



Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris

11, rue George Eastman

75013 PARIS

Tél. : 01.44.97.87.87

Fax : 01.44.97.87.55

**RAPPORT GLOBAL DES MESURES DE LA QUALITE DE L'AIR
SECTEUR SAINT-VINCENT DE PAUL, 75014 PARIS**

Campagne de mesures du 26 mars au 9 avril 2013

Préparé pour Monsieur Christophe TEBOUL, Direction de l'Urbanisme, Sous-direction de l'aménagement.

Rapport n°2013054 -1317 - 1 du 14 mai 2013

Rédaction	Relecture et validation
Hanitrinala RAVELOMANANTSOA Ingénieur hygiéniste	Claude BEAUBESTRE Chef du département pollution physico-chimique de l'environnement

Contexte de l'étude

Dans le cadre du projet de création de ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) sur le secteur Saint-Vincent de Paul, un ancien site hospitalier, la Direction de l'Urbanisme de la Ville de Paris a saisi le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (LHVP) pour réaliser un état initial de la qualité de l'air.

Le secteur d'étude est situé entre l'avenue Denfert-Rochereau et la rue Boissonnade sur une emprise de 3,2 ha. La plupart des bâtiments sont aujourd'hui fermés, quelques locaux sont occupés par des associations d'aide aux sans abris. Les activités potentiellement polluantes de l'hôpital ayant cessé, la qualité de l'air du site est essentiellement déterminée par l'impact de la circulation automobile environnante.

Par ailleurs, le projet prévoit la construction d'équipements recevant du public dont une crèche et une école, qui seront soumis à la réglementation relative à la surveillance de la qualité de l'air intérieur.

L'objectif de l'étude a été d'évaluer l'impact de la circulation automobile sur la qualité de l'air avec une attention particulière portée aux localisations des futurs équipements recevant du public sensible.

Méthodologie

La méthodologie suivie a été fixée après une visite préliminaire du site effectuée le 15 février 2013 en présence de monsieur Christophe Teboul.

Paramètres mesurés

Les paramètres mesurés sont les principaux indicateurs de la pollution automobile :

- Le dioxyde d'azote, un gaz irritant pour les bronches, est un polluant issu des processus de combustion, émis en grande partie par le trafic automobile en zone urbaine.
- Les hydrocarbures aromatiques monocycliques (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes : BTEX) dont le benzène, un polluant cancérigène. Ils sont émis par évaporation des carburants, et à l'échappement en tant que résidus de combustion des moteurs.
- Les particules fines en suspension dans l'air pénètrent plus ou moins profondément dans l'appareil respiratoire en fonction de leur taille et peuvent induire des effets respiratoires ou cardiovasculaires en fonction de leur nature et de leur composition. Elles sont issues localement de chantiers, du trafic automobile et du chauffage urbain, ou d'origine plus lointaine. Les particules fines mesurées ont été les fractions granulométriques réglementées et surveillées dans l'air ambiant : particules de diamètre aérodynamique inférieur à 10 µm (PM10) et 2,5 µm (PM2,5).

Méthodes de prélèvement et d'analyse

Le benzène et le dioxyde d'azote ont été prélevés au moyen de capteurs à diffusion pendant 7 jours et analysés en laboratoire. Une cartographie du site a été réalisée pour ces deux polluants.

Les particules ont été prélevées par pompage de l'air sur filtre par période de 24 h sur une semaine et pesées en laboratoire au moyen d'une balance au microgramme dans une atmosphère régulée en température et en humidité.

Le tableau 1 présente les méthodes de prélèvement et d'analyse mises en œuvre.

Paramètres	Méthodes de prélèvement	Méthodes d'analyse
NO ₂	Prélèvement par diffusion sur tube imprégné de triéthanolamine (Passam®)	Analyse par spectrométrie selon la méthode de Griess-Saltzman
BTEX	Prélèvement par diffusion sur cartouche adsorbante de carbograph 4 (Radiello® code 145)	Désorption thermique des composés puis analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée à une spectrométrie de masse (DT-CPG/MS) selon la norme NF EN 16017-2
PM10 et PM2,5	Prélèvement par pompage à un débit de 1m ³ /h sur filtre en fibre de verre téflonné de 47 mm de diamètre (Pall Gellman TX40HI20) pendant 24 heures au moyen d'un Partisol plus dichotomique.	Gravimétrie selon la norme NF EN 14907.

Tableau 1. Méthodes de prélèvements et d'analyses

Localisation des points de prélèvements

La figure 1 et le tableau 2 présentent la localisation des points de prélèvements ainsi que leur description.

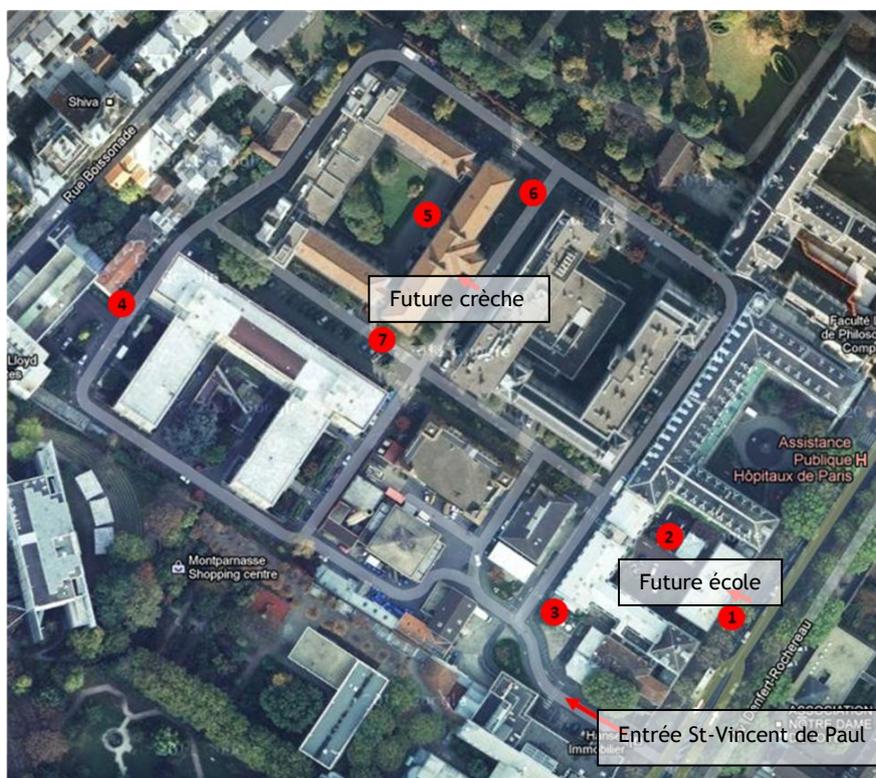


Figure 1. Localisation des points de mesures.

N° point	Description du point	BTEX	NO2	PM10 / PM2,5
1	Grille extérieure (Fenêtre future école côté avenue Denfert Rochereau)	X	X	
2	Intérieur cour sur l'aire de jeux (Cour future école)	X	X	X
3	Grille	X	X	
4	Grille local gaz	X	X	
5	Intérieur cour sur rambarde	X	X	
6	Poteau de signalisation blanc	X	X	
7	Lampadaire angle droit du bâtiment	X	X	
8	Point de référence en site urbain de fond - jardin du LHVP	X	X	

Tableau 2. Description des points de mesures.

Périodes de mesures

Les mesures ont été réalisées du 26 mars au 9 avril pour le benzène et le dioxyde d'azote. Elles ont eu lieu du 26 mars au 3 avril pour les particules.

Valeurs de référence

Les résultats sont comparés aux valeurs réglementaires en vigueur fixées par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS):

Polluants	Valeurs limites réglementaires air ambiant	Objectifs de qualité
Particules PM2,5	26 µg/m ³ en moyenne annuelle pour 2013. 25 µg/m ³ en moyenne annuelle à partir de 2015.	10 µg/m ³ en moyenne annuelle.
Particules PM10	40 µg/m ³ en moyenne annuelle. 50 µg/m ³ en moyenne journalière.	30 µg/m ³ en moyenne annuelle.
Dioxyde d'azote	40 µg/m ³ en moyenne annuelle. 200 µg/m ³ en moyenne horaire	40 µg/m ³ en moyenne annuelle.
Benzène	5 µg/m ³ en moyenne annuelle.	2 µg/m ³ en moyenne annuelle.
Toluène	260 µg/m ³ en moyenne hebdomadaire (valeur guide de l'OMS)	

Tableau 3. Valeurs de référence.

Résultats et comparaisons aux valeurs de référence

Les résultats concernent uniquement la période pendant laquelle les mesurages ont été effectués.

Contexte météorologique et indices de qualité d'air de la période de mesures

La température et la pression mesurées à la station Météo France du parc Montsouris (Paris 14^{ème}) du 26 mars au 9 avril étaient respectivement de 5,2 °C et de 999,4 hPa en moyenne. Le niveau de précipitation était de 2,9 mm de hauteur. Ces niveaux ont été plutôt faibles comparés aux valeurs normales saisonnières et ont été favorables à une élévation du niveau de pollution à Paris comme le montre la figure 2 récapitulant les indices de qualité d'air observés au mois de mars et au mois d'avril 2013.

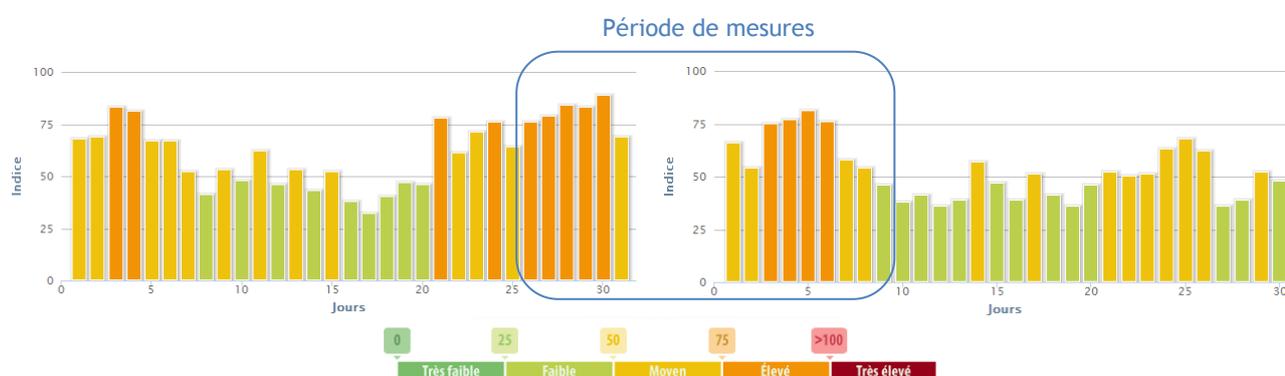


Figure 2. Évolution des indices Citeair pour Paris au mois de mars (figure de gauche) et au mois d'avril (figure de droite) - Source AIRPARIF

Résultats des mesures de particules fines

Le tableau 4 présente les résultats des mesures gravimétriques des particules PM10 et PM2,5 au niveau de la cour de la future école en comparaison avec les données du réseau de surveillance AIRPARIF.

Dates de prélèvement	PM2,5		PM10	
	Saint Vincent de Paul	AIRPARIF Paris Centre	Saint Vincent de Paul	AIRPARIF Paris Centre
26/03/2013	42	42	46	51
27/03/2013	48	48	53	57
28/03/2013	54	54	61	65
29/03/2013	51	53	57	62
30/03/2013	67	70	72	78
31/03/2013	39	39	43	44
01/04/2013	34	38	38	41
02/04/2013	23	25	31	32
03/04/2013	37	38	45	49
Moyenne	44	45	50	53

Tableau 4. Concentrations des particules PM10 et PM2,5 du 26 mars au 03 avril 2013.

Les concentrations de PM_{2,5} et PM₁₀ étaient respectivement de 44 et 50 µg/m³ en moyenne durant la semaine de mesures. Les niveaux de particules dans la cour de la future école ont été proches des niveaux mesurés en site urbain de fond, c'est-à-dire loin du trafic. Le bâtiment joue certainement un rôle d'écran vis-à-vis des émissions polluantes de l'avenue Denfert-Rochereau.

Ces concentrations sont élevées au regard des valeurs moyennes annuelles observées à la station Paris Centre d'AIRPARIF qui étaient respectivement de 16 et 27 µg/m³ pour les PM_{2,5} et les PM₁₀ pour l'année 2012. Cette différence est liée aux conditions météorologiques particulièrement défavorables de la période de mesures.

La figure 3 montre une bonne corrélation des niveaux de particules dans la cour de la future école avec le niveau de fond parisien. Les valeurs limites réglementaires de 25 µg/m³ en moyenne annuelle à partir de 2015 pour les PM_{2,5} et de 40 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM₁₀ seront certainement respectées.

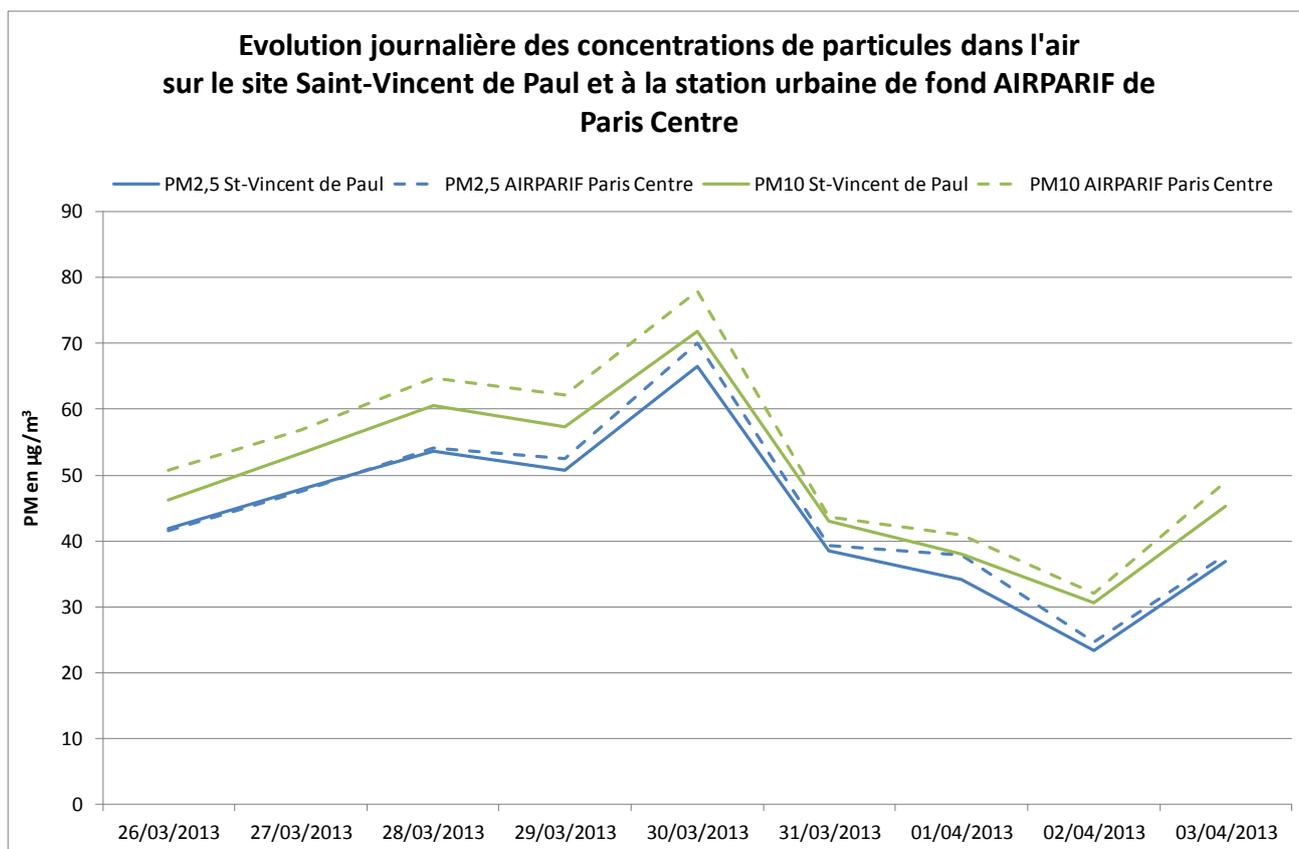


Figure 3. Courbes de comparaison des évolutions journalières des niveaux de particules à Saint-Vincent de Paul et à la station urbaine AIRPARIF de Paris centre.

Résultats des mesures cartographiques du dioxyde d'azote et du benzène

Dioxyde d'azote

Le tableau 5 présente les résultats des mesures de dioxyde d'azote du 26 mars au 9 avril 2013.

Points de mesures du NO ₂ Concentrations en µg/m ³	Du 26 mars au 02 avril	Du 02 au 09 avril	Teneur moyenne du 26 mars au 09 avril	Moyenne annuelle 2012
Point 1	46	55	50	57*
Point 2	32	35	34	41*
Point 3	27	33	30	37*
Point 4	25	31	28	35*
Point 5	26	29	27	34*
Point 6	27	33	30	37*
Point 7	28	31	29	36*
Point 8 (Paris 13 ^{ème} - Jardin LHVP)	24	29	27	34*
Paris 13^{ème} (AIRPARIF)	33	37	35	34
Paris centre (AIRPARIF)	37	42	39	40

Tableau 5. Concentrations hebdomadaires en dioxyde d'azote sur le site Saint-Vincent de Paul et concentrations moyennes annuelles estimées (*)

Les teneurs moyennes en dioxyde d'azote durant la période d'étude ont varié de 27 à 50 µg/m³. Le niveau le plus élevé était observé au droit de la façade du bâtiment coté avenue Denfert-Rochereau.

Les mesures au moyen de capteurs à diffusion (mesures LHVP) et au moyen d'un analyseur automatique (AIRPARIF) dans le jardin du LHVP (Paris 13^{ème}) présentaient une différence d'environ 8 µg/m³, liée vraisemblablement à l'incertitude de mesures entre les deux techniques. Par ailleurs, les teneurs en dioxyde d'azote mesurées sur les stations AIRPARIF durant ces deux semaines de mesures sont proches de la teneur moyenne annuelle. Une estimation simple de la teneur moyenne annuelle que l'on pourrait observer en chaque point a été réalisée et présentée dans la figure 4.

Sur une grande partie du site, la valeur limite réglementaire annuelle de 40 µg/m³ sera certainement respectée. Elle risque néanmoins d'être atteinte au plus près de l'avenue Denfert-Rochereau, notamment dans la cour de l'école. Il faut noter que la valeur de 41 µg/m³ correspond à la valeur moyenne annuelle observée en 2012 sur une des stations urbaines de fond parisiennes (Paris 18^{ème}).

La teneur en NO₂ au niveau de la façade des bâtiments côté avenue Denfert-Rochereau est élevée, 57 µg/m³ estimés en moyenne annuelle, caractéristique des niveaux de proximité du trafic. Il conviendra d'être vigilant sur l'aération de ces bâtiments en limitant l'entrée de ce polluant dans les espaces intérieurs occupés notamment par les publics sensibles.

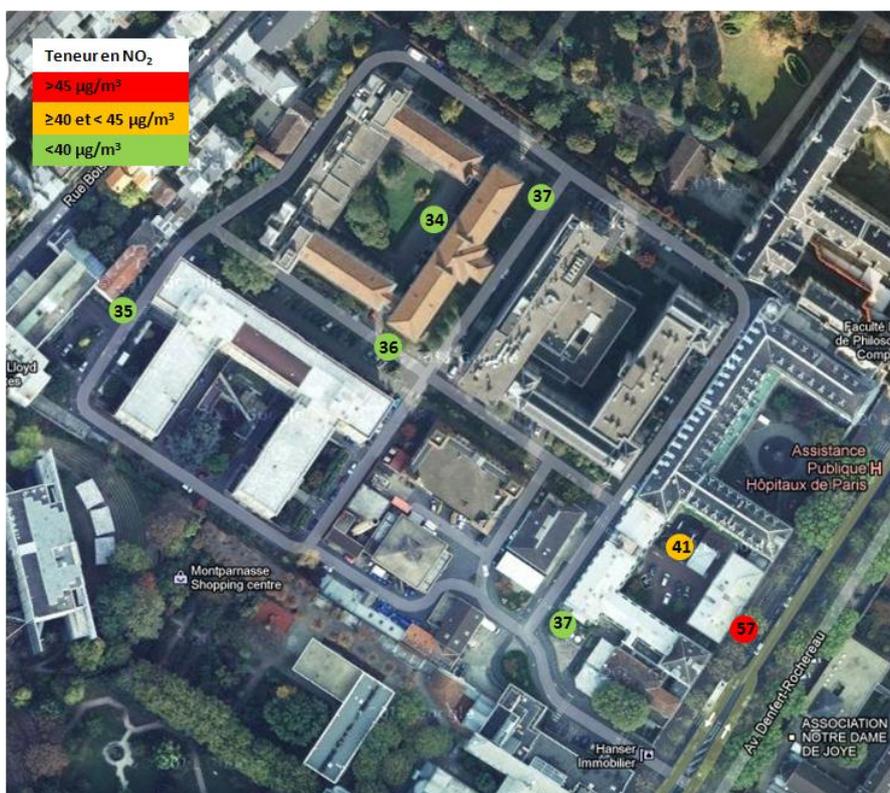


Figure 4. Cartographie des teneurs annuelles estimées de dioxyde d'azote.

Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM)

Le tableau 6 présente les résultats des mesures d'HAM comparés aux données moyennes de l'année 2012 de deux stations urbaines de fond AIRPARIF.

Les teneurs en HAM sur le site d'étude sont faibles, proches des teneurs urbaines de fond mesurées dans le jardin du LHVP (point 8). Les teneurs au droit du bâtiment coté avenue Denfert-Rochereau sont relativement plus élevées, mais restent faibles au regard des valeurs de référence en vigueur qui sont toutes respectées. La valeur seuil d'objectif de qualité du benzène est légèrement dépassée coté avenue, mais celle-ci est également respectée en tout point si on rapporte les valeurs à une moyenne annuelle estimée. La cartographie de ces teneurs annuelles estimées en benzène est présentée sur la figure 5.

	Points de mesures	Du 26 mars au 02 avril	Du 02 au 09 avril	Moyenne étude	Moyenne annuelle estimée
Benzène	Point 1	2,6	2,2	2,4	1,6
	Point 2	1,9	1,5	1,7	1,2
	Point 3	1,9	1,5	1,7	1,2
	Point 4	1,7	1,5	1,6	1,1
	Point 5	1,4	1,4	1,4	1,0
	Point 6	1,8	1,5	1,7	1,1
	Point 7	1,8	1,5	1,6	1,1
	Point 8 (Jardin LHVP)	1,7	1,5	1,6	1,1
	AIRPARIF Paris Centre - 2012	-	-	1,1	-
Toluène	Point 1	5,2	5,4	5,3	
	Point 2	2,1	2,1	2,1	
	Point 3	1,8	1,9	1,9	
	Point 4	1,5	1,7	1,6	
	Point 5	1,6	1,7	1,6	
	Point 6	1,7	1,8	1,7	
	Point 7	1,7	1,9	1,8	
	Point 8 (Jardin LHVP)	1,7	1,7	1,7	
	AIRPARIF Paris Centre - 2012	-	-	4,1	
Ethylbenzène	Point 1	0,8	0,8	0,8	
	Point 2	0,4	0,4	0,4	
	Point 3	0,4	0,3	0,3	
	Point 4	0,4	0,6	0,5	
	Point 5	0,4	0,4	0,4	
	Point 6	0,3	0,3	0,3	
	Point 7	0,4	0,4	0,4	
	Point 8 (Jardin LHVP)	0,3	0,3	0,3	
	AIRPARIF Paris Centre - 2012	-	-	0,6	
o-Xylène	Point 1	1,1	2,9	2,0	
	Point 2	0,5	1,1	0,8	
	Point 3	0,4	0,4	0,4	
	Point 4	0,4	1,7	1,0	
	Point 5	0,5	1,0	0,7	
	Point 6	0,4	0,9	0,6	
	Point 7	0,4	1,2	0,8	
	Point 8 (Jardin LHVP)	0,3	0,9	0,6	
	AIRPARIF Paris Centre - 2012	-	-	0,8	
m,p-Xylène	Point 1	2,7	1,2	1,9	
	Point 2	1,1	0,5	0,8	
	Point 3	0,9	0,9	0,9	
	Point 4	0,9	0,7	0,8	
	Point 5	1,1	0,4	0,7	
	Point 6	0,8	0,4	0,6	
	Point 7	0,9	0,5	0,7	
	Point 8 (Jardin LHVP)	0,8	0,4	0,6	
	AIRPARIF Paris Centre - 2012	-	-	2,2	

Tableau 6. Résultats des mesures de HAM et concentrations annuelles estimées de benzène.

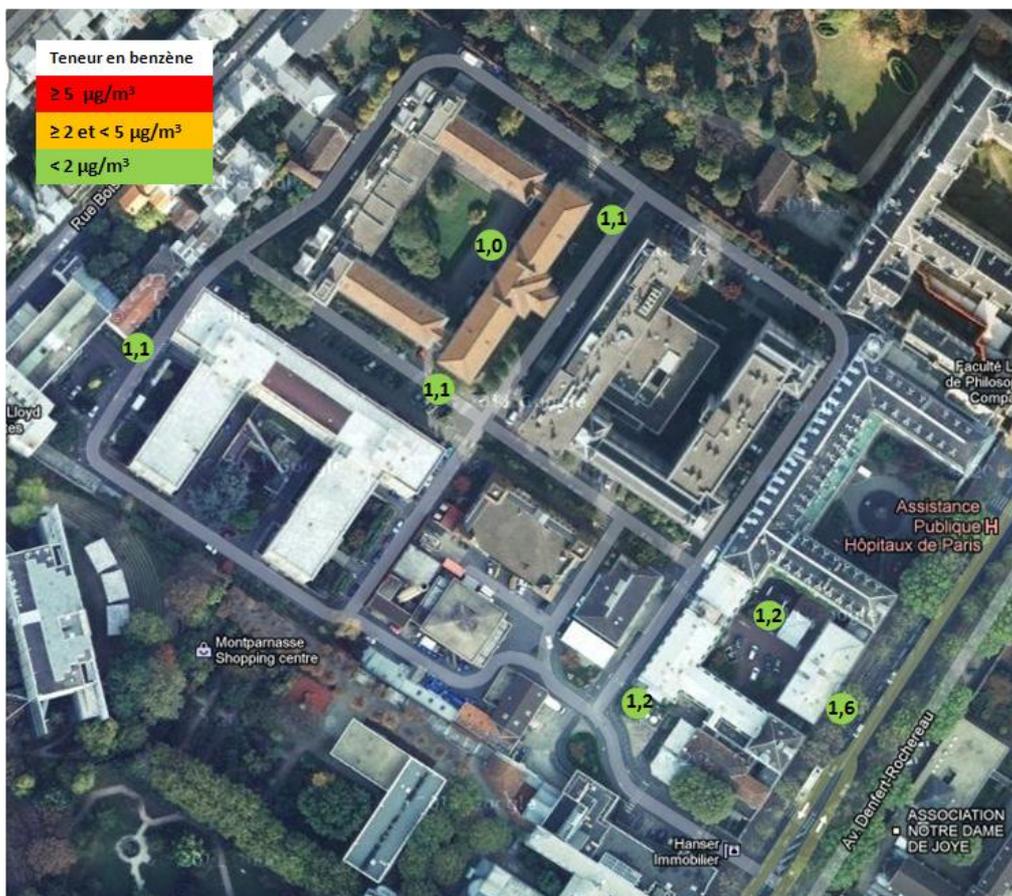


Figure 5. Cartographie des teneurs annuelles estimées en benzène.

Conclusions

La qualité de l'air du secteur Saint-Vincent de Paul est globalement proche du niveau de fond urbain mesuré à la station AIRPARIF de Paris Centre, en particulier dans la zone la plus éloignée de l'avenue Denfert-Rochereau.

L'impact de cette avenue est légèrement ressenti dans la bande parallèle qui accueillera la future école avec des teneurs en dioxyde d'azote de peu supérieures au reste du site dans la cour du bâtiment. Les teneurs mesurées restent néanmoins cohérentes avec une pollution de fond.

Au droit du bâtiment coté avenue Denfert-Rochereau, le niveau de dioxyde d'azote mesuré est caractéristique des situations en proximité de trafic. Le niveau de benzène traduit une situation intermédiaire. Il conviendra de limiter l'entrée directe de la pollution issue du trafic automobile de l'avenue dans les locaux intérieurs, notamment ceux prévus pour l'accueil régulier d'enfants, dans la gestion de l'aération de ces bâtiments afin de maintenir une bonne qualité de l'air.