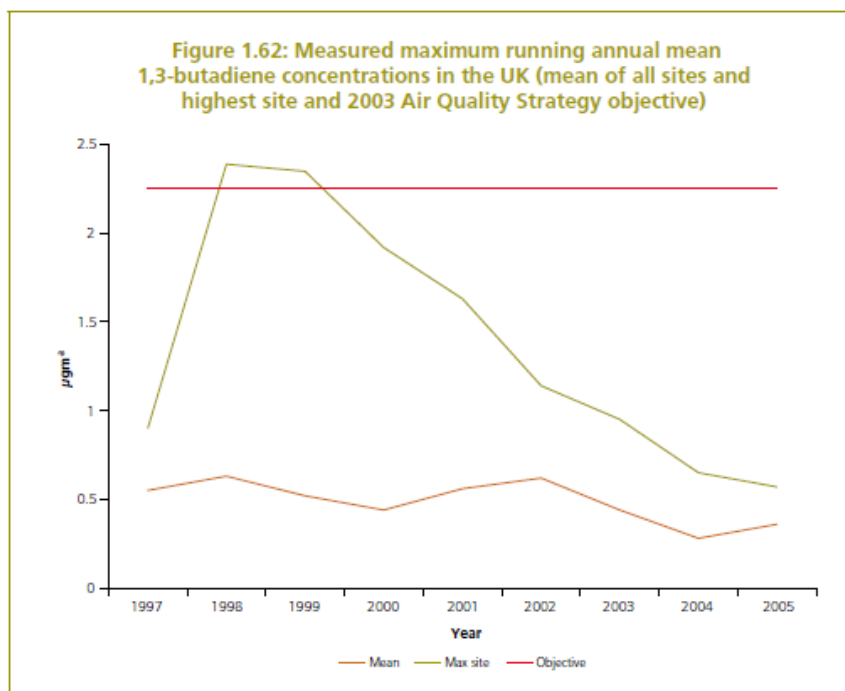
En résumé : dans le sud lyonnais, la mesure du benzène est obligatoire d'un point de vue réglementaire. Pour compléter cette surveillance, il pourrait être intéressant dans une prochaine étude de réaliser un quadrillage avec des tubes passifs (mesurant à la fois le benzène et le toluène) sur un quartier d'habitation proche d'une source importante d'origine industrielle (comme la raffinerie de Feyzin) ou trafic (comme l'A7) pour connaître la distance à partir de laquelle décroissent les niveaux.

Dans le même temps, il serait également important de continuer un suivi des niveaux de toluène avec des prélèvements canisters (sur 24h) pour mesurer les niveaux maximum journaliers.

3.2.4. Evolution des niveaux pour le 1,3-butadiène

Le **1,3-butadiène** ne fait l'objet d'aucune valeur réglementaire en France. En revanche, le Royaume-Uni a adopté en 2007 un objectif de qualité de 2,25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ à respecter en moyenne annuelle.

Le graphe et le tableau ci-après présentent quelques valeurs de concentrations mesurées au Royaume-Uni et dans d'autres pays, trouvés dans la littérature.¹



Pays	Teneur ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Description	Source
USA	0,22	Moyenne de l'étude effectuée de 1970 à 1987 en milieu rural (2 points de prélèvement).	ATSDR (1997)
	0,71	Médiane de l'étude effectuée de 1970 à 1987 en milieu suburbain.	
Europe	1,5	Moyenne autour des routes britanniques.	HSE (1998)
Canada	0,3	Moyenne globale sur l'ensemble des mesures entre 1989 et 1996 tous milieux confondus.	Environnement Canada (1999)

ATSDR: Agency For Toxic Substances and Disease Registry

HSE: Health and Safety Executive

FIGURE 16 : 1,3-BUTADIENE - CONCENTRATIONS MESUREES DANS D'AUTRES PAYS EN AIR AMBIANT

¹ Graphe issu d'une publication en 2007 : Air Quality Strategy for England, Scotland, Wales and Northern Ireland (Vol 2) - Department for Environment, Food and Rural Affairs

www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/69337/pb12670-air-quality-strategy-vol2-070712.pdf

Tableau issu d'une publication en 2000 : Evaluation du risque sanitaire lié à une installation industrielle type émettrice de 1,3-butadiène – Cécile Allard Mémoire de Fin d'étude de l'Ecole Nationale de Santé Publique. <http://www.bdsp.ehesp.fr/Fulltext/220089>

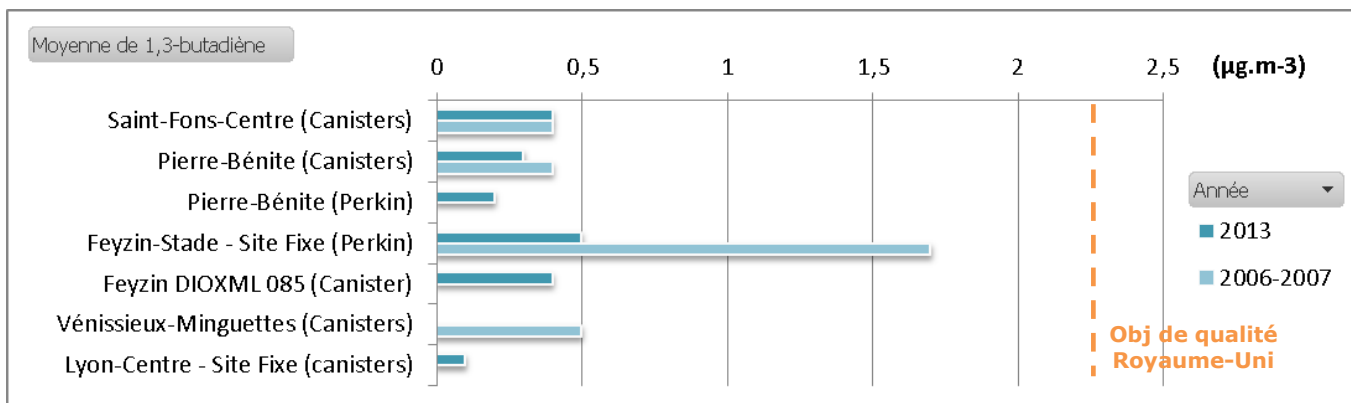


FIGURE 17 : 1,3-BUTADIENE – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN MOYENNE ANNUELLE ENTRE 2013 ET 2006-2007

En 2013, comme en 2006-2007, les concentrations moyennes en 1,3-Butadiène mesurées sur l'ensemble des sites du sud lyonnais sont toutes inférieures à la valeur de référence utilisée au Royaume-Uni.

Sur les sites de Saint-Fons-centre et Feyzin DIOXML085, les niveaux moyens en 2013 sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés dans le sud lyonnais en 2006-2007 et se situent entre ceux mesurés sur le site de référence « Lyon-Centre » et ceux du site de référence « Feyzin-Stade ». Ce dernier site enregistre chaque année les niveaux maximum de 1,3-butadiène car il est situé au sud de la raffinerie de Feyzin qui est, avec le trafic, une source d'émissions non négligeable pour ce polluant. A noter que la moyenne mesurée en 2013 est la plus basse observée sur ce site depuis 2008 (voir graphes ci-dessous).

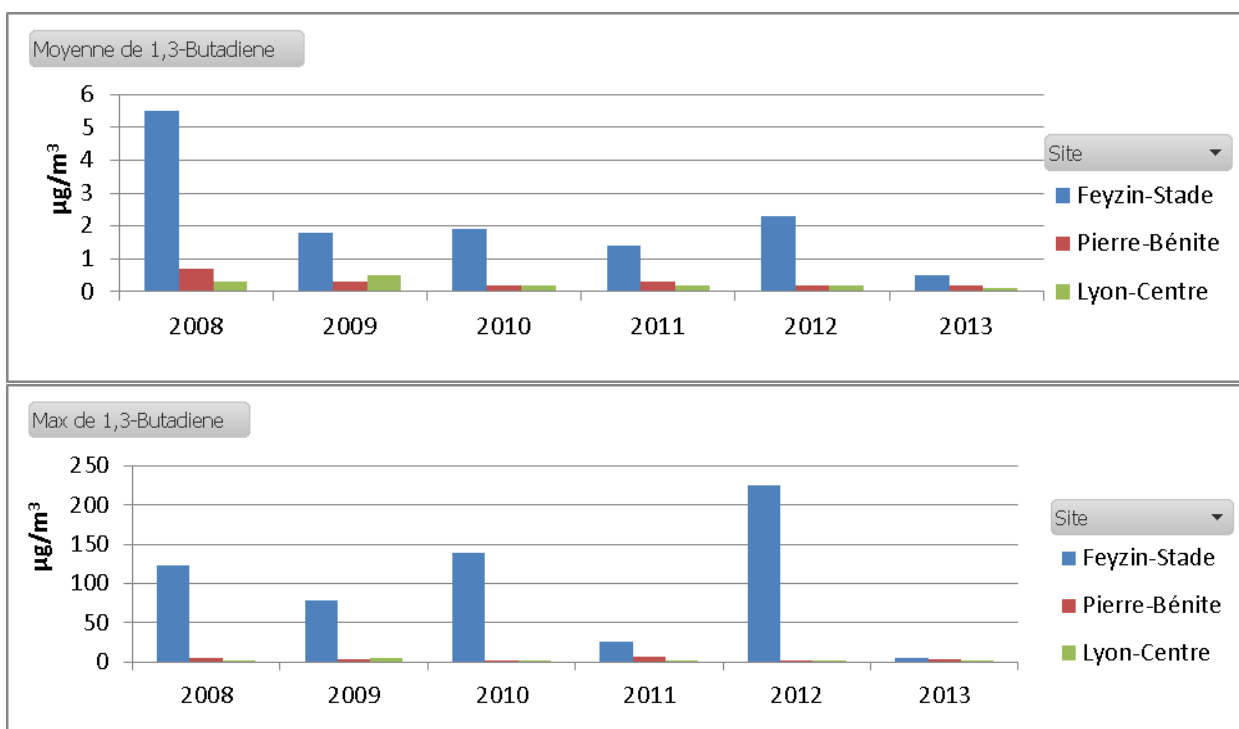


FIGURE 18 : 1,3-BUTADIENE – EVOLUTION DES NIVEAUX MOYENS ET MAXIMA SUR 3 SITES DE REFERENCE ENTRE 2008 ET 2013

Sur l'ensemble des concentrations journalières en 1,3-butadiène relevées en 2013 dans le sud lyonnais, les sites Feyzin DIOXML085 et Saint-Fons-Centre ont présenté parfois une valeur légèrement plus élevée que les autres sites, mais pas le même jour ni sur la même saison (graphes ci-dessous).

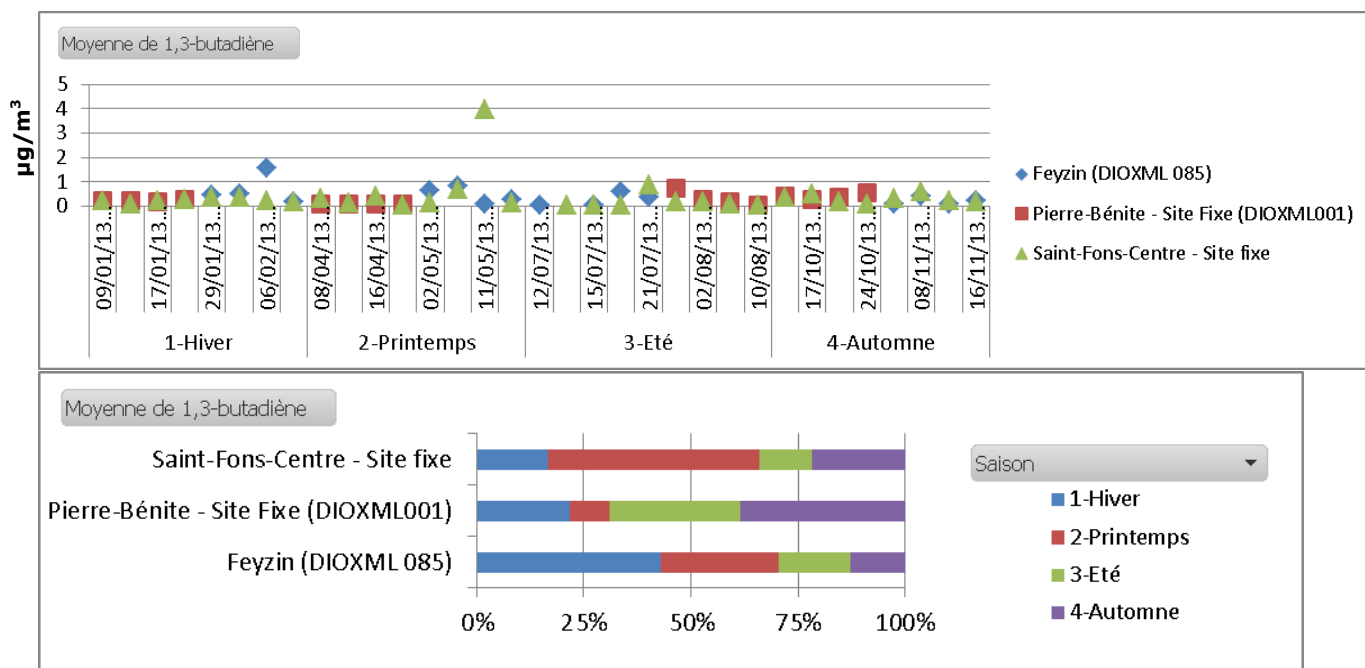


FIGURE 19 : 1,3-BUTADIÈNE – ÉVOLUTION DES NIVEAUX PAR JOUR ET PAR SAISON SUR LE SUD LYONNAIS EN 2013

Le faible nombre de prélèvements et les valeurs relativement basses mesurées en 2013 ne permettent pas réellement de conclure si la zone du sud lyonnais subit une forte influence vis-à-vis des sources de 1,3-butadiène comme ce qui peut être observé certaines années sur le site de Feyzin Stade.

Il faut noter également que les moyennes mesurées lors des 2 études menées en 2013 et 2006-2007 sont du même ordre de grandeur que celles observées dans d'autres pays en milieu urbain.

En résumé : pour le 1,3-butadiène, en plus de la surveillance continue réalisée sur le site de Feyzin-Stade, il paraît important de continuer à surveiller les niveaux de ce composé sur d'autres sites et avec une fréquence de prélèvement plus importante.

Pour les autres composés des familles de COV non halogénés (alcane, alcènes, aromatiques), au vu des niveaux mesurés en 2013, leur surveillance ne paraît pas prioritaire. Les 2 composés majoritaires observés sur la zone du sud lyonnais sont le propane et n-butane, puis d'autres composés (propène, éthylène, xylènes, éthane, iso-butane, iso-pentane,...) dont la présence est principalement liée aux sources d'émissions sur le secteur (raffinerie de Feyzin et trafic automobile).

3.2.5. Evolution des niveaux pour les COV chlorés

Cette partie synthétise les principaux résultats pour les COV chlorés qui présentent des valeurs « remarquables » sur le sud lyonnais en 2006-2007 et/ou en 2013.

NB : l'instrumentation des sites de référence Feyzin-Stade, Pierre-Bénite ne permet pas actuellement de mesurer les composés chlorés. Seuls quelques uns d'entre eux sont analysés sur le site de Lyon-Centre avec des prélèvements canisters.

➤ CVM (Chlorure de vinyle monomère ou Chloroéthylène)

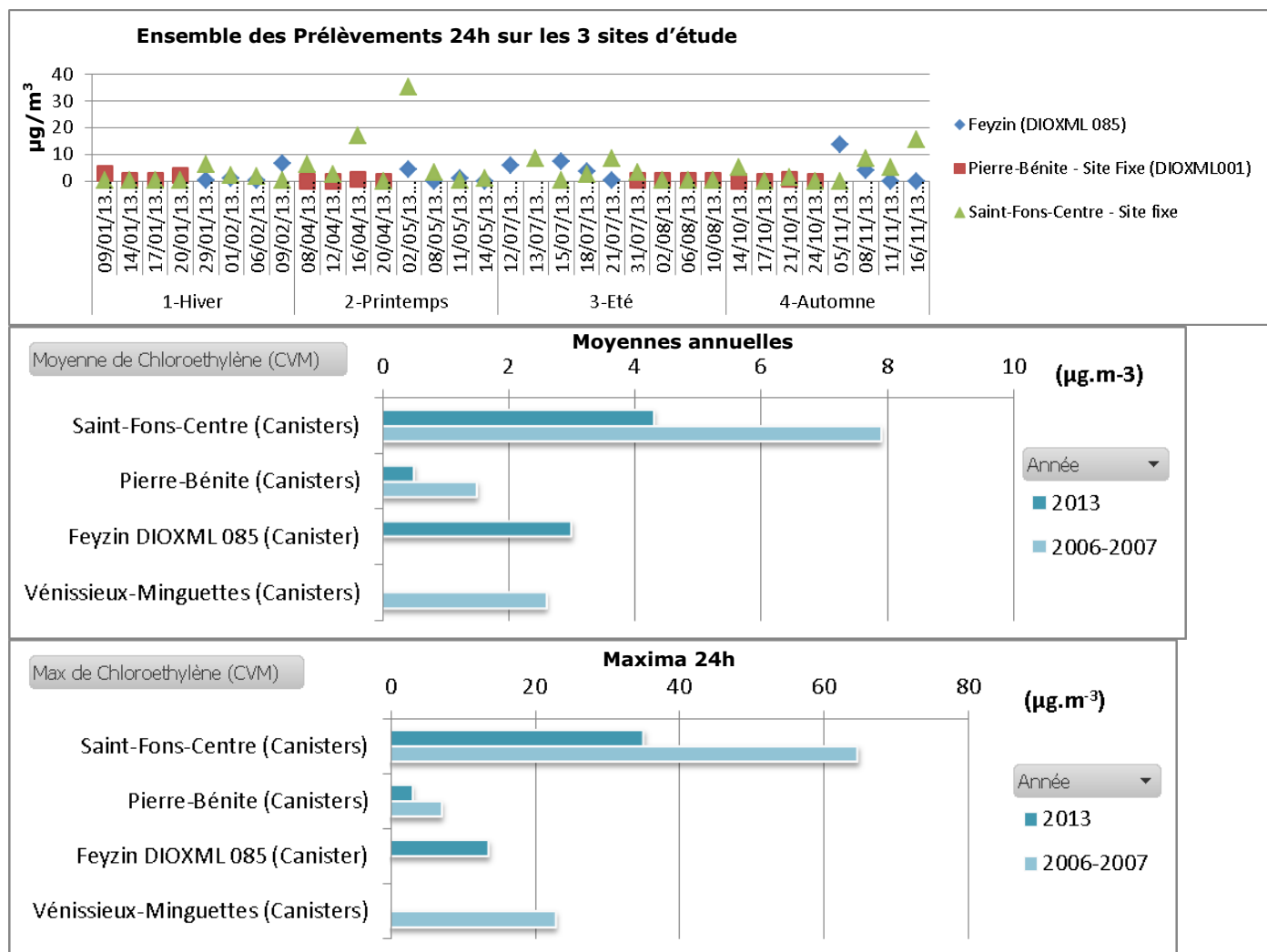


FIGURE 20 : CVM – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

Les concentrations de CVM sont spécifiques à la zone du sud lyonnais, du fait de la présence d'un émetteur industriel recensé sur la commune de Saint-Fons.

Comme en 2006-2007, le site de Saint-Fons-Centre situé au nord-est des émissions industrielles enregistre le plus grand nombre de pics, sans saisonnalité apparente. En 2013, la concentration maximale sur 24h et la moyenne annuelle estimée sur ce site, sont 2 fois moins importantes qu'en 2006-2007. La même tendance à la baisse est observée sur le site fixe de Pierre-Bénite, situé à l'ouest de la zone des émissions industrielles répertoriées. Sur le site de Feyzin (DIOXML 085), situé au sud de cette zone, plusieurs pointes sur 24h ont été également observées en 2013, avec des concentrations du même ordre de grandeur que celles qui avaient été observées en 2006-2007 sur le site de Vénissieux-Minguettes, situé à l'est de la zone.

En résumé : pour le CVM, il serait intéressant d'augmenter le nombre de prélèvements tout au long de l'année pour connaître la fréquence de ces pointes et améliorer l'estimation de la concentration en moyenne annuelle.

➤ Chlorométhane

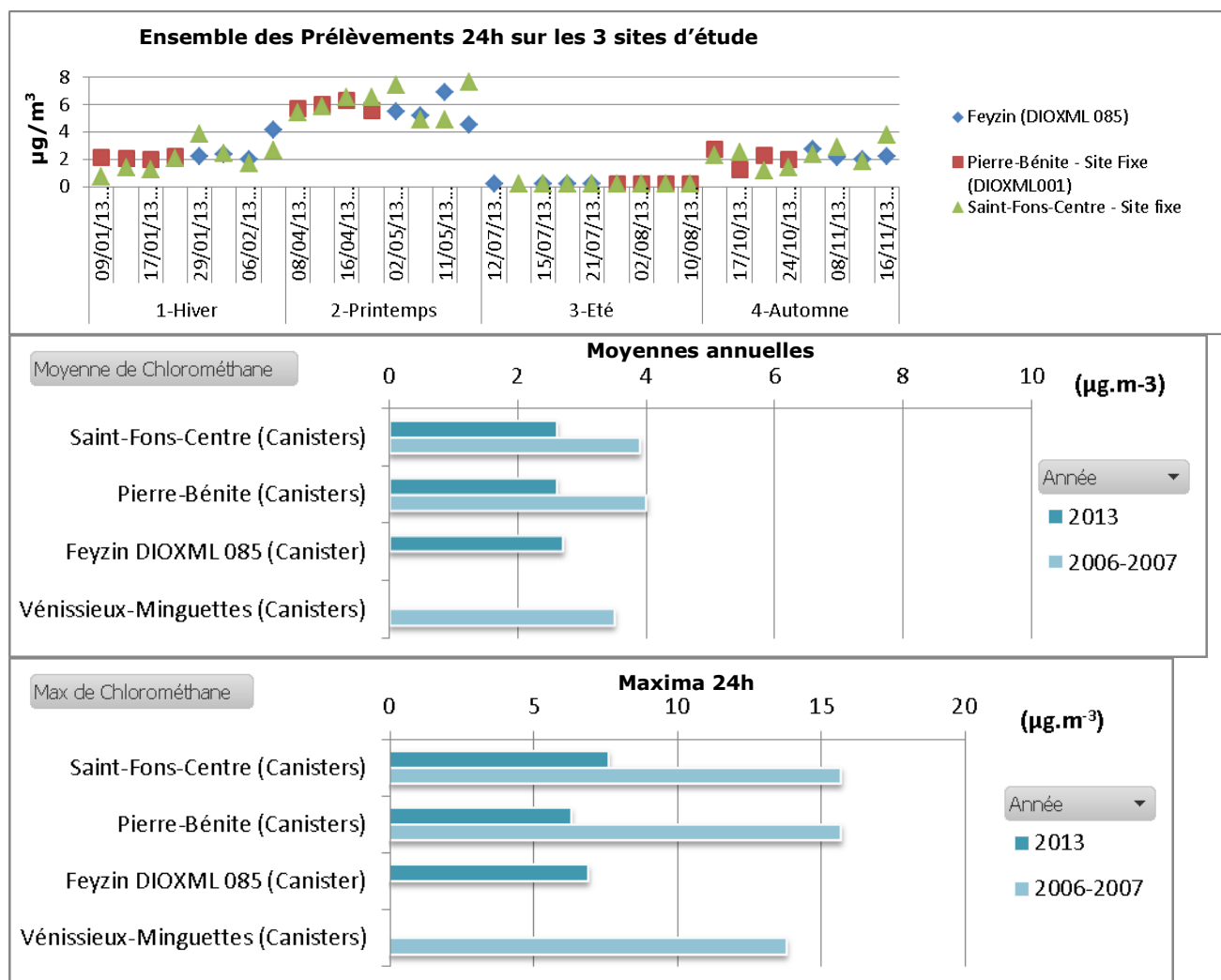


FIGURE 21 : CHLOROMETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

En 2006-2007, les principales sources d'émissions industrielles dans le sud lyonnais pour le chlorométhane étaient recensées sur la commune de Saint-Fons. Depuis 2010, il n'y a quasiment plus d'émissions industrielles recensées pour ce polluant sur cette zone.

Les niveaux de chlorométhane en air ambiant enregistrés en 2013 sont moins élevés qu'en 2006-2007 (2 fois moins élevés pour les maxima sur 24h) et les niveaux augmentent simultanément sur l'ensemble des sites sondés dans le sud lyonnais.

En résumé : pour le chlorométhane, il pourrait intéressant de continuer à surveiller ce composé, en augmentant la fréquence des prélèvements pour vérifier s'il n'y a pas de valeurs plus élevées observées sur l'ensemble de l'année et si l'augmentation des niveaux est vraiment homogène sur l'ensemble de la zone.

➤ Chloroéthane

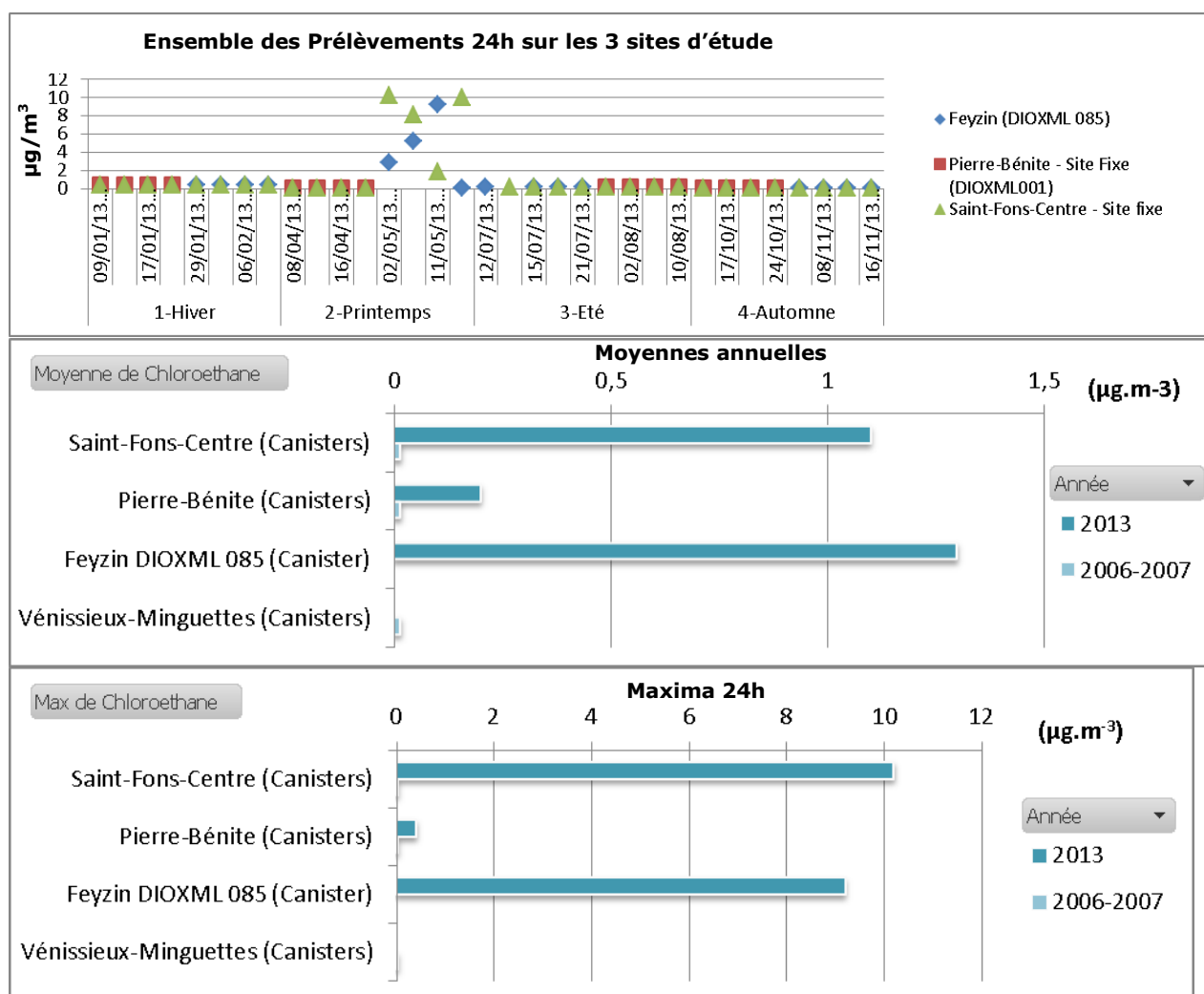


FIGURE 22 : CHLOROETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

Pour le chloroéthane, il n'y a pas de grande source industrielle recensée sur la zone du sud lyonnais, mais il s'agit d'un composé qui peut être utilisé dans le milieu industriel. En 2006-2007, toutes les valeurs mesurées pour ce composé sur la zone du sud lyonnais étaient restées en dessous de la limite de détection ($0,015 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En 2013, quelques pointes journalières ont été observées sur la fin de la 2^{ème} campagne au printemps sur les sites Saint-Fons-centre et Feyzin (DIOXML 085).

En résumé : pour le chloroéthane (comme pour le chlorométhane), il pourrait être intéressant de suivre les niveaux mesurés en augmentant la fréquence des prélèvements pour vérifier s'il n'y a pas de valeurs plus élevées sur l'ensemble de l'année.

➤ Dichlorométhane

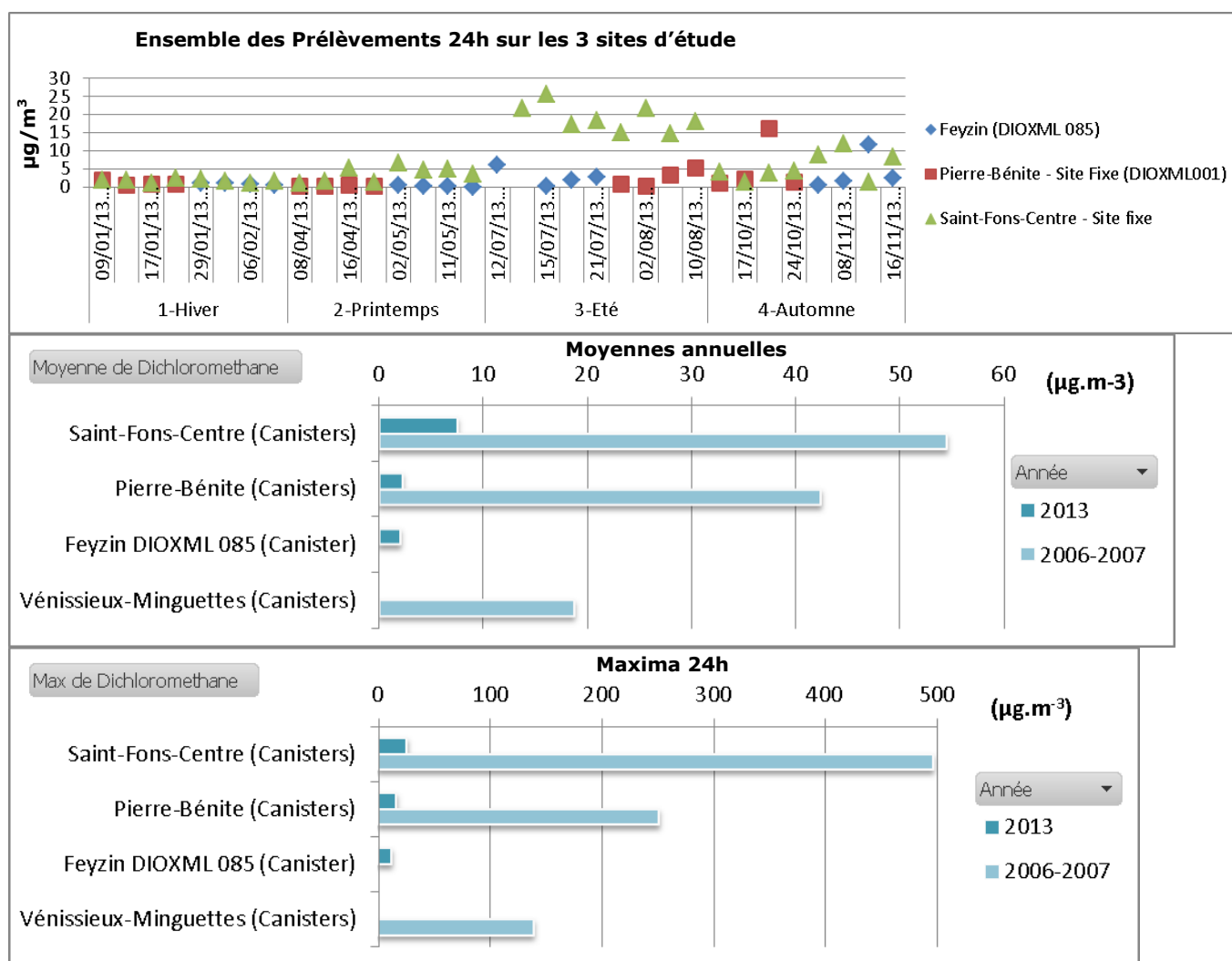


FIGURE 23 : DICHLOROMÉTHANE – ÉVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

En 2006-2007, le sud lyonnais enregistrait les valeurs les plus élevées parmi les 3 zones étudiées avec des maxima sur 24h atteignant 200 à 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Les principales sources ponctuelles d'émissions industrielles en dichlorométhane étaient recensées sur la commune de Pierre-Bénite et quelques kilomètres plus au sud de la zone, mais le dichlorométhane est un solvant qui pouvait être utilisé en milieu industriel comme décapant pour peintures et vernis ou pour l'extraction des graisses et paraffines.

En 2009, le Parlement européen et le Conseil ont adopté une décision limitant la mise sur le marché et l'emploi de décapants de peinture à base de dichlorométhane, avec interdiction de production à partir de juin 2010, et interdiction d'utilisation par les professionnels à partir de juin 2012.

En 2013, les niveaux mesurés sur la zone du sud lyonnais sont pratiquement 10 à 15 fois moins importants qu'en 2006-2007. Néanmoins, plusieurs pointes sont encore observées avec des valeurs non nulles, notamment sur le site de Saint-Fons-centre.

En résumé : pour le dichlorométhane, il paraît important de poursuivre la surveillance des niveaux sur la zone du sud lyonnais, même si les valeurs guides de l'OMS pour ce composé sont a priori respectées (3000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sur 24h et 450 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ sur 7j).

➤ Tétrachloroéthylène

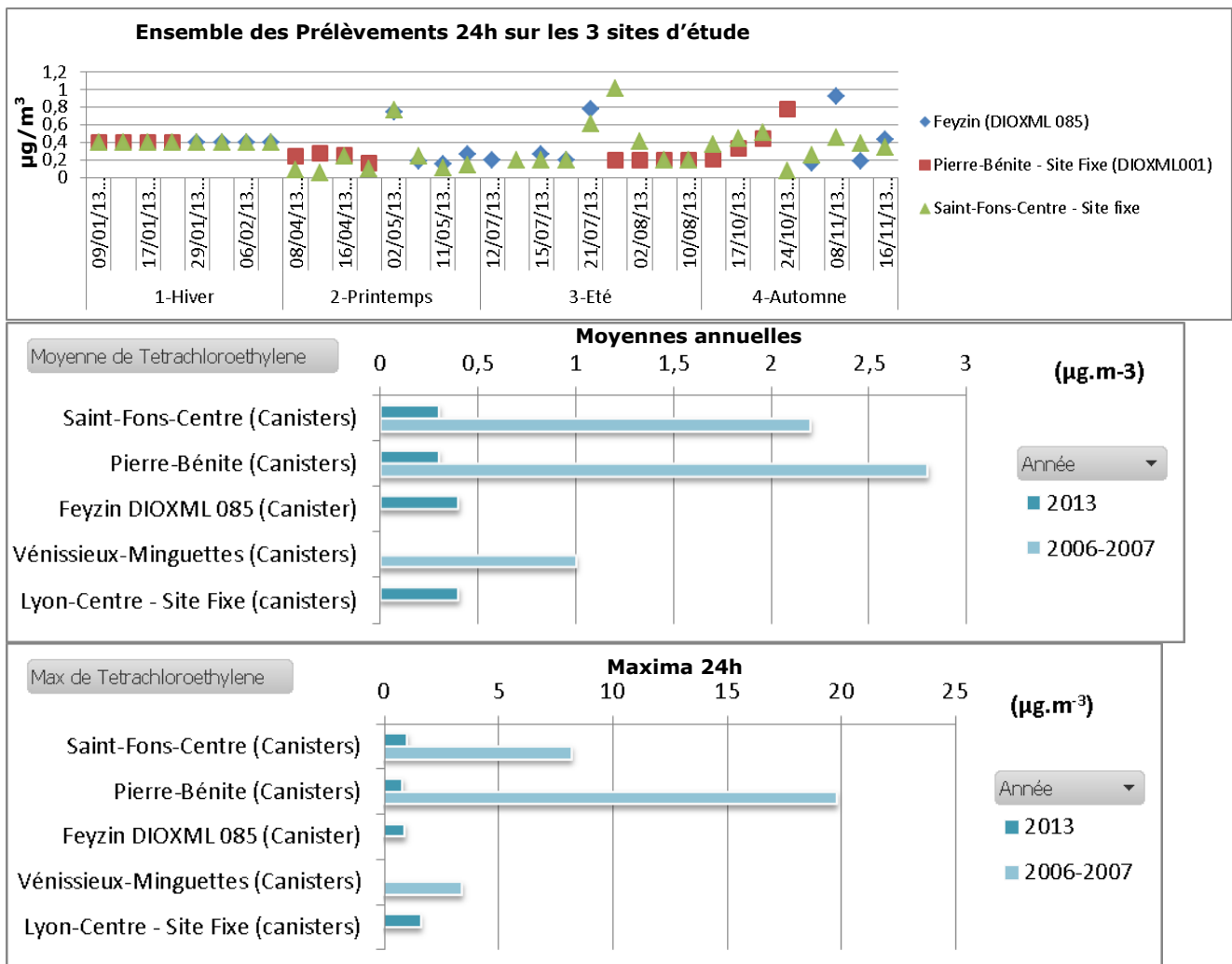


FIGURE 24 : TETRACHLOROETHYLENE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

Les derniers recensements de sources principales d'émissions industrielles pour le tétrachloroéthylène datent respectivement de 2004 et 2007 dans le périmètre de Pierre-Bénite et de Saint-Fons.

En 2006-2007, même si la valeur guide de l'OMS était largement respectée ($250 \mu\text{g.m}^{-3}$ en moyenne annuelle), certains résultats sur 24h avaient été qualifiés de remarquables car a priori non négligeables pour un milieu urbain dense en population.

En 2013, les niveaux mesurés sont pratiquement tous en dessous de la limite de détection du laboratoire d'analyse, avec quelques valeurs ponctuellement plus élevées. Ce composé est également mesuré avec les mêmes niveaux en fond urbain.

En résumé : il ne paraît pas forcément nécessaire de poursuivre la surveillance du tétrachloroéthylène dans le sud lyonnais.

➤ 1,2-dichloroéthane

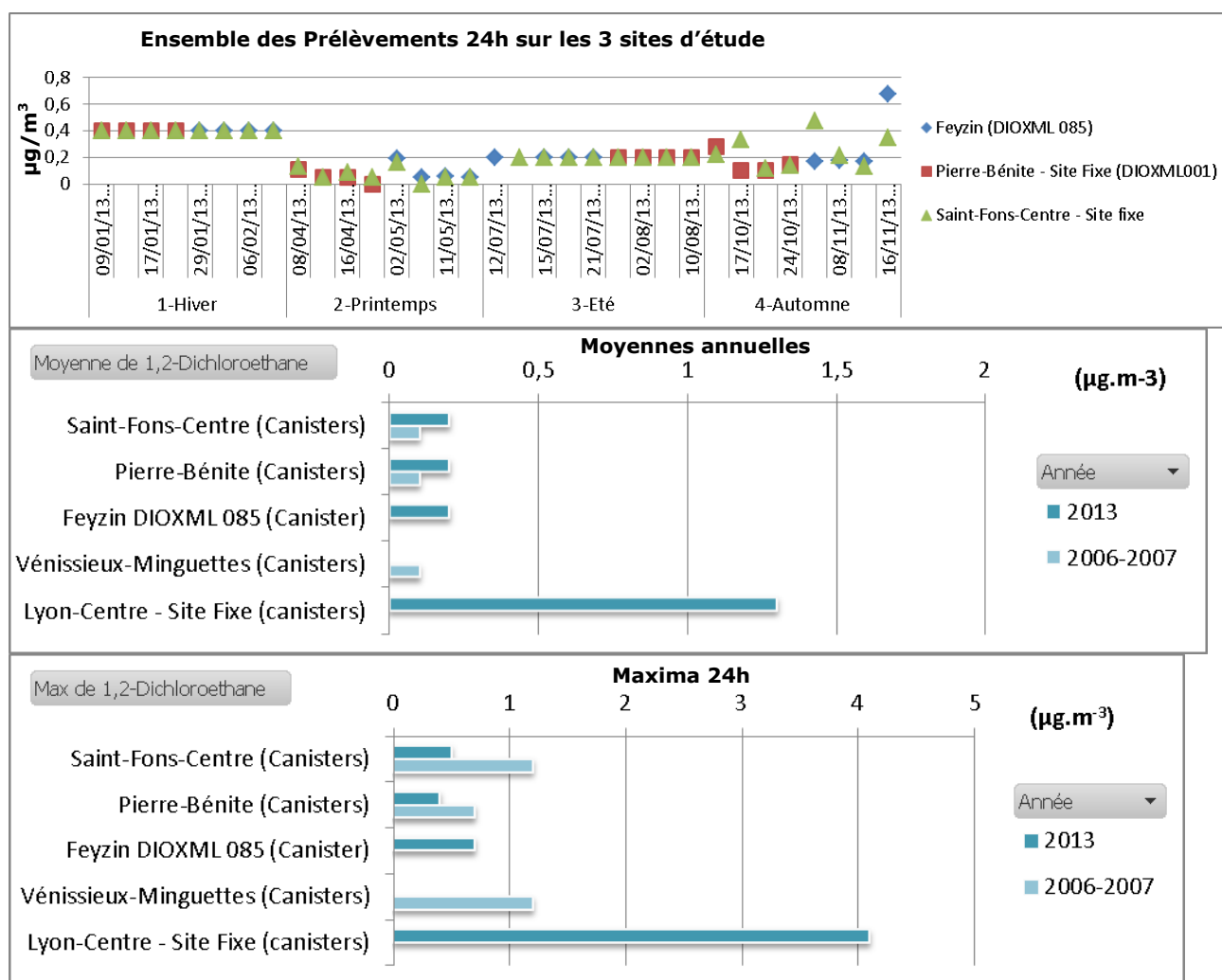


FIGURE 25 : 1,2-DICHLOROETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

En 2006-2007, seule la zone du sud grenoblois enregistrait des valeurs « remarquables » pour le 1,2-dichloroéthane, à proximité d'un émetteur industriel.

En 2013, comme 2006-2007, les niveaux mesurés sur le sud lyonnais sont très faibles. La moyenne sur tous les sites est pratiquement égale à la limite de détection, cette dernière étant plus élevée en 2013 qu'en 2006-2007. Sur le site urbain de Lyon-Centre, les mesures sur l'ensemble de l'année présentent quelques valeurs au-dessus de la limite de détection. Néanmoins, les maxima et la moyenne annuelle sur ce site ne paraissent pas élevés ou « remarquables » au regard des niveaux rencontrés dans la littérature en milieu urbain¹.

En résumé : il ne paraît pas forcément nécessaire de poursuivre la surveillance du 1,2-dichloroéthane dans le sud lyonnais.

¹ WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000 (chap. 5.6)

➤ 1,1,1-trichloroéthane

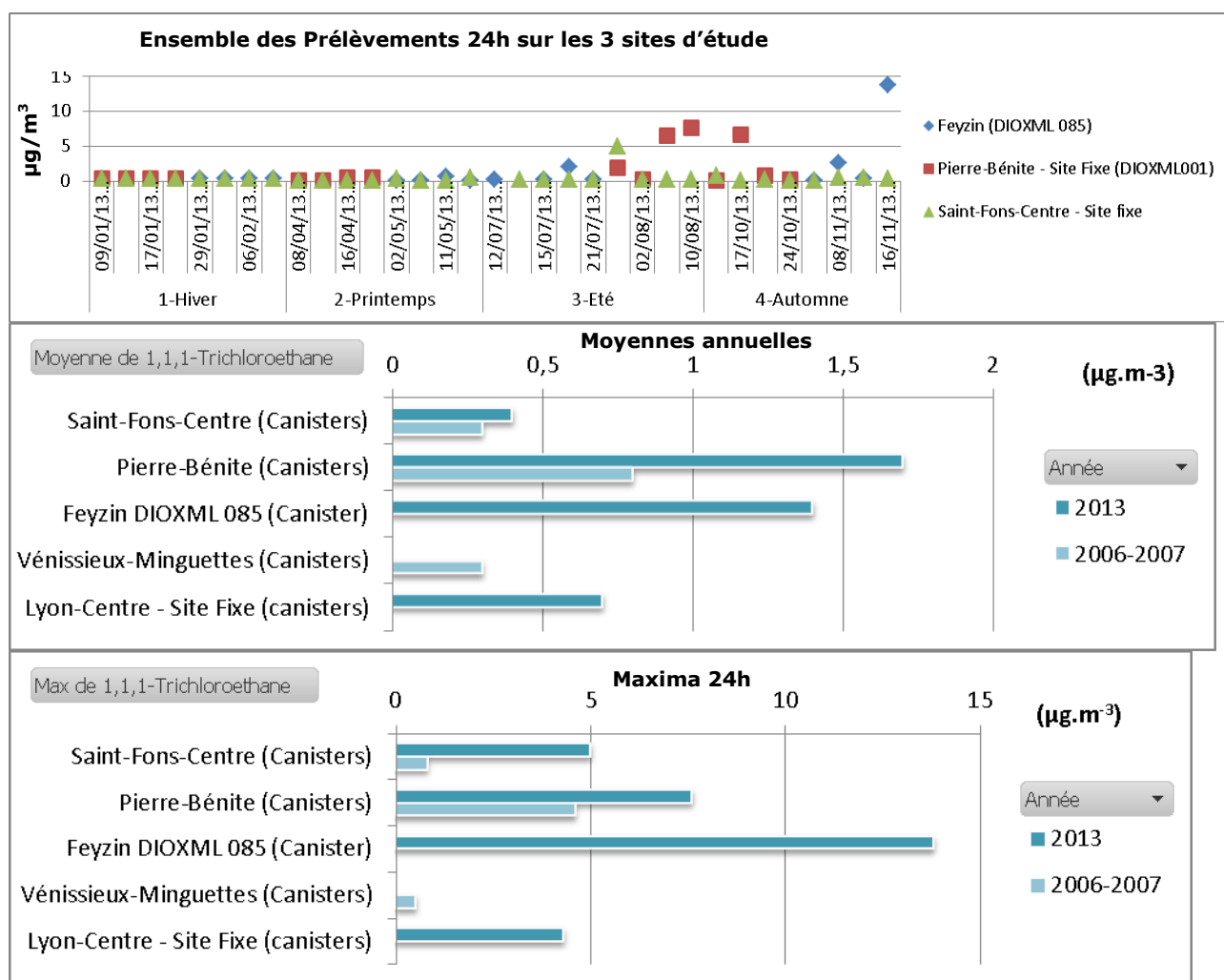


FIGURE 26 : 1,1,1-TRICHLOROETHANE – ÉVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS

En principe, le 1,1,1-trichloroéthane ne devrait pas être présent dans l'atmosphère en grande quantité car il est interdit de vente depuis janvier 1996 et d'utilisation depuis octobre 2000, en raison de son impact sur la couche d'ozone.

En 2013, des pointes journalières ont été observées sur la fin de la campagne estivale sur le site de Pierre-Bénite et une valeur pratiquement 2 fois plus élevée en automne sur le site de Feyzin (DIOXML 085). C'est pourquoi les niveaux mesurés en 2013 sont qualifiés de « remarquables » par rapport à 2006-2007.

En résumé : pour le 1,1,1-trichloroéthane, il paraîtrait intéressant de poursuivre la mesure dans le sud lyonnais. Ce composé est également présent sur le site urbain de Lyon-Centre, avec des niveaux équivalents au site de Saint-Fons-Centre.

3.3. Métaux lourds

3.3.1. Niveaux mesurés en 2013

Le tableau et les graphes ci-après présentent les résultats des niveaux en métaux lourds mesurés en 2013 sur les 2 sites mobiles du programme DIOXML :

- Pierre-Bénite (DIOXML001) : moyenne sur 8 semaines de prélèvements
- Feyzin (DIOXML 085) : moyenne sur 8 semaines de prélèvements

Les résultats sont comparés aux niveaux mesurés en 2013 en surveillance continue :

- Vénissieux-village : moyenne sur 50 semaines de prélèvements
- Lyon-Centre : moyenne sur 52 semaines de prélèvements

Les niveaux sont également comparés aux concentrations mesurées en 2006-2007, sachant toutefois que les prélèvements étaient réalisés sur des périodes de 24h.

Moyennes annuelles en ng/m ³	Année	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb	Manganèse	Vanadium	Antimoine	Baryum	Chrome	Cobalt	Mercure	Thallium	Cuivre	Zinc
Pierre-Bénite - Site Fixe	2013	0,5	0,2	1,3	7,3	5,3	0,8	2,2	9,9	2,5	0,1	0,1	0,1	12,0	26,4
Feyzin (DIOXML085)	2013	0,6	0,2	2,0	7,2	10,1	0,7	3,8	15,0	4,3	0,3	0,1	0,1	24,1	52,7
Vénissieux Village - Site fixe	2013	0,7	0,2	1,8	9,2	6,9	0,9	2,4	13,3	6,8	0,2	-	0,1	17,7	53,6
Lyon Centre - Site fixe	2013	0,5	0,3	1,5	7,7	6,0	0,8	2,5	12,9	3,3	0,2	-	0,1	19,7	36,6
Pierre-Bénite - Site Fixe	2006-2007	0,7	0,1	5,0	15,8	10,1	3,3	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Fons-Centre - Site fixe	2006-2007	0,8	0,1	4,7	13,0	12,9	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Vénissieux-Minguettes	2006-2007	0,1	0,1	7,3	11,7	10,1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Seuil réglementaire sur 1 an		6	5	20	500										
autres valeurs de réf sur 1 an					250	150									

Maxima en ng/m ³	Année	Durée prélèvement	Arsenic	Cadmium	Nickel	Plomb	Manganèse	Vanadium	Antimoine	Baryum	Chrome	Cobalt	Mercure	Thallium	Cuivre	Zinc
Pierre-Bénite - Site Fixe	2013	7j	0,8	0,4	2,2	12,6	6,6	2,2	4,0	17,4	3,3	0,2	0,1	0,1	18,6	38,9
Feyzin (DIOXML 085)	2013	7j	0,7	0,2	2,8	12,0	15,6	1,1	12,6	30,0	5,9	1,0	0,3	0,1	39,5	107,8
Vénissieux Village - Site fixe	2013	7j	7,2	1,0	7,2	32,5	15,6	3,7	9,6	36,1	65,9	0,4	-	0,3	49,1	259,0
Lyon Centre - Site fixe	2013	7j	1,6	3,9	3,4	29,2	11,3	3,0	9,5	31,0	7,2	0,6	-	0,1	95,4	89,4
Pierre-Bénite - Site Fixe	2006-2007	24h	4,7	1,5	25,9	88,1	38,3	23,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Fons-Centre - Site fixe	2006-2007	24h	5,5	2,4	18,2	49,1	42,4	21,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Vénissieux-Minguettes	2006-2007	24h	0,1	0,1	92,6	51,2	32,6	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-
valeurs de réf sur 24h								1000								

FIGURE 27 : METAUX LOURDS - TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA DANS LE SUD LYONNAIS

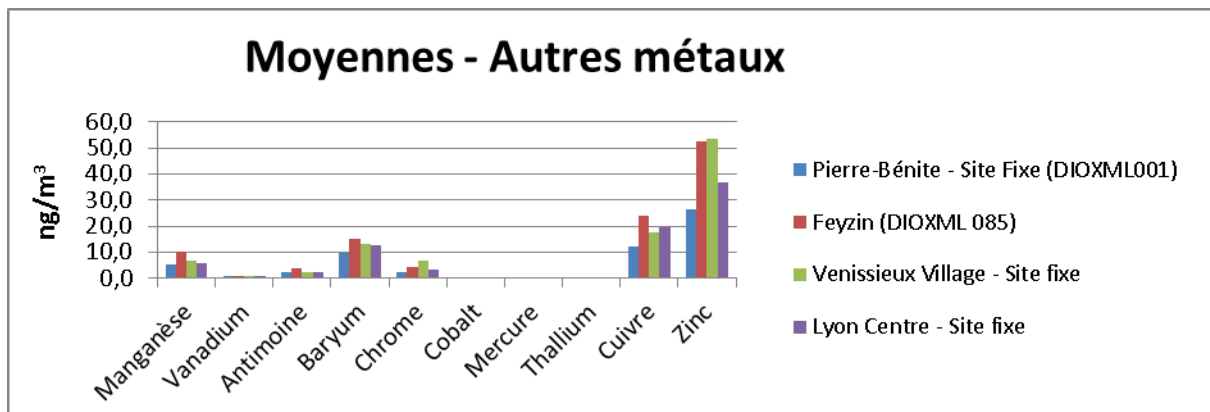
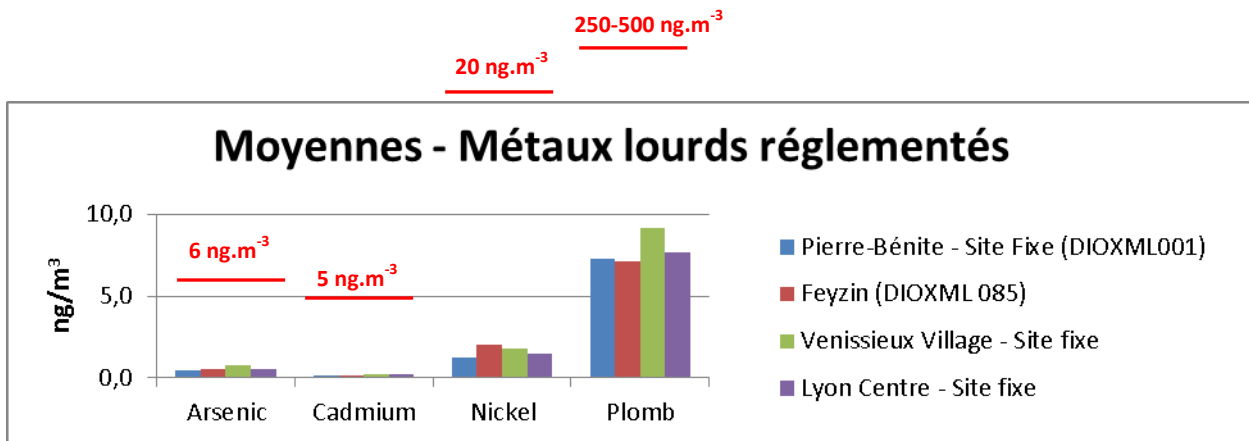


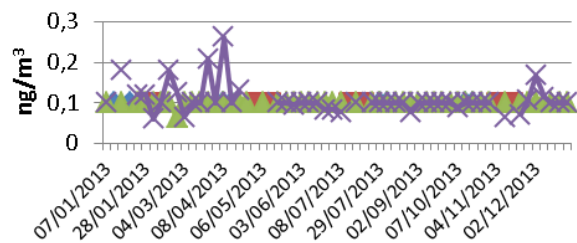
FIGURE 28 : METAUX LOURDS - GRAPHE DES MOYENNES ANNUELLES 2013

Pour les **4 métaux lourds réglementés** (As, Cd, Ni et Pb), les niveaux mesurés en 2013 respectent les valeurs cibles fixées en moyenne annuelle sur tous les sites. Les niveaux mesurés dans le sud lyonnais sont équivalents à ceux mesurés en fond urbain (sur Lyon-Centre).

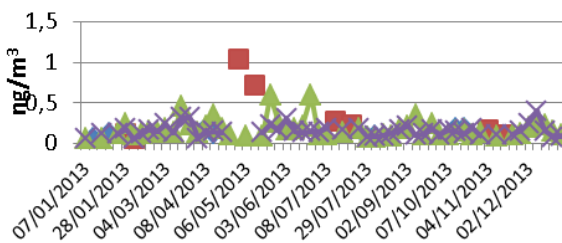
Pour le **Manganèse** et la **Vanadium**, sur tous les sites, les moyennes annuelles sont nettement inférieures aux valeurs guides fixées par l'OMS (voir tableau page précédente).

Les graphes page suivante présentent les niveaux pour tous les métaux lourds mesurés sur l'ensemble de l'année 2013.

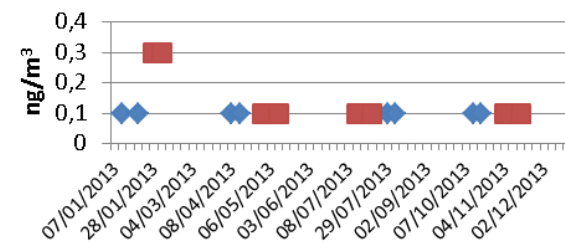
Moyenne de Thallium



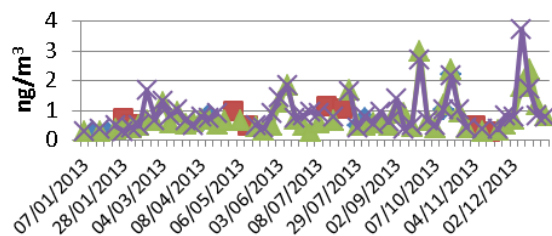
Moyenne de Cobalt



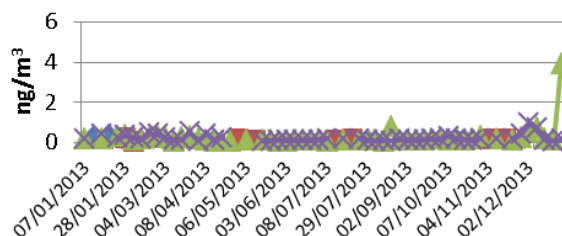
Moyenne de Mercure



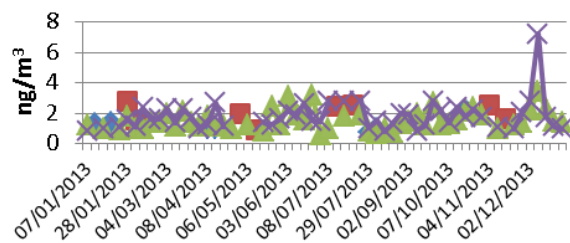
Moyenne de Vanadium



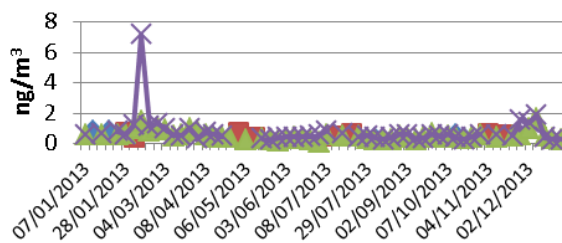
Moyenne de Cadmium



Moyenne de Nickel



Moyenne de Arsenic



- ◆ Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)
- Feyzin (DIOXML 085)
- ▲ Lyon Centre - Site fixe
- ✕ Venissieux Village - Site fixe

Dans l'ensemble, les niveaux maximum sont plutôt observés sur le site de **Vénissieux-village**, situé dans un environnement industriel.

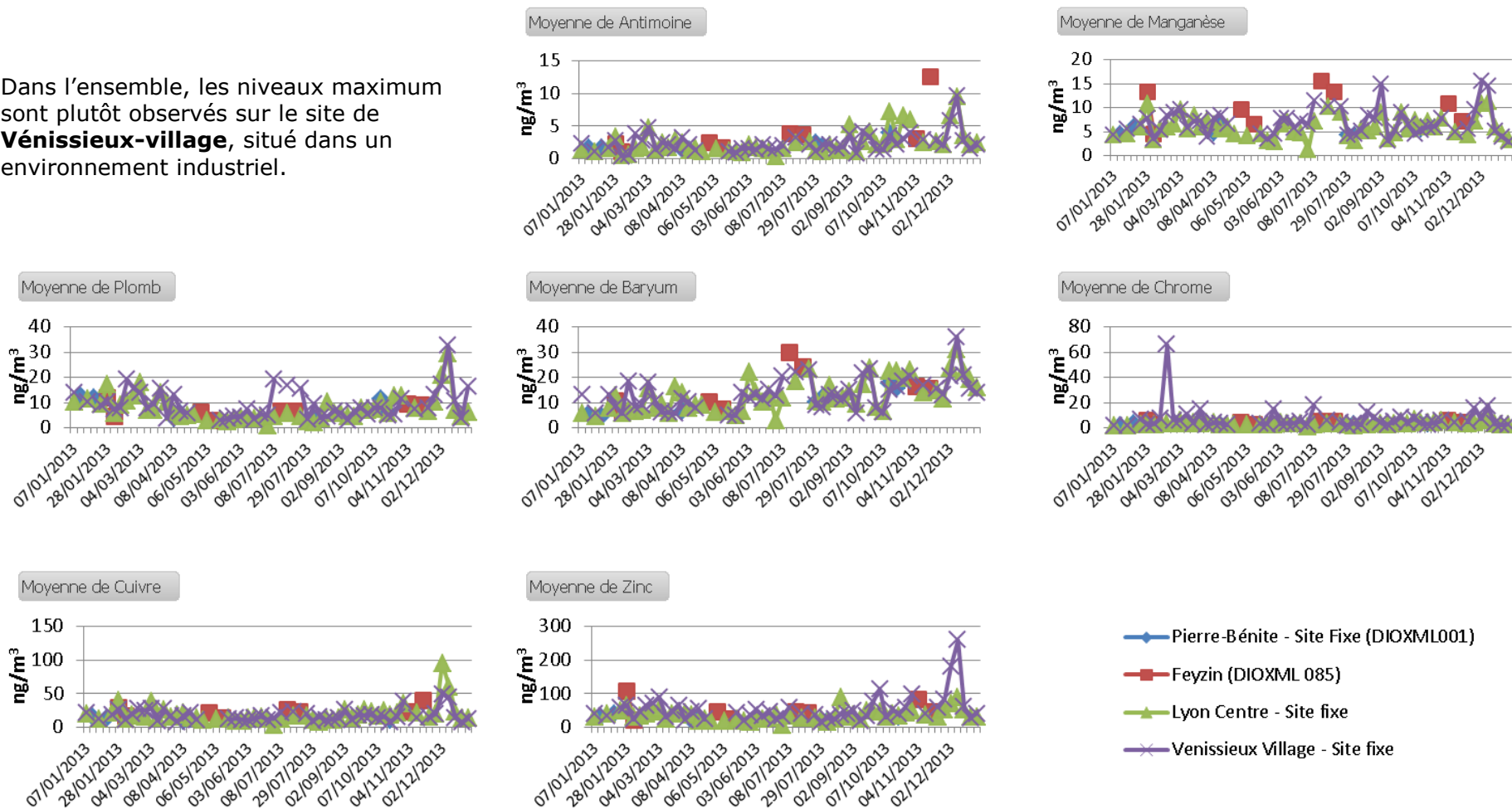


FIGURE 29 : METAUX LOURDS –NIVEAUX MESURES EN 2013

3.3.2. Evolution des niveaux

Les graphes ci-dessous montrent que depuis 2007, pour les 4 métaux lourds réglementés, les niveaux évoluent peu et que les valeurs cibles ou objectif de qualité sont respectées sur les sites de Vénissieux-village (surveillance industrielle) et Lyon-Centre (surveillance urbaine).

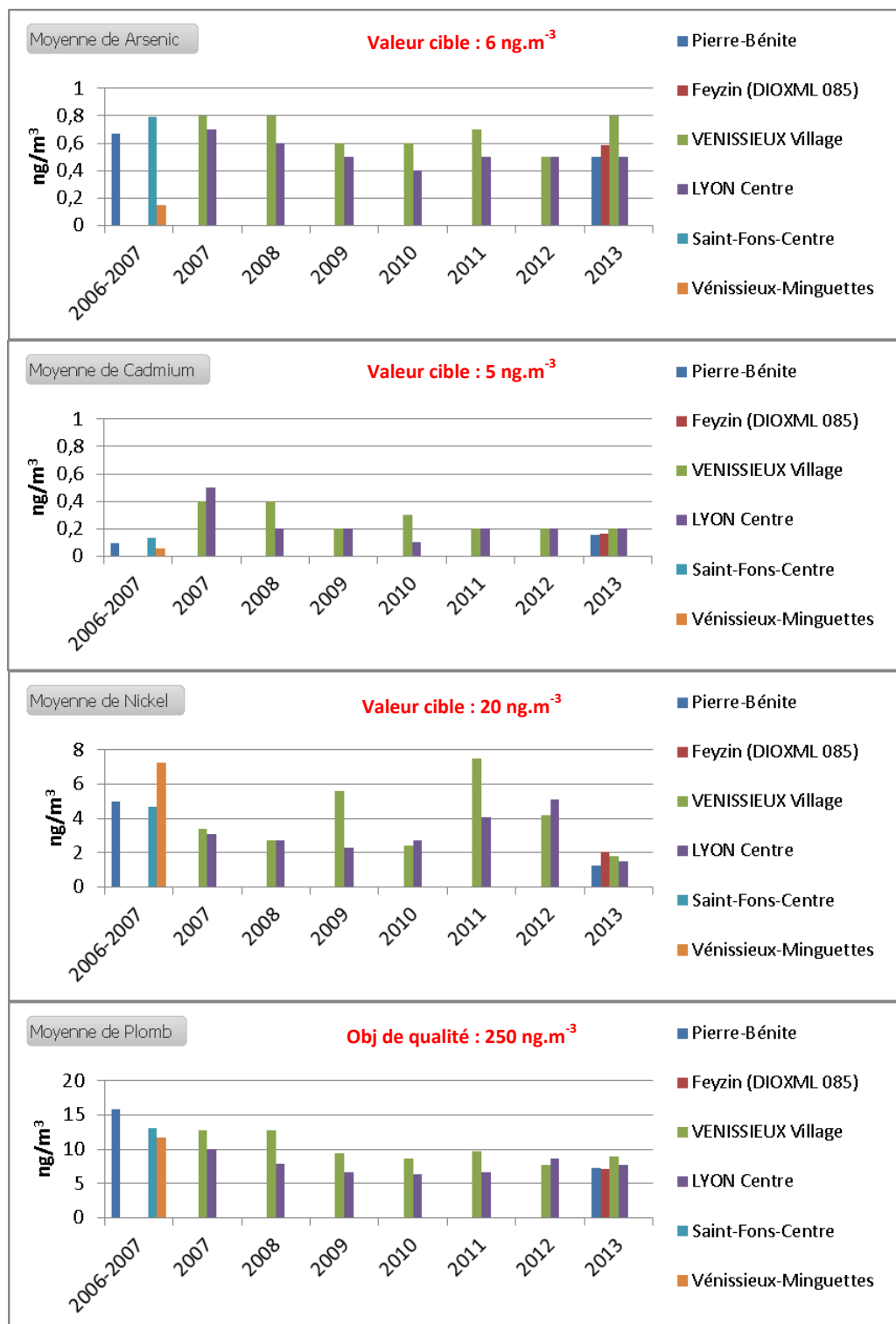
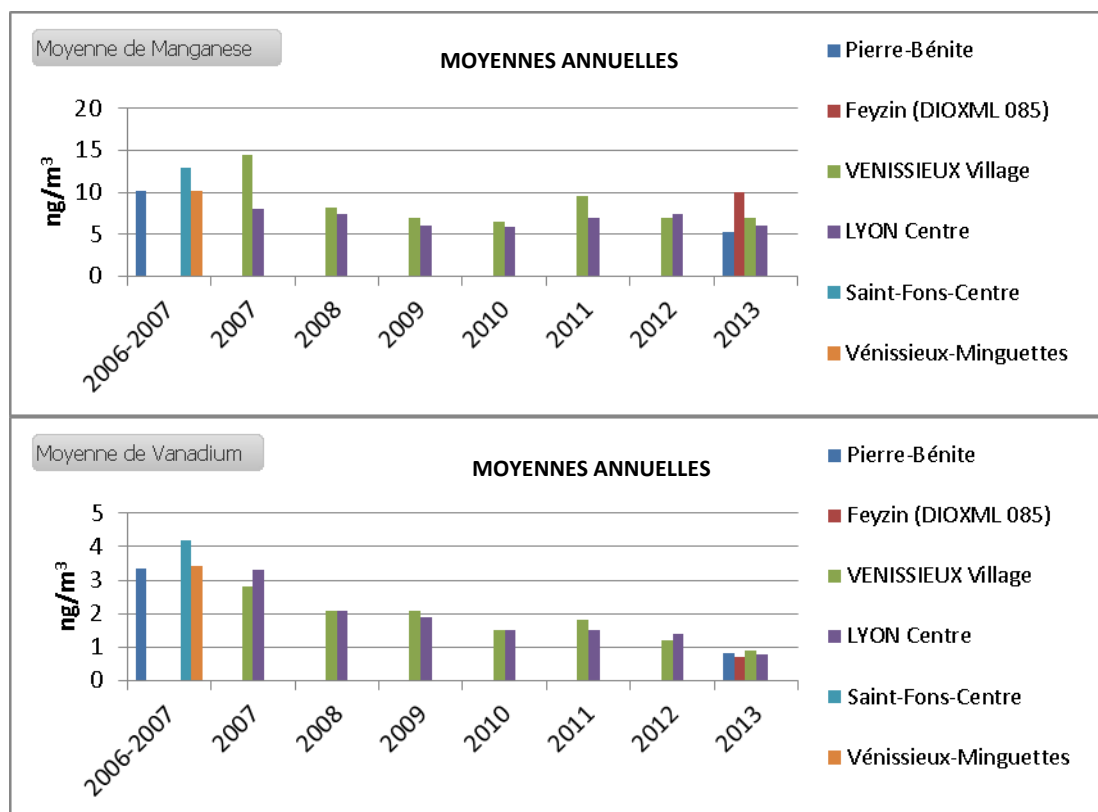


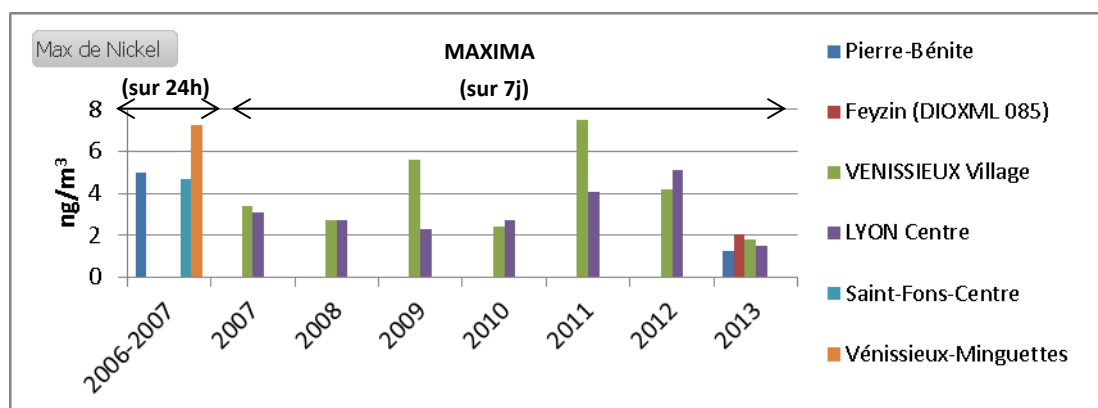
FIGURE 30 : METAUX LOURDS REGLEMENTES –EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DEPUIS 2008

Concernant le **Manganèse**, les niveaux en moyennes annuelles sont à peu près stables depuis 2006-2007. Sur Vénissieux-village, certaines années, les niveaux mesurés sont un peu plus élevés que les niveaux de fond urbain sur Lyon-Centre. C'est également le cas en 2013 sur le site de Feyzin DIOXML 085.

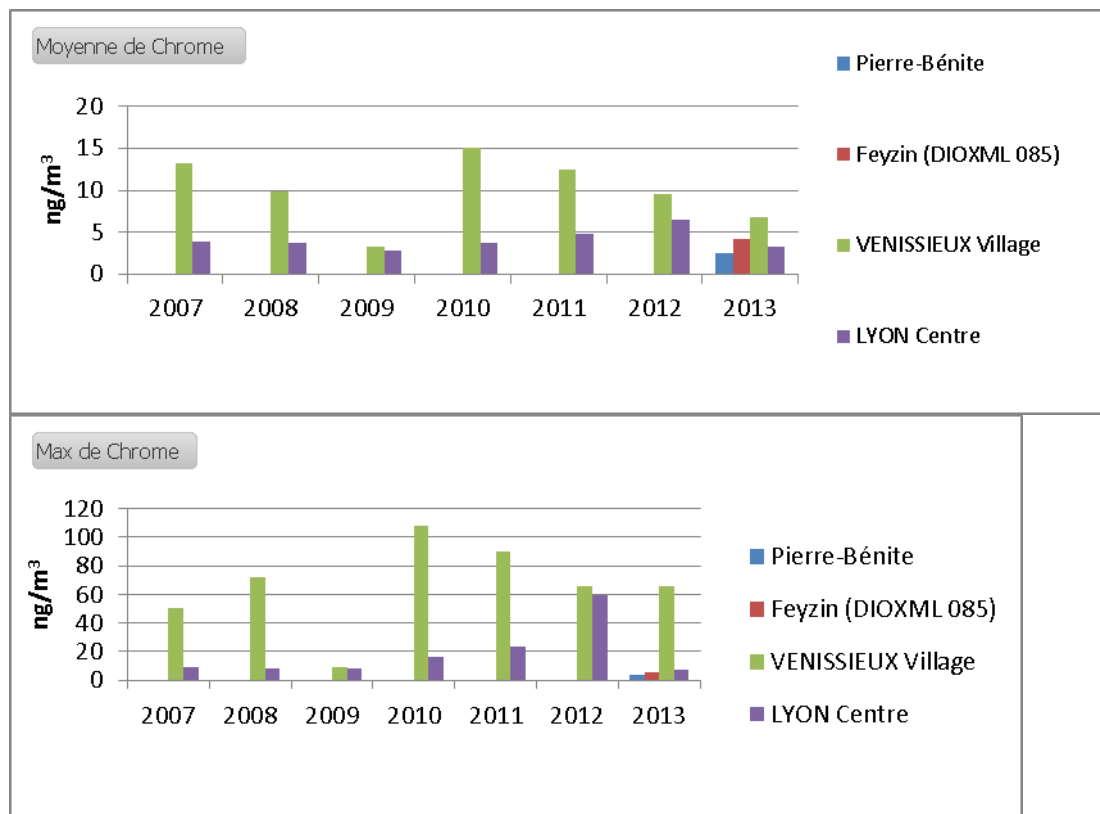
Concernant le **Vanadium**, les niveaux moyens n'étaient pas très élevés en 2006-2007 et ils ont même eu tendance à baisser depuis 2007.



Concernant le **Nickel**, depuis 2007, le site de Vénissieux-village a enregistré certaines années des valeurs maximales sur 7j du même niveau que les valeurs maximales mesurées sur 24h en 2006-2007. Néanmoins, ces valeurs restent peu élevées vis-à-vis de la valeur cible en moyenne annuelle (20 ng.m^{-3}).



Parmi les autres métaux lourds qui n'étaient pas mesurés en 2006-2007, mais qui le sont en continu sur l'agglomération lyonnaise, seul **le Chrome** présente des valeurs « atypiques » sur le site de Vénissieux-village (et uniquement ce site).



En résumé : le suivi permanent des métaux lourds sur le site de Vénissieux-village semble suffisant pour évaluer les niveaux maximum dans le sud lyonnais. Ce site est d'autant plus intéressant qu'il possède un historique de mesure depuis 2004.

La surveillance de ces polluants est également complétée sur certains sites implantés temporairement dans le sud lyonnais dans le cadre du programme annuel de surveillance des dioxines et métaux lourds mis en place depuis 2006.

3.4. Benzo(a)pyrène et autres HAP

3.4.1. Niveaux en B(a)P

La surveillance des HAP est réglementée par la directive européenne du 15 décembre 2004 (2004/107/CE) qui fixe une liste de composés HAP à suivre obligatoirement ainsi qu'une valeur cible pour le **benzo(a)pyrène** applicable en 2012 (1 ng.m^{-3}).

Depuis 2004, un plan de surveillance des HAP a été mis en place au niveau de la région Rhône-Alpes, avec plusieurs sites dans différents environnements (proximité industrielle, automobile, urbain et rural). Dans le sud lyonnais, la surveillance a débuté dès avril 2004, sur le site de « Vénissieux-Village », localisée à proximité du plus important émetteur industriel de HAP.

Entre 2005 et 2008, le dispositif de surveillance des HAP a été renforcé avec l'implantation d'autres sites sur l'agglomération lyonnaise, avec notamment des mesures en fond urbain sur (Lyon-Centre) et la mise en place d'un 2^{ème} site de mesures permanentes pour une surveillance au nord des émissions industrielles (Lyon 8^{ème}).

Les graphes ci-dessous montrent l'évolution des niveaux sur différents site du sud lyonnais pour le B(a)P en moyenne annuelle entre 2004 et 2013.

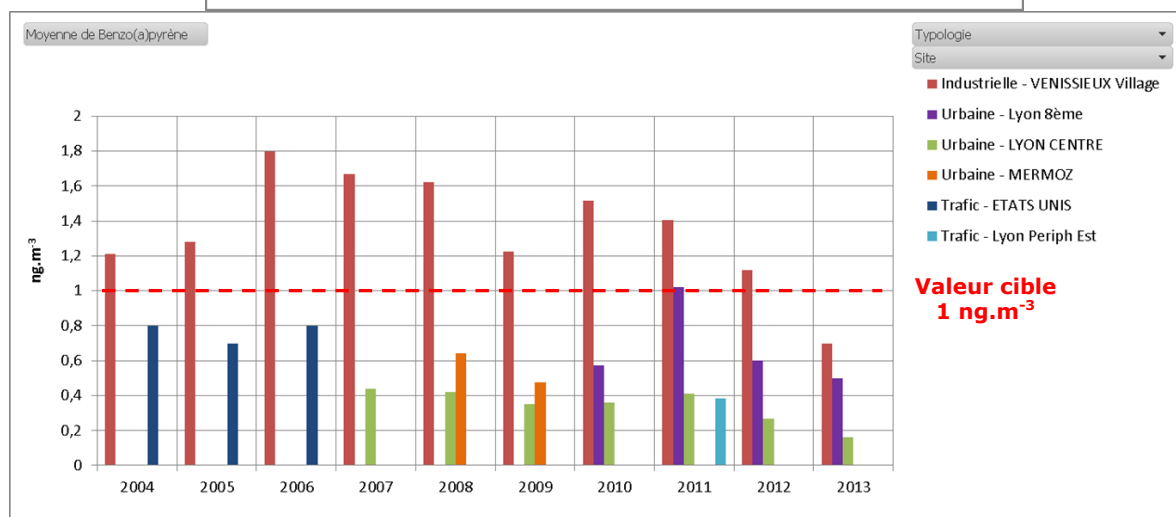
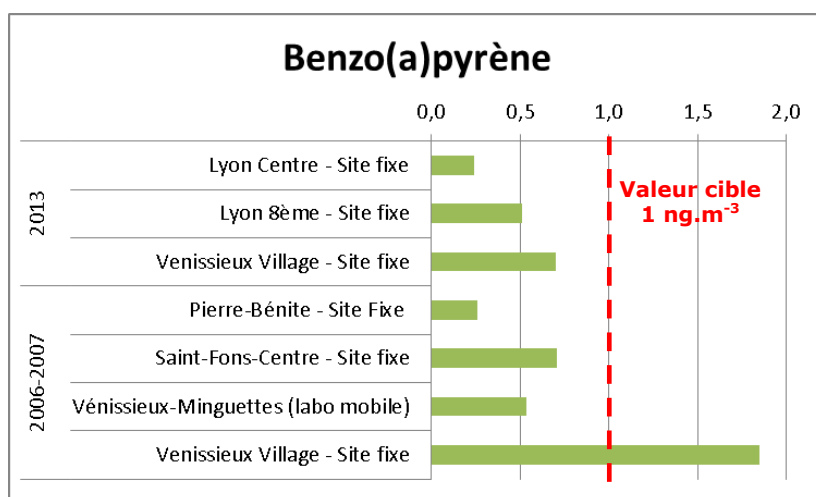


FIGURE 31 : B(A)P – EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES ENTRE 2004 ET 2013

Entre 2004 et 2012 : la valeur cible était dépassée chaque année sur le site de Vénissieux-village. En 2013 : une forte baisse des niveaux est constatée sur ce site et, pour la 1^{ère} année, la moyenne annuelle en B(a)P est en dessous de la valeur cible.

Cet abaissement des niveaux est a priori fortement lié à la mise en place d'un système de traitement des fumées sur le principal émetteur industriel de HAP implanté à Vénissieux, comme le montre le graphe ci-dessous :

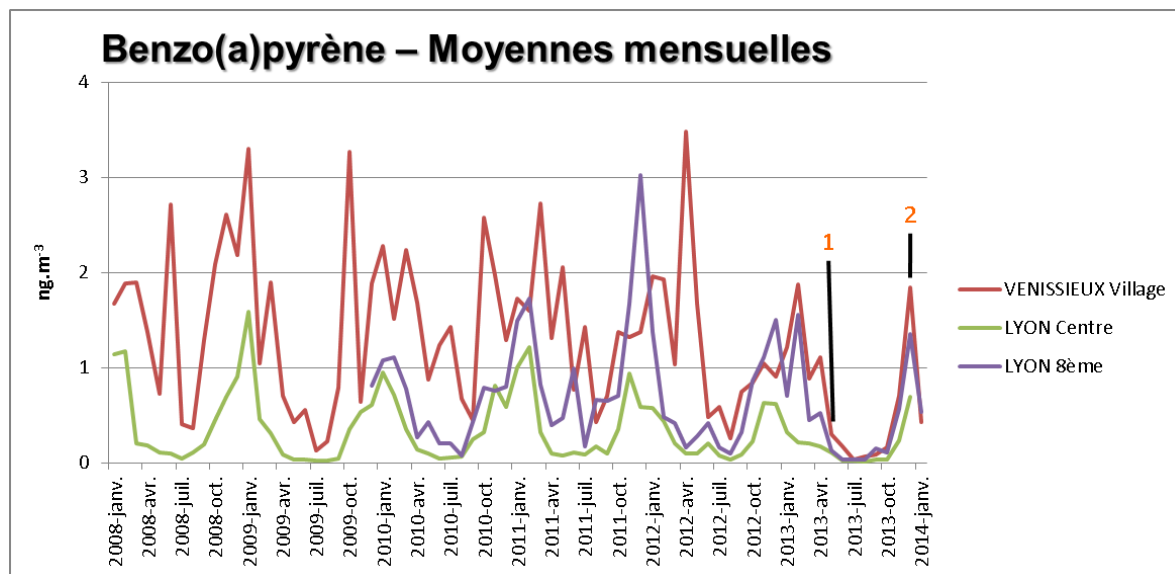


FIGURE 32 : B(A)P – ÉVOLUTION DES MOYENNES MENSUELLES ENTRE 2008 ET 2013

- (1) Mai 2013 : à partir de la mise en place du système de traitement, les niveaux en BaP sur Vénissieux-village et Lyon 8^{ème} deviennent quasi équivalents aux niveaux de fond mesurés sur Lyon-centre. Le système devient opérationnel à partir de juillet 2013 et les niveaux continuent d'être peu élevés.
- (2) Décembre 2013 : une hausse des niveaux a été constatée lors d'un épisode important de pollution aux particules. A priori, cette hausse était due à une forte contribution des émissions du chauffage plutôt qu'aux émissions industrielles.

3.4.2. Niveaux pour les autres HAP

Le tableau page suivante présente les valeurs mesurées pour l'ensemble des HAP en 2013 et en 2006-2007.

Résultats en ng/m ³		Benzo(a)pyrène	2-méthylfluoranthène	2-méthylinaphthalène	Acénaphthène	Anthracène	Benzo(a)anthracène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(e)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Fluoranthène	Fluorène	Indéno(1,2,3-cd)pyrène	Naphthalène	Phénanthrène	Pyrène	TOTAL HAP
Moyenne (sur 1 an)																					
2013	Lyon Centre - Site fixe	0,2	0,1	0,2	1,8	0,2	0,7	0,8	0,5	0,3	0,4	0,2	1,4	0,1	3,8	0,9	0,4	0,4	6,8	2,2	18
	Lyon 8ème - Site fixe	0,5	0,1	0,4	2,7	0,4	0,8	2,4	1,6	0,6	0,7	0,6	2,4	0,1	7,8	1,0	0,6	0,6	10,1	4,9	35
	Vénissieux Village - Site fixe	0,7	0,2	0,4	3,5	0,9	1,6	4,6	3,1	0,9	1,3	1,1	5,1	0,1	20,2	1,2	0,8	0,7	24,1	12,2	80
2006-2007	Pierre-Bénite - Site Fixe	0,3	0,0	0,3	0,1	0,3	0,2	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,6	0,0	3,3	0,9	0,3	0,4	5,3	2,7	17
	Saint-Fons-Centre - Site fixe	0,7	0,0	0,5	0,3	1,0	0,8	2,0	1,4	0,8	0,7	0,6	2,0	0,1	9,9	1,4	0,7	0,8	14,9	6,3	45
	Vénissieux-Minguettes (labo mobile)	0,5	0,0	0,5	0,3	0,8	0,6	2,3	1,4	0,7	0,6	0,6	2,3	0,1	12,4	1,3	0,6	0,7	16,6	7,3	50
	Vénissieux Village - Site fixe	1,8	0,0	0,4	0,4	2,6	3,6	9,5	5,5	1,9	2,2	2,5	11,0	0,3	56,0	1,4	1,6	0,7	39,6	35,8	177
Maxima (sur 24h)																					
2013	Lyon Centre - Site fixe	1,8	0,2	1,0	10,5	2,6	20,3	4,9	3,4	2,2	3,1	1,4	24,2	0,4	26,6	4,8	2,2	1,6	51,0	16,9	156
	Lyon 8ème - Site fixe	5,2	0,8	3,1	19,7	3,9	11,6	30,1	20,5	5,1	8,2	8,2	30,0	1,0	75,0	15,1	5,1	5,5	93,2	44,6	310
	Vénissieux Village - Site fixe	6,7	2,3	4,4	65,4	11,4	20,7	58,3	40,6	9,0	14,3	14,4	72,8	1,5	274,6	9,9	7,4	6,7	358,5	168,2	1029
2006-2007	Pierre-Bénite - Site Fixe	1,7	0,0	1,0	0,6	3,4	1,4	4,0	2,8	2,1	1,7	1,4	3,4	0,1	21,3	4,7	1,9	2,3	40,7	13,4	107
	Saint-Fons-Centre - Site fixe	3,2	0,0	3,3	1,4	4,3	5,8	11,8	7,2	2,9	3,2	3,6	13,7	0,5	48,4	4,5	2,6	3,3	68,2	32,5	215
	Vénissieux-Minguettes (labo mobile)	3,0	0,0	2,9	1,8	4,0	3,7	15,7	9,9	3,6	3,7	4,5	13,6	0,5	65,2	4,7	3,3	2,1	84,3	33,5	220
	Vénissieux Village - Site fixe	18,8	0,0	3,6	5,3	28,9	67,7	97,6	62,0	14,2	20,1	24,7	133,0	2,1	402,1	11,2	11,7	5,2	385,7	267,8	1387

FIGURE 33 : HAP – TABLEAU DES NIVEAUX MESURES EN 2013 ET EN 2006-2007

Les graphes ci-dessous comparent les niveaux des principaux HAP qui ont généralement les valeurs les plus élevées :

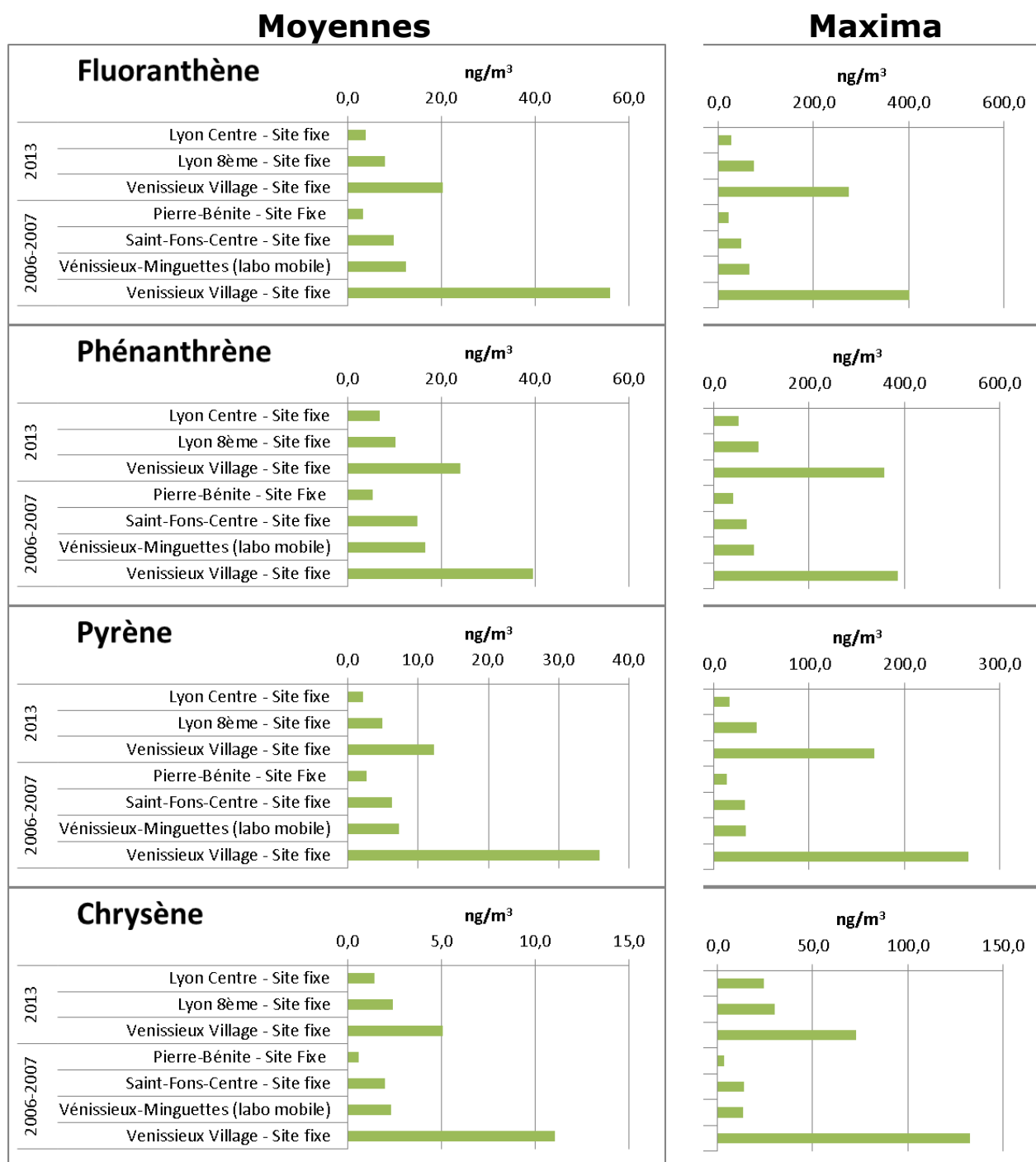


FIGURE 34 : HAP – ÉVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS ENTRE 2006-2007 ET 2013

Sur le site de Vénissieux-village, une baisse notable des niveaux est observée entre 2006-2007 et 2013, en lien étroit avec les modifications apportées sur le traitement des fumées de l'émetteur industriel. Sur les autres sites, la comparaison entre les 3 sites sondés dans le sud lyonnais en 2006-2007 et le site de Lyon 8^{ème} ne montre pas d'évolution notable.

En résumé : dans le sud lyonnais, la surveillance des HAP sur Lyon 8^{ème} et Vénissieux-village pourrait être encore maintenue pendant 1 an pour vérifier l'évolution des niveaux. La mesure sur d'autres sites ne paraît pas forcément nécessaire.

3.5. Dioxines et Furanes

Depuis 2006, Air Rhône-Alpes a mis place sur la région Rhône-Alpes un programme annuel de surveillance des dioxines/furanés et des métaux lourds dans l'air ambiant et les retombées atmosphériques, avec des mesures réalisées sur des sites à proximité de 14 partenaires industriels et sur des sites de référence en environnement urbain ou rural.

Les niveaux les plus importants en dioxines/furanés sont souvent mesurés en automne et hiver, du fait de l'utilisation du chauffage au bois (source importante de dioxines et d'autres polluants lorsque la combustion est incomplète), associée à des conditions favorables à l'accumulation des polluants dans l'atmosphère (conditions anticycloniques et inversions de températures). D'autres phénomènes locaux, comme le brûlage de câble ou des incendies, peuvent également conduire à faire augmenter ponctuellement les concentrations de dioxines à n'importe quelle période de l'année.

En France, il n'existe pas de valeurs réglementaires concernant les concentrations de dioxines en air ambiant ou dans les retombées atmosphériques. Toutefois, d'après l'analyse statistique des résultats de mesures effectuées entre 2006 et 2009 dans le cadre de ce programme, Air Rhône-Alpes a défini des valeurs de référence en moyenne sur l'année ou sur une semaine :

Mesure	Valeur de référence	Période de référence
Air ambiant	0,1 pg ITEQ/m ³	Une semaine
	0,04 pg ITEQ/m ³	Une année

Le dépassement de ces seuils permet de mettre en évidence l'influence d'une source de pollution, dont l'origine peut être locale (comme une émission industrielle, un incendie ou un brûlage de câbles) ou liée à un événement plus général (comme un épisode de pollution par les particules).

3.5.1. Niveaux mesurés en 2013

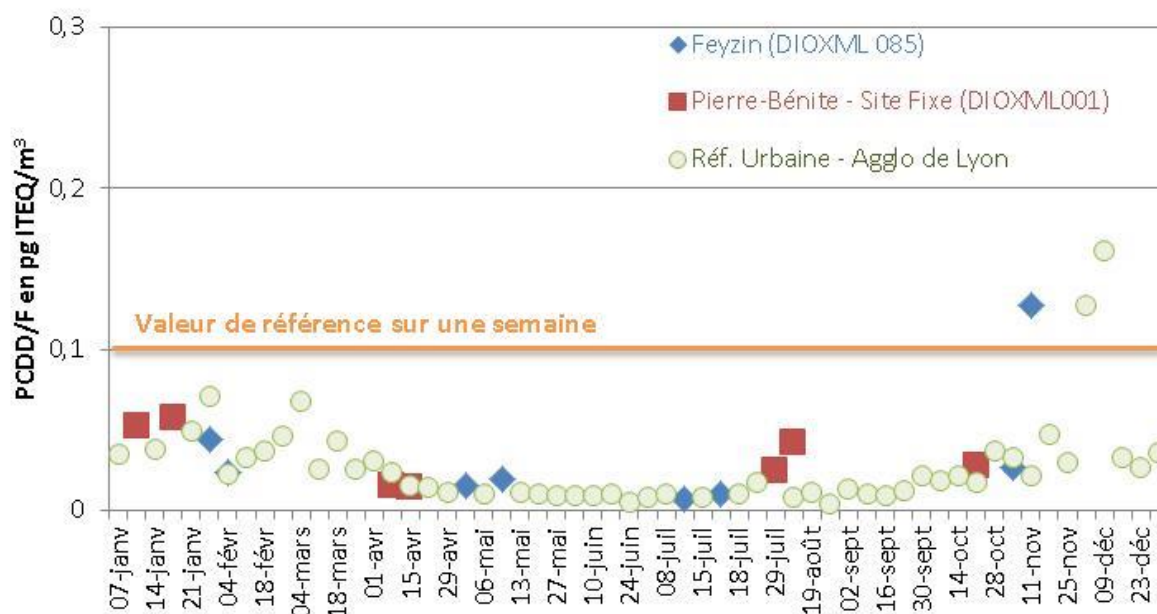


FIGURE 35 : DIOXINES – NIVEAUX EN AIR AMBIANT DANS LE SUD LYONNAIS ET L'AGGLOMERATION DE LYON EN 2013

Pour la plupart des prélèvements effectués en 2013, les niveaux de dioxines mesurés en air ambiant sur les deux sites du sud lyonnais ont été proches des niveaux mesurés sur le site urbain de référence de Lyon-Centre. Au mois de novembre, le site « Feyzin DIOXML085 » a connu un dépassement de la valeur de référence sur une semaine (0,1 pg ITEQ/m³). Le site de référence urbaine Lyon-Centre a connu également deux

dépassements un peu plus tard, les 2 et 9 décembre 2013, au début d'un important épisode de pollution qui a touché l'ensemble de la région Rhône-Alpes, avec l'accumulation dans les basses couches de l'atmosphère de particules émises par le chauffage et le trafic.

	Moyenne	Min	Max	Nbre de dépts
Réf. Urbaine - Agglo de Lyon	● 0,028	0,004	0,161	2
Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	● 0,033	0,014	0,057	0
Feyzin (DIOXML 085)	● 0,034	0,008	0,127	1

FIGURE 36 : DIOXINES - VALEURS DE REFERENCES EN 2013

Pour les trois sites, l'estimation de la moyenne annuelle est conforme à la valeur de référence annuelle définie dans le cadre du programme de surveillance des dioxines et des métaux lourds (0,04 pg ITEQ/m³ en moyenne annuelle).

3.5.2. Evolution des niveaux

Les dioxines ne faisaient pas partie de la liste des polluants mesurés dans le cadre de l'étude réalisées en 2006-2007. En revanche, les mêmes sites ont été sondés en 2007, 2009 et 2013, ce qui permet une comparaison de l'évolution des niveaux.

		Moyenne	Min	Max	Nbre de dépts
Agglomération lyonnaise	Réf. Urbaine - Agglo de Lyon	2007 ● 0,037	0,007	0,157	2
	Réf. Urbaine - Agglo de Lyon	2009 ● 0,030	0,005	0,156	4
	Réf. Urbaine - Agglo de Lyon	2013 ● 0,028	0,004	0,161	2
Sud Lyonnais	Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	2007 ● 0,031	0,021	0,041	0
	Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	2009 ● 0,029	0,004	0,094	0
	Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	2013 ● 0,033	0,014	0,057	0
	Feyzin (DIOXML 085)	2007 ● 0,040	0,010	0,056	0
	Feyzin (DIOXML 085)	2013 ● 0,034	0,008	0,127	1

FIGURE 37 : DIOXINES – EVOLUTION DES NIVEAUX ENTRE 2007, 2009 ET 2013

Sur ces sites, les niveaux de dioxines en air ambiant ont peu évolué depuis 2007, tout comme les données d'émissions régionales. Les paramètres qui ont le plus d'influence sur l'augmentation des niveaux de dioxines et furanes sont les conditions climatiques (stabilité de l'atmosphère, inversions thermiques) ou des événements locaux (brûlage, incendies).

En résumé : Pour les dioxines et furanes, le programme spécifique mis en place depuis 2006 par Air Rhône-Alpes permet d'assurer un suivi de ces composés sur la zone du sud lyonnais et le reste de la région. Il ne paraît pas utile de compléter le dispositif actuel.

Pour plus de détails sur ce programme, se référer aux publications d'Air Rhône-Alpes :

2006-2007 : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/649802>

2008-2009 : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/652805>

2010-2011 : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/685353>

2012 : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/media/voir/688880>

2013 : publié prochainement sur le site <http://www.air-rhonealpes.fr>

Moyenne (sur 1 an) en pg/m ³																											
	I_TEQ OMS 97 pg/m ³	I_TEQ NATO/CCMS 98 pg/m ³	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzodioxine	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxine	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzodioxine	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzodioxine	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine	Octachlorodibenzodioxines	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofurane	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofurane	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofurane	Octachlorodibenzofuranes	Tetrachlorodibenzodioxines	Pentachlorodibenzodioxines	Hexachlorodibenzodioxines	Heptachlorodibenzodioxines	Tetrachlorodibenzofuranes	Pentachlorodibenzofuranes	Hexachlorodibenzofuranes	Heptachlorodibenzofuranes
Moyennes (sur 1 an)																											
Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	0,033	0,031	0,001	0,006	0,008	0,026	0,019	0,216	0,425	0,026	0,014	0,019	0,019	0,017	0,014	0,001	0,057	0,010	0,041	0,262	0,206	0,234	0,373	0,816	0,256	0,282	0,152
Feyzin (DIOXML 085)	0,034	0,032	0,001	0,005	0,006	0,021	0,012	0,171	0,338	0,023	0,019	0,023	0,025	0,021	0,020	0,002	0,102	0,010	0,080	0,104	0,106	0,212	0,297	0,751	0,450	0,348	0,178
Lyon Centre - Site fixe	0,028	0,026	0,001	0,005	0,005	0,018	0,014	0,149	0,280	0,020	0,012	0,018	0,017	0,015	0,014	0,001	0,057	0,008	0,039	0,117	0,412	0,195	0,274	0,566	0,223	0,228	0,134
Val de référence (programme DIOXML)	0,04																										
Maxima (sur 7j)																											
Pierre-Bénite - Site Fixe (DIOXML001)	0,057	0,053	0,002	0,012	0,016	0,062	0,041	0,470	0,849	0,040	0,029	0,035	0,031	0,030	0,023	0,003	0,093	0,020	0,064	0,765	0,469	0,494	0,794	1,415	0,533	0,478	0,299
Feyzin (DIOXML 085)	0,127	0,121	0,003	0,016	0,017	0,065	0,028	0,458	0,903	0,055	0,092	0,091	0,112	0,096	0,099	0,014	0,528	0,043	0,402	0,187	0,272	0,633	0,825	3,132	2,107	1,759	0,884
Lyon Centre - Site fixe	0,161	0,146	0,007	0,033	0,038	0,112	0,102	0,873	1,687	0,080	0,086	0,090	0,106	0,088	0,070	0,013	0,278	0,068	0,183	0,393	3,921	1,280	1,722	4,648	2,260	1,788	1,164
Val de référence (programme DIOXML)	0,1																										

FIGURE 38 : DIOXINES – TABLEAU DES VALEURS MESUREES EN 2013

3.6. Polluants « classiques » réglementés

Lors de l'étude réalisée en 2006-2007, les polluants « classiques » (SO₂, NO₂ et particules PM₁₀) ne présentaient pas un enjeu majeur pour le sud lyonnais, mais ces polluants ont été mesurés en 2013 dans une nécessité de suivi.

Cette partie présente donc les résultats de manière très succincte.

Pour plus de détails : se référer au rapport d'activités 2013 d'Air Rhône-Alpes (disponible sur le site internet à partir du second semestre).

3.6.1. Dioxyde de soufre

Site	Année	Moyenne sur 1 an	Val max H	Val max J
PIERRE BENITE	2013	2	78	13
	2006-2007	5	198	63
ST FONS CENTRE	2013	1	76	18
	2006-2007	5	260	84
VENISSIEUX-Village	2013	1	38	13
VENISSIEUX-Minguettes	2006-2007	4	160	14
FEYZIN STADE	2013	4	189	57
Seuils réglementaires		50	300	125

FIGURE 39 : SO₂ - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (en µg/m³)

En 2013, comme en 2006-2007, les niveaux moyens de SO₂ sont faibles et inférieurs aux valeurs réglementaires.

Les valeurs maximales horaires sont moins élevées qu'en 2006-2007 et ne dépassent pas le seuil d'information pour les personnes sensibles.

Depuis plusieurs années, ce polluant n'est plus un véritable traceur de la pollution industrielle, exception faite de la proximité d'émetteurs importants.

3.6.2. Dioxyde d'azote

Site	Année	Moyenne sur 1 an	Val max H
PIERRE BENITE	2013	22	107
	2006-2007	32	116
ST FONS CENTRE	2013	30	125
	2006-2007	33	162
VENISSIEUX-Minguettes	2006-2007	28	130
Feyzin (DIOXML085)	2013	35	110
FEYZIN STADE	2013	28	138
Seuils réglementaires		40	200

FIGURE 40 : NO₂ - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (en µg/m³)

En 2013, les niveaux moyens de NO₂ dans le sud lyonnais sont quasi équivalents à ceux mesurés en 2006-2007 et les valeurs réglementaires sont respectées.

3.6.3. Particules PM10

Depuis le 1er janvier 2007, la mesure des particules a évolué sur l'ensemble du territoire national, pour prendre en compte la fraction volatile des particules et répondre ainsi aux exigences de la réglementation européenne.

En 2006-2007, les résultats présentés ne prenaient pas en compte cette fraction volatile. Afin de comparer les valeurs, les résultats en 2013 sont présentés avec et sans la fraction volatile.

Site	Année	PM10 sans fraction volatile		PM10 avec fraction volatile	
		Moyenne sur 1 an	Val max J	Moyenne sur 1 an	Val max J
PIERRE BENITE	2013	18	38	23	42
	2006-2007	21	52		
ST FONS CENTRE	2013	18	59	26	100
	2006-2007	22	58		
VENISSIEUX-Minguettes	2006-2007	19	45		
Feyzin (DIOXML085)	2013	18	37	26	62
FEYZIN STADE	2013	18	65	25	96
Seuils réglementaires				40	50

FIGURE 41 : PM10 - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

En comparant les niveaux de PM10 sans la fraction volatile, les niveaux moyens en 2013 dans le sud lyonnais semblent quasi équivalents à ceux mesurés en 2006-2007.

La prise en compte de la fraction volatile augmente sensiblement les niveaux, et notamment les valeurs maximales en moyenne journalière qui dépassent ainsi certains jours largement le seuil journalier d'information et de recommandations pour les personnes sensible. Ce seuil est fixé à $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (sur 24h) et ne doit pas être dépassé plus de 35 jours par an.

Plusieurs dépassements de ce seuil ont été constatés en 2013, dont notamment 16 jours consécutifs lors d'un épisode survenu au mois de décembre, qui a pris une ampleur nationale. Ces dépassements ne concernent donc généralement pas que la zone du sud lyonnais et les solutions doivent être trouvées à une échelle bien plus large pour pouvoir appliquer des actions sur l'ensemble de l'agglomération, du département ou de la région.

En résumé : pour les polluants « classiques », la surveillance réglementaire et continue sur le réseau fixe est suffisante sur la zone du sud lyonnais. La comparaison des niveaux entre 2006-2007 et 2013 montre une relative stabilité pour ces polluants.

4. Synthèse et Conclusions

Les mesures réalisées en 2013 dans la zone du sud lyonnais ont permis d'étudier l'évolution des niveaux de concentrations pour plus de 70 polluants :

➤ **Aldéhydes**

Les niveaux en aldéhydes mesurés en 2013 sur le sud lyonnais ne présentent pas d'évolution notable par rapport à ceux mesurés en 2006-2007 et sont du même ordre de grandeur que le fond urbain. Les valeurs « atypiques » pour le formaldéhyde et l'acétaldéhyde observées en 2006-2007 n'ont pas été retrouvées en 2013.

➤ **COV**

Pour le benzène, les niveaux mesurés dans le sud lyonnais en 2013 présentent des valeurs presque 2 fois moins élevées que celles qui avaient été observées en 2006-2007. Les valeurs réglementaires en moyenne annuelle sont respectées.

Pour le 1,3-butadiène, les niveaux dans certains quartiers du sud lyonnais subissent sans doute l'influence des sources industrielles, mais il est difficile de le confirmer car les moyennes mesurées lors des 2 études menées en 2013 et 2006-2007 sont du même ordre de grandeur que celles observées dans d'autres pays en environnement urbain.

Pour les COV chlorés, par rapport à la période 2006-2007, les mesures en 2013 montrent une tendance globale à la baisse ou à la stagnation des niveaux. Néanmoins, la surveillance de ces composés paraît utile et nécessaire, compte tenu des sources d'émissions industrielles présentes sur la zone.

Pour les autres COV (alcane, alcène, alcyne, aromatique), le toluène présente des niveaux « atypiques » en 2013, du même ordre de grandeur que ceux mesurés sur Feyzin-Stade en 2006-2007. Ces niveaux sont observés sur la zone du sud lyonnais mais aussi sur le site de Lyon-Centre qui mesure les niveaux de fond urbain.

➤ **Métaux lourds**

Pour les 4 métaux lourds réglementés (As, Cd, Ni et Pb), les niveaux mesurés en 2013 respectent les valeurs cibles fixées en moyenne annuelle sur tous les sites. Les niveaux mesurés dans le sud lyonnais sont équivalents à ceux mesurés en fond urbain.

Pour la plupart des métaux lourds, les niveaux en moyennes annuelles sont à peu près stables depuis 2006-2007. En revanche, pour certains métaux et certaines années, le site de Vénissieux-village est le site qui mesure les niveaux maximum observés sur la zone.

➤ **HAP**

Sur le site de Vénissieux-village, 2013 est la première année où il a été constaté une baisse importante des niveaux de HAP et avec une moyenne annuelle en benzo(a)pyrène respectant la valeur cible. Ceci est en lien étroit avec la mise en place d'un nouveau système de traitement des fumées sur l'émetteur industriel le plus important de HAP sur la zone. Sur les autres sites, moins influencés par cet émetteur, les niveaux en HAP ne montrent pas d'évolution notable entre 2006-2007 et 2013.

➤ **Dioxines et furanes**

Les dioxines ne faisaient pas partie de la liste des polluants mesurés en 2006-2007, mais cette étude a pu bénéficier de résultats pour ces composés dans le cadre du programme annuel de surveillance des dioxines/furanes et des métaux lourds.

Sur les deux sites sondés dans le sud lyonnais, les niveaux de dioxines et furanes en air ambiant ont peu évolué depuis 2007, tout comme les émissions régionales. Les niveaux de ces composés surtout influencés par les conditions climatiques (propices aux épisodes de pollution) ou des événements locaux (brûlage, incendies,...).

➤ **Polluants « classiques » réglementés**

L'observatoire d'Air Rhône-Alpes possède un réseau de stations de mesures fixes qui assure un suivi continu de plusieurs polluants réglementés (SO₂, NO₂, PM₁₀,...). Sur la zone du sud lyonnais, la comparaison des niveaux entre 2006-2007 et 2013 montre une relative stabilité pour ces polluants.

Cette étude a permis d'apporter des éléments complémentaires d'amélioration des connaissances et d'aide à la décision pour la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire du sud lyonnais :

Pour le formaldéhyde et autres aldéhydes, il n'est pas prioritaire de poursuivre la surveillance sur la zone du sud lyonnais, ou alors de manière allégée, sur un site à définir en fonction de la modélisation des émissions industrielles.

Pour l'ensemble des COV, il paraît important de continuer la surveillance sur plusieurs sites de la zone sud lyonnais. Les mesures pourraient concerner une liste de composés ciblés plus restreinte, mais avec une fréquence de prélèvement plus importante pour permettre de mieux évaluer les valeurs maximales (exposition aigue) et les moyennes annuelles (exposition chronique).

- Pour le Benzène, même si les niveaux mesurés dans le sud lyonnais sont a priori en baisse et équivalents aux niveaux de fond mesurés dans le centre de Lyon, le suivi des niveaux pour ce composé est obligatoire car c'est le seul COV réglementé à ce jour.
- Une attention particulière doit être portée également sur les niveaux de toluène, qui ne possède pas de valeur réglementaire mais dont la toxicité pour l'homme est connue.
- Pour le 1,3-butadiène, il semble important de continuer à surveiller les niveaux sur un ou plusieurs points, en plus de la surveillance continue réalisée sur le site de Feyzin-Stade.
- Pour les COV chlorés, même si les concentrations ont globalement diminué pour la plupart des composés par rapport à 2006-2007, il paraîtrait utile et nécessaire de continuer à surveiller certains d'entre eux, en lien avec la présence de sources industrielles et chimiques sur la zone. C'est le cas notamment du chlorure de vinyle monomère (CVM), dichlorométhane, chlorométhane, chloroéthane ou 1,1,1-trichloroéthane.
Le choix de composés à cibler peut être affiné avec un recensement des sources d'émissions des composés chlorés sur la zone (notamment pour les petites et moyennes entreprises), associé à une modélisation pour connaître les zones de retombées maximales.
- La surveillance des autres COV (alcane, alcène, aromatique,...) ne paraît pas prioritaire sur la zone du sud lyonnais. Les deux composés majoritaires observés sur le sud lyonnais sont le propane et n-butane, puis d'autres composés (propène, éthylène, xylènes, éthane, iso-butane, iso-pentane,...) dont la présence est principalement liée à la raffinerie de Feyzin et au trafic automobile.

Pour les métaux lourds, le suivi permanent réalisé sur le site de Vénissieux-village depuis 2004 semble suffisant pour évaluer les niveaux maximum sur le sud lyonnais. La surveillance de ces polluants est également complétée sur certains sites implantés temporairement dans le sud lyonnais dans le cadre programme annuel de surveillance des dioxines et métaux lourds mis en place depuis 2006.

Pour le Benz(a)Pyrène et les autres HAP, la surveillance sur Lyon 8^{ème} et Vénissieux-village pourrait être encore maintenue pendant 1 an pour vérifier l'évolution des niveaux. La mesure sur d'autres sites ne paraît pas forcément nécessaire.

Pour les dioxines et furanes, le programme annuel de surveillance des dioxines et métaux lourds sonde tous les 2 ou 3 ans plusieurs sites de la zone du sud lyonnais. Il ne paraît pas utile de compléter le dispositif actuel.

Enfin, pour les polluants classiques, la surveillance réglementaire est réalisée de manière continue sur la zone du sud lyonnais avec les stations du réseau fixe d'Air Rhône-Alpes. Cette surveillance est parfois complétée par des études spécifiques.



Table des illustrations

FIGURE 1 : TABLEAU DE SYNTHESE DE LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR POUR L'AIR AMBIANT.....	8
FIGURE 2 : TABLEAU DE SYNTHESE DES VALEURS DE REFERENCE POUR LES AUTRES POLLUANTS.....	9
FIGURE 3 : CARTE DE LOCALISATION DES SITES DE MESURES.....	11
FIGURE 4 : TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES PROGRAMMEES.....	13
FIGURE 5 : CALENDRIER DES CAMPAGNES DE MESURES.....	14
FIGURE 6 : ALDEHYDES – TABLEAU DES VALEURS EN MOYENNE ANNUELLE ET MAXIMA SUR 7J.....	15
FIGURE 7 : ALDEHYDES – GRAPHE DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 7J.....	16
FIGURE 8 : FORMALDEHYDE ET ACETALDEHYDE – COMPARAISON DES MOYENNES 2006-2007 ET 2013.....	17
FIGURE 9 : COV – GRAPHE DES MOYENNES ANNUELLES 2013.....	20
FIGURE 10 : COV (ALCANES/ALCENES/ALCYNES) – TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 24H.....	21
FIGURE 11 : COV (AROMATIQUES ET CHLORES) – TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA SUR 24H.....	22
FIGURE 12 : BENZENE – COMPARAISON DES MOYENNES ANNUELLES SUR LE SUD LYONNAIS ENTRE 2006-2007 ET 2013.....	23
FIGURE 13 : BENZENE – EVOLUTION DES NIVEAUX MOYENS ET MAXIMA SUR 3 SITES DE REFERENCE ENTRE 2008 ET 2013.....	23
FIGURE 14 : BENZENE – EVOLUTION DES NIVEAUX PAR JOUR ET PAR SAISON SUR LE SUD LYONNAIS EN 2013.....	24
FIGURE 26 : TOLUENE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	25
FIGURE 15 : 1,3-BUTADIENE - CONCENTRATIONS MESUREES DANS D'AUTRES PAYS EN AIR AMBIANT.....	26
FIGURE 16 : 1,3-BUTADIENE – EVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN MOYENNE ANNUELLE ENTRE 2013 ET 2006-2007.....	27
FIGURE 17 : 1,3-BUTADIENE – EVOLUTION DES NIVEAUX MOYENS ET MAXIMA SUR 3 SITES DE REFERENCE ENTRE 2008 ET 2013... ..	27
FIGURE 18 : 1,3-BUTADIENE – EVOLUTION DES NIVEAUX PAR JOUR ET PAR SAISON SUR LE SUD LYONNAIS EN 2013.....	28
FIGURE 19 : CVM – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	29
FIGURE 20 : CHLOROMETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	30
FIGURE 21 : CHLOROETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	31
FIGURE 22 : DICHLOROMETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	32
FIGURE 23 : TETRACHLOROETHYLENE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	33
FIGURE 24 : 1,2-DICHLOROETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	34
FIGURE 25 : 1,1,1-TRICHLOROETHANE – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS.....	35
FIGURE 27 : METAUX LOURDS - TABLEAU DES MOYENNES ANNUELLES ET MAXIMA DANS LE SUD LYONNAIS.....	36
FIGURE 28 : METAUX LOURDS - GRAPHE DES MOYENNES ANNUELLES 2013.....	37
FIGURE 29 : METAUX LOURDS –NIVEAUX MESURES EN 2013.....	39
FIGURE 30 : METAUX LOURDS REGLEMENTES –EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES DEPUIS 2008.....	40
FIGURE 31 : B(A)P – EVOLUTION DES MOYENNES ANNUELLES ENTRE 2004 ET 2013.....	43
FIGURE 32 : B(A)P – EVOLUTION DES MOYENNES MENSUELLES ENTRE 2008 ET 2013.....	44
FIGURE 33 : HAP – TABLEAU DES NIVEAUX MESURES EN 2013 ET EN 2006-2007.....	45
FIGURE 34 : HAP – EVOLUTION DES NIVEAUX SUR LE SUD LYONNAIS ENTRE 2006-2007 ET 2013.....	46
FIGURE 35 : DIOXINES – NIVEAUX EN AIR AMBIANT DANS LE SUD LYONNAIS ET L'AGGLOMERATION DE LYON EN 2013.....	47
FIGURE 36 : DIOXINES - VALEURS DE REFERENCES EN 2013.....	48
FIGURE 37 : DIOXINES – EVOLUTION DES NIVEAUX ENTRE 2007, 2009 ET 2013.....	48
FIGURE 38 : DIOXINES – TABLEAU DES VALEURS MESUREES EN 2013.....	49
FIGURE 39 : SO ₂ - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (EN µG/M ³).....	50
FIGURE 40 : NO ₂ - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (EN µG/M ³).....	50
FIGURE 41 : PM10 - TABLEAUX DES VALEURS MESUREES EN 2006-2007 ET 2013 (EN µG/M ³).....	51