

## CAMPAGNES DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR EN PROXIMITE AU TRAFIC ROUTIER A PANTIN ET A CHAMPIGNY-SUR-MARNE

### I. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA CAMPAGNE

Si en situation de fond les concentrations de dioxyde d'azote montrent ces dernières années une tendance à la baisse, il n'en est pas de même en proximité au trafic automobile, où les niveaux restent préoccupants, tout comme pour les particules PM10 et le benzène. Le public est particulièrement sensible aux problèmes de pollution atmosphérique aux abords immédiats des grands axes de circulation urbains. Aux constats d'une qualité de l'air dégradée dans de tels lieux, s'ajoute une perception négative induite par le bruit, les embouteillages, la pollution olfactive et plus globalement le stress induit par une activité omniprésente en ville.

Dans ce contexte, AIRPARIF a mis en place, à la demande de son Conseil d'Administration, de nombreuses actions visant à améliorer la documentation de la pollution en proximité au trafic automobile.

Il est notamment prévu un renforcement et une diversification du réseau de mesure en stations fixes. Le réseau AIRPARIF comptait il y a quelques années 8 stations trafic, dont 5 situées dans Paris. Ces stations de mesure permettent d'évaluer le niveau d'exposition auquel sont soumis les piétons ou les automobilistes dans leur voiture. Deux d'entre elles ont dû être fermées pour des raisons d'exploitation et n'ont pu être remplacées. AIRPARIF souhaite remplacer ces deux stations par la mise en service d'une station de mesure en petite couronne et une en grande couronne.

### II. DESCRIPTIF DES SITES

#### I.1. Critères de choix

Les stations doivent répondre aux critères nationaux de surveillance édictés par l'ADEME et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable et permettre leur intégration dans le dispositif d'alerte régional. La recherche de sites de mesure potentiels s'est portée sur l'ensemble de l'Ile-de-France sur des voies de circulation présentant un trafic automobile important ainsi qu'une forte fréquentation piétonne, afin d'être représentatif d'une exposition maximale du public. AIRPARIF souhaite également intégrer dans son réseau de mesure une station ayant une configuration différente des stations déjà existantes. Les typologies actuelles des stations sont représentatives d'une rue « canyon », d'une grande place parisienne, d'un grand axe de circulation et d'une rue semi ouverte.

#### I.2. Sites retenus

Dans un premier temps, en proche banlieue, plusieurs sites ont été retenus. Deux sites ont abouti à une campagne de mesure de validation : un premier site situé dans la ville de Pantin et un deuxième site localisé à Champigny-sur-Marne.

Le site retenu sur la commune de Pantin est situé en bordure de la RN2. Chaque jour, en moyenne, 40 000 véhicules circulent sur cet axe. La typologie du site est différente des stations actuelles du réseau de mesure AIRPARIF. Ce site n'est pas « canyon » mais reste « encaissé » avec des bâtiments quasi continus de part et d'autre de l'axe. Il comporte 2x2 voies ainsi qu'une voie d'accès à un tunnel. Par ailleurs, Il est situé dans une zone commerçante et par conséquent fortement fréquenté par du public. La présence d'une station de métro peu éloignée renforce la fréquentation du site.

Il est recherché des sites présentant des niveaux de pollution élevés. Les mesures réalisées en 2006 sur la commune de Pantin montrent des niveaux soutenus. De plus, l'implantation proposée n'est pas très éloignée du Boulevard Périphérique.

Tous ces éléments ont conduit à faire des mesures des niveaux rencontrés et de leur évolution temporelle pour valider l'intérêt d'implanter une station de mesure fixe.

Le site étudié sur la commune de Champigny-sur-Marne présente également des caractéristiques intéressantes. Il est situé sur un carrefour donnant sur une place fréquentée au sein du centre-ville commerçant et administratif. Ce carrefour est souvent congestionné le matin ainsi que le soir, période de fortes affluences. Le trafic est compris entre 20 000 et 30 000 véhicules par jour. Il est à noter un trafic quotidien de bus.

Pour les deux communes, le choix s'est porté sur deux quartiers commerçants, afin d'allier trafic automobile important et forte fréquentation piétonne.

### III. MOYENS DE MESURE

Afin d'évaluer la représentativité des niveaux mesurés aux emplacements envisagés pour une future station de mesure fixe automatique, une campagne de validation a été réalisée sur chacun des sites.

L'objectif de ces mesures étant de caractériser les niveaux de pollution auxquels sont exposés les piétons, les équipements mobiles sont implantés au plus près de la bordure de la chaussée.

Les mesures ont été menées en parallèle du 22 septembre au 1<sup>er</sup> novembre 2006.

#### III.1. Moyens de mesure

Les mesures ont été effectuées à moins de 2 mètres de la voirie au moyen d'analyseurs automatiques installés dans des laboratoires mobiles et à l'aide de préleveurs, dont la hauteur de mesure par rapport au sol était d'environ 3 mètres sur la RN2 à Pantin et d'environ 2,4 mètres sur la RN4 à Champigny-sur-Marne.

Les analyseurs automatiques permettent un suivi en continu des niveaux de pollution heure par heure et d'évaluer l'amplitude des variations de niveaux de pollution en lien notamment avec le trafic automobile. Le fonctionnement de ces laboratoires mobiles est identique à celui de l'ensemble des stations permanentes du réseau fixe d'AIRPARIF et implique des contraintes techniques lourdes : lignes électrique et téléphonique ainsi que la maintenance régulière des analyseurs. Par conséquent, seul un nombre limité de sites peuvent être instrumentés. Les laboratoires mobiles ont été implantés aux emplacements prévus pour l'installation d'une éventuelle station de mesure.



*Laboratoire mobile de mesure de la qualité de l'air implanté en bordure de la route nationale 2 à Pantin.*

### III.2. Polluants mesurés

Les polluants documentés lors des campagnes sont les traceurs du trafic routier. Ainsi à Pantin, les particules PM<sub>10</sub>, les particules fines PM<sub>2.5</sub>, le monoxyde d'azote, le dioxyde d'azote et le monoxyde de carbone ont été mesurés. A Champigny-sur-Marne, afin de limiter l'encombrement des équipements de mesure sur le trottoir, seuls le monoxyde d'azote, le dioxyde d'azote et les particules PM<sub>10</sub> ont été documentés.

### III.3. Localisation des stations de mesure

Pour le site de Champigny-sur-Marne, l'armoire de mesure est implantée sur une esplanade en bordure de la route nationale 4. Elle est située dans un carrefour : croisement des rues Jean Jaurès, Louis Talamoni, Georges Dimitrov et Dupertuis. Ce site est localisé rue Louis Talamoni, en face de l'Hôtel de ville.

Le site de mesure de Pantin est localisé face au 54 avenue Jean Jaurès, en bordure de la route nationale 2.

La localisation géographique des deux sites est présentée en annexe. Les photos suivantes illustrent l'implantation des sites de mesure à Champigny-sur-marne (a) et à Pantin (b).



(a) Champigny-sur-Marne



(b) Pantin

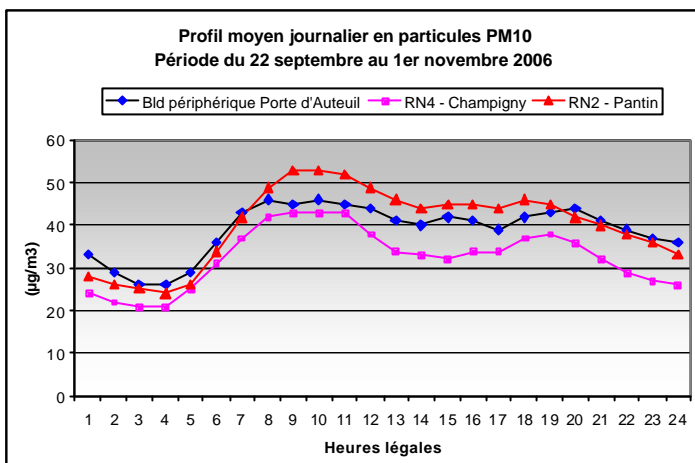
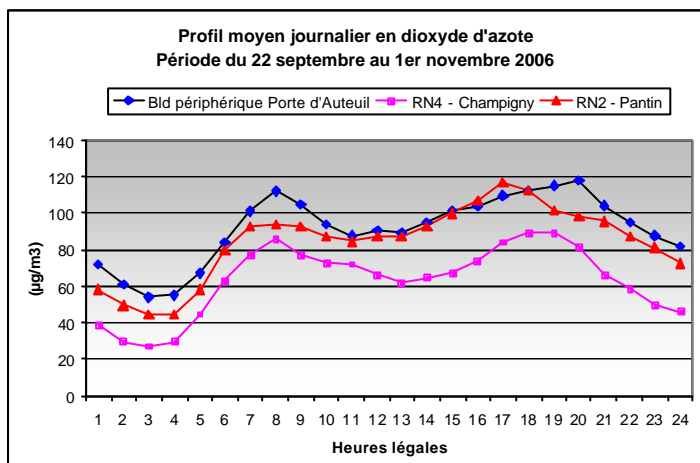
## IV. RESULTATS

### IV.1. Conditions météorologiques

La campagne de mesure a bénéficié de conditions météorologiques favorables à la bonne dispersion des polluants et de températures douces, atteignant 23,6°C le 23 septembre (station Météo-France de Paris Montsouris). Durant cette période, la qualité de l'air a été qualifiée de « très bonne » (indice ATMO 2) à « bonne » (indice ATMO 4). Aucun dépassement du niveau d'information n'a été enregistré pour le dioxyde d'azote.

### IV.2. Profil journalier

Les profils temporels moyens journaliers sur les deux sites de mesure pendant la période de la campagne (cf. graphiques pages suivantes) montrent qu'ils correspondent à celui observé sur les sites trafic de référence du réseau AIRPARIF, soit un pic le matin et un pic moins marqué le soir. Les sites de l'étude sont donc influencés par les émissions du trafic routier qu'elles que soient les conditions climatiques.



#### IV.3. Comparaison aux stations du réseau AIRPARIF

Le tableau suivant résume les moyennes mesurées sur la période de mesure pour les deux sites d'étude et quelques stations trafic du réseau AIRPARIF dont le descriptif est le suivant :

- La place Victor Basch située à Paris 14<sup>ème</sup> est représentative d'une large place parisienne majeure, très commerçante, caractérisée par un trafic automobile important et souvent congestionné. Le trafic est supérieur à 100 000 véhicules par jour.
- Le quai des Célestins représente une voie importante dans Paris (4<sup>ème</sup> arrondissement). En moyenne, plus de 50 000 véhicules circulent sur cet axe.
- L'autoroute A1 à Saint-Denis et le boulevard périphérique au niveau de la porte d'Auteuil (Paris 16<sup>ème</sup>) représentent des grandes voies de circulation, avec un trafic moyen journalier respectivement supérieur à 200 000 et 240 000 véhicules.

Les niveaux de pollution relevés sur le boulevard périphérique et sur la place Victor Basch sont le plus souvent soutenus et ce quelque soit le secteur de vent. Pour les stations situées quai des Célestins et en bordure de l'autoroute A1, le comportement est plus variable. La configuration de l'environnement des sites engendre des niveaux plus fluctuants suivant le secteur de vent. Ceci est dû aux conditions de dispersion micro-locales complexes selon le secteur de vent dominant. Ceci a pu être observé au cours de la campagne de mesure.

#### IV.4. Résultats statistiques

(µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub>			PM <sub>10</sub>		
	Moyenne	Maximum Horaire	Nbre d'heures supérieures à 200 µg/m <sup>3</sup>	Moyenne	Maximum Horaire	Maximum Journalier
<b>RN2 - Pantin</b>	<b>81</b>	<b>185</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>60</b>
<b>RN4 - Champigny-sur-Marne</b>	<b>63</b>	<b>153</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>78</b>	<b>44</b>
Place Victor Basch	102	233	12	40	85	58
Quai des Célestins	79	210	2	Non mesuré		
Autoroute A1 - Saint-Denis	89	225	1	57	175	77
Bld périphérique - Porte d'Auteuil	92	251	4	37	104	55

(µg/m <sup>3</sup> )	CO		
	Moyenne	Maximum Horaire	Maximum 8 heures glissantes
RN2 - Pantin	900	2600	1900
RN4 - Champigny-sur-Marne	Non mesuré		
Place Victor Basch	1700	4700	2900
Quai des Célestins	1200	5200	3200
Autoroute A1 - Saint-Denis	1400	3100	2200
Bld périphérique - Porte d'Auteuil	1000	5000	2600

Pour le **dioxyde d'azote**, le site de Pantin s'avère proche de la station « Quai des Célestins » située dans le 4<sup>ème</sup> arrondissement de Paris, bien que 10.000 véhicules par jour de moins en moyenne circulent sur la RN2. Les niveaux moyens de NO<sub>2</sub> relevés aux abords immédiats de l'autoroute A1 (Saint-Denis) et du boulevard périphérique (porte d'Auteuil) sont logiquement plus élevés, le trafic étant plus dense. Le niveau moyen élevé relevé sur le site de Pantin peut s'expliquer par le caractère encaissé de la rue, qui limite la dispersion de la pollution émise par le trafic routier de la RN2. La concentration moyenne en dioxyde d'azote n'est pas comparable avec celle de la place Victor Basch, l'environnement des sites de mesure étant très différent.

Pour le site de Champigny-sur-Marne (RN4), la moyenne de dioxyde d'azote est très en dessous des valeurs mesurées aux stations du réseau de mesure AIRPARIF. Cependant, on peut noter que ce niveau moyen est deux fois plus important que celui en situation de fond, relevé à la station automatique de mesure AIRPARIF implantée sur cette même commune.

Le maximum horaire en dioxyde d'azote n'a jamais atteint le seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> sur les deux sites étudiés. Ce seuil a été dépassé sur les stations trafic de comparaison du réseau AIRPARIF. Néanmoins, au cours de la campagne de mesure, les conditions de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte n'ont pas été réunies sur l'agglomération parisienne.

Comme pour les sites trafic de référence (quai des Célestins, autoroute A1) et contrairement au site étudié sur la RN4 à Champigny-sur-Marne, on observe des conditions de dispersion micro-locales complexes selon le secteur dominant de vent sur le site de la RN2 à Pantin. Ceci est dû à l'utilisation de données météorologiques synoptiques (représentativité géographique très large), mettant ainsi en évidence la configuration particulière du site de Pantin.

En ce qui concerne les **particules PM<sub>10</sub>**, le site de Pantin présente des niveaux similaires aux stations situées place Victor Basch et à proximité du boulevard périphérique, mais nettement inférieurs à la station implantée en bordure de l'autoroute A1. Il faut noter que les niveaux relevés sur l'autoroute A1 restent très supérieurs à ceux mesurés aux autres stations automatiques du réseau de mesure AIRPARIF. Les mesures de particules PM<sub>10</sub> effectuées depuis peu à cette station donnent des résultats atypiques et font actuellement l'objet d'analyses plus approfondies afin de mieux comprendre leur comportement. L'amélioration des connaissances liées aux comportements des particules est actuellement un axe majeur du travail d'AIRPARIF comme la description de leurs émissions, leur modélisation et leur mesure. Le site de Champigny-sur-Marne (RN4) a quant à lui un niveau inférieur à celui des sites trafic de référence du réseau de mesure AIRPARIF.

Pour les **particules fines (PM<sub>2.5</sub>)**, les concentrations relevées sur le site de Pantin (RN2) sont proches de celles mesurées au bord du boulevard périphérique (porte d'Auteuil). La moyenne relevée sur la période de mesure (22 septembre au 16 octobre 2006) est de 23 µg/m<sup>3</sup> contre 25 µg/m<sup>3</sup> sur le boulevard périphérique. La proportion de particules fines dans les mesures des particules PM<sub>10</sub> est représentée par le ratio des moyennes PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>10</sub>. La part des plus fines particules est de 59% à Pantin et 65% sur la station en bordure du boulevard périphérique. La part des PM<sub>2.5</sub> est donc relativement homogène.

Quant au **monoxyde de carbone**, les concentrations maximales sur 8 heures relevées à Pantin et sur les sites de mesure du réseau fixe d'AIRPARIF sont très largement inférieures à la valeur limite de 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures, fixée en 2002. Depuis plusieurs années, cette valeur limite pour la protection de la santé est largement respectée en situation de fond et en proximité au trafic automobile sur l'ensemble du réseau de mesure d'AIRPARIF.

#### IV.5. Estimation des moyennes annuelles

La comparaison avec les stations du réseau de mesure AIRPARIF permet d'estimer sur les sites de Pantin (RN2) et de Champigny-sur-Marne (RN4) une moyenne annuelle de *dioxyde d'azote* respectivement aux alentours de 85  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et 65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ceci est supérieur à la valeur limite annuelle européenne de 48  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  applicable en 2006, ainsi qu'à l'objectif de qualité français de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une année civile.

Concernant les *particules PM<sub>10</sub>*, ces mesures permettent d'estimer une moyenne annuelle respectivement autour de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les sites de Pantin (RN2) et de Champigny-sur-Marne (RN4). Rappelons que la valeur limite annuelle est fixée à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et l'objectif de qualité à 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une année civile.

Pour les *particules fines (PM<sub>2.5</sub>)*, ces données donnent lieu à une moyenne annuelle estimée proche de 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le site de Pantin. Cette valeur est supérieure à la norme annuelle appliquée aux Etats-Unis (15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et au seuil annuel recommandé par l'Organisation Mondiale de la Santé (10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

## V. CONCLUSION

AIRPARIF, souhaite estimer les **concentrations maximales** de polluants respirés par les franciliens. Pour une meilleure compréhension des phénomènes liés à la dispersion des polluants, l'association cherche également à documenter la pollution atmosphérique sur des sites ayant une configuration différente des stations trafic actuelles du réseau de mesure.

Au cours de cette campagne de mesure, l'évaluation des niveaux de pollution sur les deux sites trafic étudiés montre des valeurs bien plus élevées à Pantin. De plus, la configuration environnementale du site sur la RN2 à Pantin ne ressemble pas aux configurations existantes sur les stations trafic du réseau de mesure AIRPARIF. Les niveaux élevés observés à Pantin, couplés à une forte exposition piétonne dans ce secteur, confirment **l'intérêt d'implanter une station en bordure de la RN2 à Pantin** afin de permettre une évaluation annuelle du respect des objectifs réglementaires, mais aussi d'intégrer cette future station dans le cadre de la procédure d'information du public et d'alerte. Au sein de ce secteur, l'emplacement envisagé pour une station permanente s'avère également pertinent, étant représentatif des niveaux de proximité automobile d'une grande voie de circulation en sortie de Paris.

La campagne a mis en évidence des niveaux de pollution soutenus le long de ces axes de circulation, plaçant **les deux secteurs étudiés au-dessus des valeurs limites et objectifs de qualité annuels relatifs au dioxyde d'azote**. On peut estimer, **sur le site de Pantin, des concentrations annuelles en PM<sub>10</sub> voisines de la valeur limite (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**. **Pour le site de Champigny-sur-Marne, le niveau annuel de PM<sub>10</sub> serait proche de l'objectif de qualité (30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**. Il est à noter que depuis janvier 2007, une nouvelle méthode de mesure des particules prenant en compte la partie volatile est utilisée. Ce changement de méthode ne fera qu'augmenter la moyenne annuelle de chaque site mesurant les particules. Il y a donc un risque de dépassement de la valeur limite pour le site de la RN2 à Pantin et de l'objectif de qualité de l'air pour le site de la RN4 à Champigny-sur-Marne.

