

# BILAN 2009 DE LA QUALITÉ DE L'AIR A PROXIMITÉ DU DUPLEX A86

Novembre 2010





# BILAN 2009 DE LA QUALITE DE L'AIR A PROXIMITE DU DUPLEX A86

Novembre 2010

**Etude réalisée par :**

AIRPARIF - Association de surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France  
7, rue Crillon 75004 PARIS – Tél. : 01.44.59.47.64 - Fax : 01.44.59.47.67 - [www.airparif.asso.fr](http://www.airparif.asso.fr)

**Pour :**

COFIROUTE  
6-10 rue Troyon 92216 Sèvres cedex – Tél : 01.41.14.70.00 – fax : 01.46.23.07.30

« Le bon geste environnemental : N'imprimez ce document que si nécessaire et pensez au recto-verso ! »

---



# Sommaire

I.	CONTEXTE.....	5
II.	LES FAITS MARQUANTS DE 2009.....	7
III.	POLLUTION CHRONIQUE : LA QUALITE DE L’AIR PAR POLLUANT EN 2009.....	9
	Normes de qualité de l’air .....	9
	Situation au voisinage du Duplex A86 et de l’Ile-de-France par rapport aux normes de qualité de l’air pour les différents polluants réglementés.....	9
	Polluants dépassant les normes de qualité de l’air de façon récurrente.....	11
	<i>Dioxyde d’azote</i> .....	11
	Etat de la pollution chronique.....	11
	Respect des normes à l’échelle horaire.....	12
	<i>Particules</i> .....	15
	Etat de la pollution chronique en PM10.....	15
	Etat de la pollution chronique en PM2.5.....	16
	Respect des normes à l’échelle de la journée pour les PM10.....	18
	<i>Benzène</i> .....	19
	Polluants ne dépassant pas les normes de qualité de l’air .....	20
	<i>Monoxyde de carbone</i> .....	20
IV.	BILAN METEOROLOGIQUE DU 26 JUIN AU 21 DECEMBRE 2009.....	23
	Les régimes de vent.....	23
	Les températures .....	24



# I. Contexte

Dans le cadre du bouclage souterrain de l'A86 à l'ouest de l'agglomération parisienne, un observatoire de la qualité de l'air a été mis en place suite aux engagements de l'Etat. Trois objectifs distincts se détachent à la vue des préconisations de l'Etat pour l'observatoire :

- évaluer l'impact des ouvrages sur la qualité de l'air,
- assurer une surveillance permanente de la qualité de l'air dans le secteur des ouvrages à partir de leur mise en service,
- générer une information régulière et accessible au public sur la qualité de l'air dans l'environnement des nouvelles infrastructures.

COFIROUTE en tant que concessionnaire et exploitant des tunnels de l'A86 « Ouest » a donc sollicité AIRPARIF, association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France, pour la conception et la mise en œuvre de cet observatoire. Le cahier des charges de l'observatoire a été validé le 29 avril 2005 par le Préfet des Hauts-de-Seine.

La première section du Duplex A86 reliant Rueil-Malmaison à Vaucresson a été ouverte le 26 juin 2009. Le site internet de l'observatoire<sup>1</sup> a été mis en ligne le jour même. Ce dernier présente en temps réel les cartographies de la qualité de l'air au voisinage du Duplex A86 et regroupe les travaux menés dans le cadre de l'observatoire. Avant la mise en service de la première section du Duplex A86, la caractérisation fine de la qualité de l'air a été assurée durant les hivers 2007 et 2009 à l'aide de campagnes de mesure. Les résultats de ces campagnes sont disponibles sur le site internet de l'observatoire.

Le système de cartographie a été validé en le confrontant aux mesures réalisées au cours des deux campagnes de 2007 et 2009. Les résultats synthétisés dans le rapport « Mise en œuvre d'un observatoire de la qualité de l'air – Bouclage de l'A86 à l'Ouest – Système de cartographie de la qualité de l'air » (Avril 2010) sont disponibles sur le site de l'observatoire.

L'objet de ce rapport est de réaliser un premier bilan de la qualité de l'air sur le domaine, basé sur l'exploitation de la plateforme de cartographie mise en œuvre. Ce bilan est effectué sur la période du 26 juin 2009, date d'ouverture de la première section du Duplex A86 reliant Rueil-Malmaison à Vaucresson, au 21 décembre 2009. La période du 22 décembre au 31 décembre n'a pas été prise en compte car le Duplex A86 a été fermé au public pour cause de travaux. Ce rapport s'attache à étudier les concentrations dans le secteur ouest de l'agglomération parisienne et au voisinage immédiat des unités de ventilation. Les cartographies établies renseignent la pollution à l'échelle chronique et les épisodes de courte durée en situant les niveaux rencontrés au regard des normes françaises et européennes.

---

<sup>1</sup> <http://www.obsairvatoire-a86ouest.fr>



## II. Les faits marquants de 2009



Page d'accueil du site internet de l'observatoire de la qualité de l'air au voisinage du Duplex A86

Pour l'année 2009, 4809 visites ont été effectuées sur le site internet dédié à l'observatoire de l'A86. Le pic a été atteint en août avec 946 visites. Près de 78 % des visites sont très brèves c'est-à-dire inférieures à 30 secondes, 11 % sont situées entre 30 secondes et 2 minutes, les 11% restantes étant supérieures à 2 minutes.

Cette répartition correspond aux deux formes d'informations apportées sur le site :

- informations « instantanées » comme les concentrations estimées sur le domaine d'étude et l'indice de qualité de l'air
- informations de fond sur le fonctionnement de l'observatoire A86 Ouest et tous les résultats associés (campagnes de mesure, cartes archivées)

Les internautes n'ont pas énormément sollicité Airparif. Ainsi, moins d'une dizaine de courriels relatif à la mise en place du premier tronçon de l'A86 Ouest, ont été adressés à Airparif (via le site internet d'Airparif et de l'observatoire de l'A86 Ouest) sur la période du 26 juin au 21 décembre 2009.

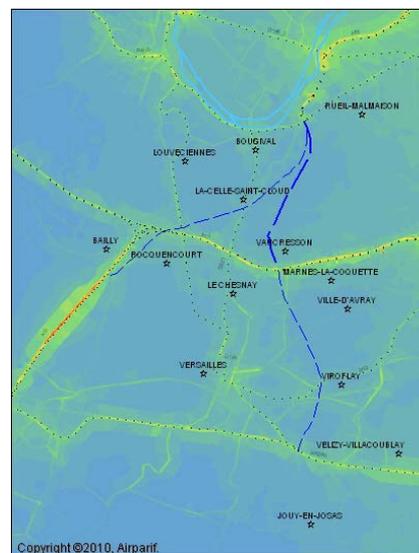
Pour l'année 2009, le site internet de l'observatoire qui est hébergé par Airparif n'a pas connu de dysfonctionnement notable. Le site de l'observatoire est ainsi accessible en quasi-permanence.

Ce premier bilan de l'observatoire A86 Ouest situe les concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), particules (PM10 et PM2.5), benzène et monoxyde de carbone (CO) au regard des normes de qualité de l'air de la date d'ouverture du premier tronçon jusqu'au 21 décembre 2009. Les périodes de fermeture du tunnel n'ont pas été étudiées.

Les concentrations relevées en dehors de l'influence directe des sources d'émissions sont plus élevées au nord du domaine d'étude (Nanterre, Rueil-Malmaison, Saint Germain en Laye,...). Ce secteur est proche du cœur dense de l'agglomération parisienne présentant une densité d'émissions de polluants atmosphériques importante. Les concentrations les plus faibles se retrouvent dans la partie sud et ouest de la zone d'étude (Jouy en Josas,...). Cette description de la qualité de l'air est identique à celles réalisées avant la mise en service du Duplex A86 via les campagnes de mesure de 2007 et 2009.

Dans le secteur des unités de ventilation de Rueil-Malmaison, les teneurs sont essentiellement marquées par la section de l'A86 en amont du Duplex et dans une moindre mesure par la D913 (anciennement N13) et les abords du Duplex A86. Ces valeurs restent en accord avec les niveaux observés avant la mise en service du tunnel. Au voisinage des unités de ventilation de Vaucresson, les concentrations les plus élevées sont situées sur l'autoroute A13.

Le système d'extraction d'air du Duplex A86 ne s'est pas déclenché pendant la période étudiée. Par la suite, une analyse de la qualité de l'air les jours de déclenchement sera réalisée afin d'étudier l'impact potentiel des émissions rejetées par les unités de ventilation. De plus, une mise à jour du système de cartographie prévue avant l'ouverture du second tronçon du Duplex A86 permettra d'affiner la description de la qualité de l'air au voisinage de l'ouvrage.



Cartographie des percentiles 99.8 des niveaux horaires en dioxyde d'azote sur le domaine d'étude

Concernant la situation au regard des normes, l'objectif de qualité en dioxyde d'azote ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) a un risque faible d'être dépassé en situation de fond. Il n'est pas respecté au droit et au voisinage (de l'ordre de 200 mètres) des axes majeurs tels que l'A12, l'A13, l'A86, ... L'objectif de qualité peut être dépassé aux abords des têtes de tunnel du Duplex. La valeur limite des percentiles 99.8 des concentrations horaires est également dépassée sur les principales voies de circulation. Ce premier bilan ne permet pas de conclure sur un dépassement ou non des valeurs limites horaires au voisinage de l'ensemble des unités de ventilation du Duplex.

Pour le benzène, le dépassement de l'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle) est ponctuel comme à l'intersection de la D186 et de l'A86, la portion de la D186 située dans la commune de Versailles, ... Ces portions d'axes se caractérisent par des conditions de circulation congestionnées couplées à une configuration défavorable à la dispersion des émissions. L'objectif de qualité n'est pas dépassé en situation de fond.

En ce qui concerne les particules PM10, il est fort probable que l'objectif de qualité en particules soit respecté en situation de fond sur le domaine d'étude. Cependant, cet objectif peut être dépassé au voisinage et au droit des axes majeurs du domaine d'étude. La valeur limite basée sur le percentile 90.4 des niveaux journaliers en particules PM10 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est respectée en situation de fond et dépassée sur les principaux axes routiers du domaine d'étude.

Pour les particules fines PM2.5, la valeur limite annuelle de 2015 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est respectée en situation de fond en région Ile-de-France. En situation de proximité au trafic, ce seuil peut être dépassé. Ainsi la valeur limite de 2015 n'est pas respectée au droit des principaux axes du domaine d'étude. Ponctuellement, la valeur limite annuelle de 2009 ( $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) peut également être dépassée.

Pour les particules fines PM2.5, l'objectif de qualité fixé à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est dépassé sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce dépassement est également constaté sur l'ensemble de l'Ile-de-France.

Enfin, les normes de qualité de l'air associées au monoxyde de carbone sont respectées sur l'ensemble de l'Ile-de-France.

Au sein du domaine d'étude, plusieurs tunnels sont présents (tunnel de Rueil-Belle-Rive, Tunnel de Rueil-La-Jonchère, ...). Les résultats présentés dans ce rapport mettent en évidence les niveaux de polluants élevés (tels que dioxyde d'azote, benzène, particules) que l'on peut rencontrer à proximité des têtes de tunnels du fait de l'accumulation des émissions à l'intérieur. Différentes études mettent en avant ce surcroît de pollution<sup>2</sup>. Dans le cadre du Programme de Surveillance de la Qualité de l'air (PSQA) en Ile-de-France, il est prévu d'étudier spécifiquement l'influence des tunnels franciliens sur la qualité de l'air avec la mise en œuvre de campagnes de mesure et l'amélioration de la modélisation de la dispersion des polluants en tête de tunnel. Ce phénomène est en effet complexe du fait notamment de champs de vents spécifiques (écoulement) et de ratio  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  variables, suivant les différents types d'ouvrages (tunnel via une tranchée couverte, tunnel creusé, ...).

Le prochain bilan de l'observatoire, qui sera réalisé sur une année complète (2010), permettra de documenter encore plus précisément la situation vis-à-vis de la réglementation. Le nombre d'habitants concernés par un dépassement potentiel des normes de qualité de l'air sera renseigné. Ces informations compléteront les résultats déjà disponibles sur le site de l'observatoire.

---

<sup>2</sup> CETE Ile-de-France - Projet AIRTURIF – en cours.

Airparif – « Caractérisation de la qualité de l'air à proximité des voies à grande circulation – Modélisation des niveaux de pollution au voisinage du Boulevard Périphérique au niveau de la porte de Gentilly » - mars 2010.

Airmarais – « Evolution de la qualité de l'air après la mise en service du tunnel Jonction A50 – A57 à Toulon » - janvier 2004.

Coparly – « Etude de la qualité de l'air sur la colline de la Croix-Rousse » - novembre 2008.

### III. Pollution chronique : la qualité de l'air par polluant en 2009

Dans ce rapport, la distinction est faite entre les situations de fond (points de mesure ou de calcul éloignés des sources et représentant l'ambiance générale) et les situations de proximité au trafic.

#### Normes de qualité de l'air

Afin de juger de la qualité de l'air d'une année, la réglementation fait appel à plusieurs définitions.

Les **objectifs de qualité** sont définis par la réglementation française. Ils correspondent à une qualité de l'air jugée acceptable ou satisfaisante.

Les **valeurs limites** sont définies par la réglementation européenne et reprises dans la réglementation française. Elles s'appliquent à une certaine échéance. Ce sont des valeurs réglementaires contraignantes. Elles doivent être respectées chaque année. Un dépassement de valeur limite doit être déclaré au niveau européen. Dans ce cas, des plans d'actions motivés doivent être mis en œuvre afin de conduire à une diminution rapide des teneurs en-dessous du seuil de la valeur limite. La persistance d'un dépassement peut conduire à un contentieux avec l'Union européenne. La plupart des valeurs limites voient leurs seuils diminuer d'année en année. Pour les particules PM10 et le dioxyde de soufre, les valeurs limites ont atteint leur niveau définitif en 2005. Pour le dioxyde d'azote, le benzène et les particules PM2,5, le seuil des valeurs limites poursuit sa décroissance jusqu'au 1er janvier 2010 (1er janvier 2015 pour PM2,5).

Les **valeurs cibles** définies par les directives européennes correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée. Elles se rapprochent dans l'esprit des objectifs de qualité français puisqu'il n'y a pas de contraintes contentieuses associées à ces valeurs. Elles ont été introduites depuis fin 2008 dans la réglementation française.

Les **objectifs à long terme** concernent spécifiquement l'ozone. Ils ne seront pas traités dans ce bilan.

Le détail de l'ensemble des normes de qualité de l'air européennes et françaises applicables en 2009 est fourni dans l'annexe 1.

#### Situation au voisinage du Duplex A86 et de l'Ile-de-France par rapport aux normes de qualité de l'air pour les différents polluants réglementés

Les Figure 1 et Figure 2 indique si en 2009 les normes de qualité de l'air sont respectées ou dépassées en Ile-de-France et au voisinage du Duplex A86 pour les différents polluants réglementés.

Polluants	Objectif de qualité		Valeur limite	
	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic
Benzène	Respecté	Dépassé	Respectée	Respectée
CO			Respectée	Respectée
NO <sub>2</sub>	Dépassé	Dépassé	Dépassée	Dépassée
PM <sub>10</sub>	Respecté	Dépassé	Dépassée	Dépassée
PM <sub>2,5</sub>	Dépassée	Dépassée	Respectée	Dépassée (1)

(1) Valeur limite à partir de 2015 (25 µg/m<sup>3</sup>)

**Figure 1 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air en Ile-de-France en 2009**

En Ile-de-France, les polluants problématiques sont le dioxyde d'azote, les particules avec des niveaux supérieurs aux valeurs limites et le benzène pour lequel l'objectif de qualité est dépassé. A cela s'ajoute le dépassement de la valeur cible pour l'ozone.

La situation au voisinage de l'A86 est similaire à celle relevée en Ile-de-France.

La figure ci-dessous est basée sur l'analyse polluant par polluant développée dans le chapitre suivant.

Polluants	Objectif de qualité		Valeur limite	
	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic
Benzène	Respecté	Dépassé	Respectée	Respectée
CO			Respectée	Respectée
NO <sub>2</sub>	Dépassé (2)	Dépassé	Dépassée (2)	Dépassée
PM <sub>10</sub>	Respecté	Dépassé	Respectée	Dépassée
PM <sub>2,5</sub>	Dépassé	Dépassé	Respectée	Dépassée (1)

(1) Valeur limite à partir de 2015 (25 µg/m<sup>3</sup>)

(2) Risque faible de dépassement

**Figure 2 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air au voisinage du Duplex A86 en 2009**

Les paragraphes suivants visent à réaliser un bilan de la qualité de l'air dans le secteur d'étude via les informations apportées par la plateforme de cartographie mise en place à partir du 26 juin 2009. Ce premier bilan effectué sur une période de 6 mois positionne les niveaux de pollution relevés par rapport à l'ensemble des normes de la qualité de l'air.

Les résultats présentés en annexe 2 montrent que les niveaux moyens de polluants mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 sur les stations permanentes du réseau sont légèrement inférieurs aux concentrations moyennes de l'année 2009. Les niveaux moyens de polluants estimés dans ce premier bilan sur une période de 6 mois ne sont pas complètement représentatifs des niveaux rencontrés sur une année. Ainsi, l'analyse des niveaux estimés via la plateforme de cartographie de l'A86 par rapport aux normes de la qualité de l'air qui sont basées sur une année civile prendra en compte cette sous-estimation.

Les cartographies présentées dans ce bilan ont été réalisées à partir des cartographies horaires issues de la plateforme de modélisation décrite dans le document « Mise en œuvre d'un observatoire de la qualité de l'air – bouclage de l'A86 à l'Ouest. Système de cartographie de la qualité de l'air – avril 2010 ».

Les cartographies obtenues, considérées comme des résultats de modélisation, présentent les concentrations estimées sur l'ensemble du domaine sur environ 2 216 000 mailles de 10 mètres de côté.

# Polluants dépassant les normes de qualité de l'air de façon récurrente

## Dioxyde d'azote

Pour le dioxyde d'azote, les directives européennes et les critères nationaux définissent des niveaux réglementaires pour des échelles temporelles distinctes : concentration horaire et concentration annuelle. Cette distinction permet de prendre en considération deux types de situations critiques vis-à-vis des effets sur la santé pour ce polluant : d'une part la pollution atmosphérique chronique à l'échelle annuelle, et d'autre part, les épisodes de courte durée, à l'échelle d'une ou plusieurs heures.

### Etat de la pollution chronique

La figure suivante présente la carte des niveaux moyens de dioxyde d'azote rencontrés sur le domaine d'étude sur la période du 26 juin au 21 décembre 2009.

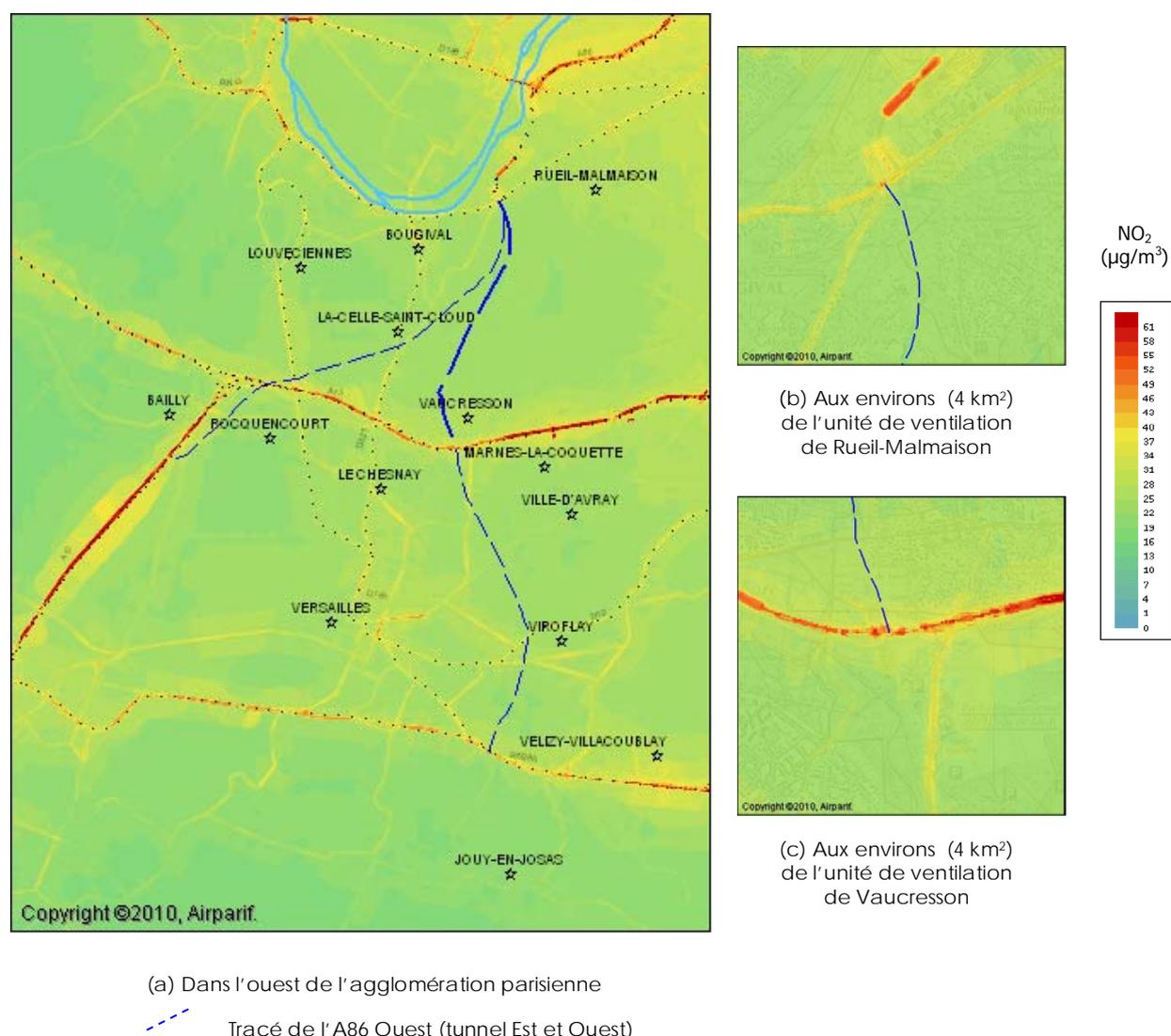


Figure 3 : Cartographie du niveau moyen (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)

De manière générale, le motif de pollution constaté est lié à l'urbanisme et au trafic routier. Les concentrations en dioxyde d'azote les plus élevées sont rencontrées au droit et au voisinage immédiat des principaux axes du domaine d'étude (A12, A13, A86...).

Le motif global des concentrations montre des niveaux plus importants dans le nord du domaine à l'exception de l'extrémité ouest. Le secteur nord est le plus proche du cœur dense de l'agglomération parisienne où les densités d'émissions sont les plus importantes. Dans la partie centrale du domaine (Vaucresson, Marnes-La-Coquette,...), les niveaux de fond sont homogènes et liés à l'urbanisme. Ensuite, les concentrations diminuent en s'éloignant du cœur de l'agglomération parisienne.

Les concentrations maximales sont rencontrées au droit des axes routiers puis elles diminuent rapidement au voisinage de ces derniers, à savoir dans les deux cents premiers mètres. Les concentrations moyennes au droit et au voisinage des grands axes comme l'A12, l'A13 et l'A86 peuvent atteindre plus de  $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces résultats sont en accord avec les concentrations relevées sur les stations permanentes de proximité au trafic. Sur la même période, les niveaux de dioxyde d'azote sur les stations de proximité au trafic du réseau Airparif sont situés entre 49 et  $106 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le niveau maximum est atteint sur le boulevard périphérique à proximité de la porte d'Auteuil.

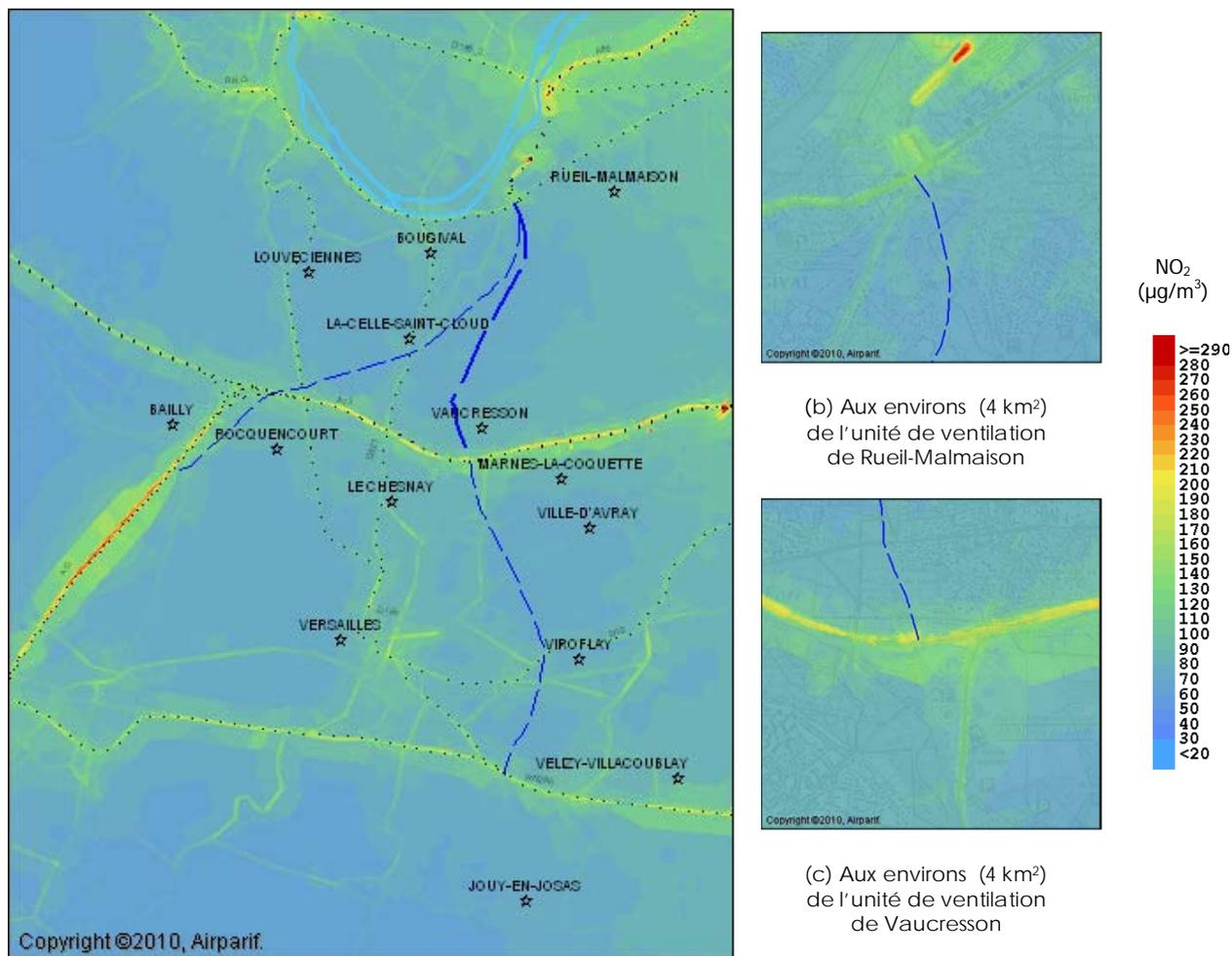
Au voisinage de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, l'A86 relève les concentrations les plus élevées. Les niveaux moyens sont supérieurs à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . A proximité de l'entrée du tunnel, les concentrations sont de l'ordre de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En ce qui concerne le secteur de l'unité de ventilation de Vaucresson, les niveaux les plus élevés se trouvent sur l'autoroute A13. Les concentrations moyennes peuvent atteindre plus de  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur cet axe de circulation.

En situation de fond, à savoir hors influence directe des sources de pollution, le risque de dépassement de l'objectif de qualité est faible ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle). En ce qui concerne les principaux axes de circulation, le dépassement de l'objectif de qualité est certain à proximité immédiate. Ce dépassement peut également être réel au voisinage de ces axes de circulation (de l'ordre de 200 mètres).

### **Respect des normes à l'échelle horaire**

Deux valeurs limites horaires sont applicables dans la législation française. La première correspond au percentile 99.8 des niveaux horaires d'une année civile. Il traduit les niveaux horaires de pointe et ne doit pas dépasser  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2009 ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010).

La seconde valeur limite horaire est établie à partir du percentile 98 des niveaux horaires d'une année civile, applicable jusque fin 2009.



(a) Dans l'ouest de l'agglomération parisienne

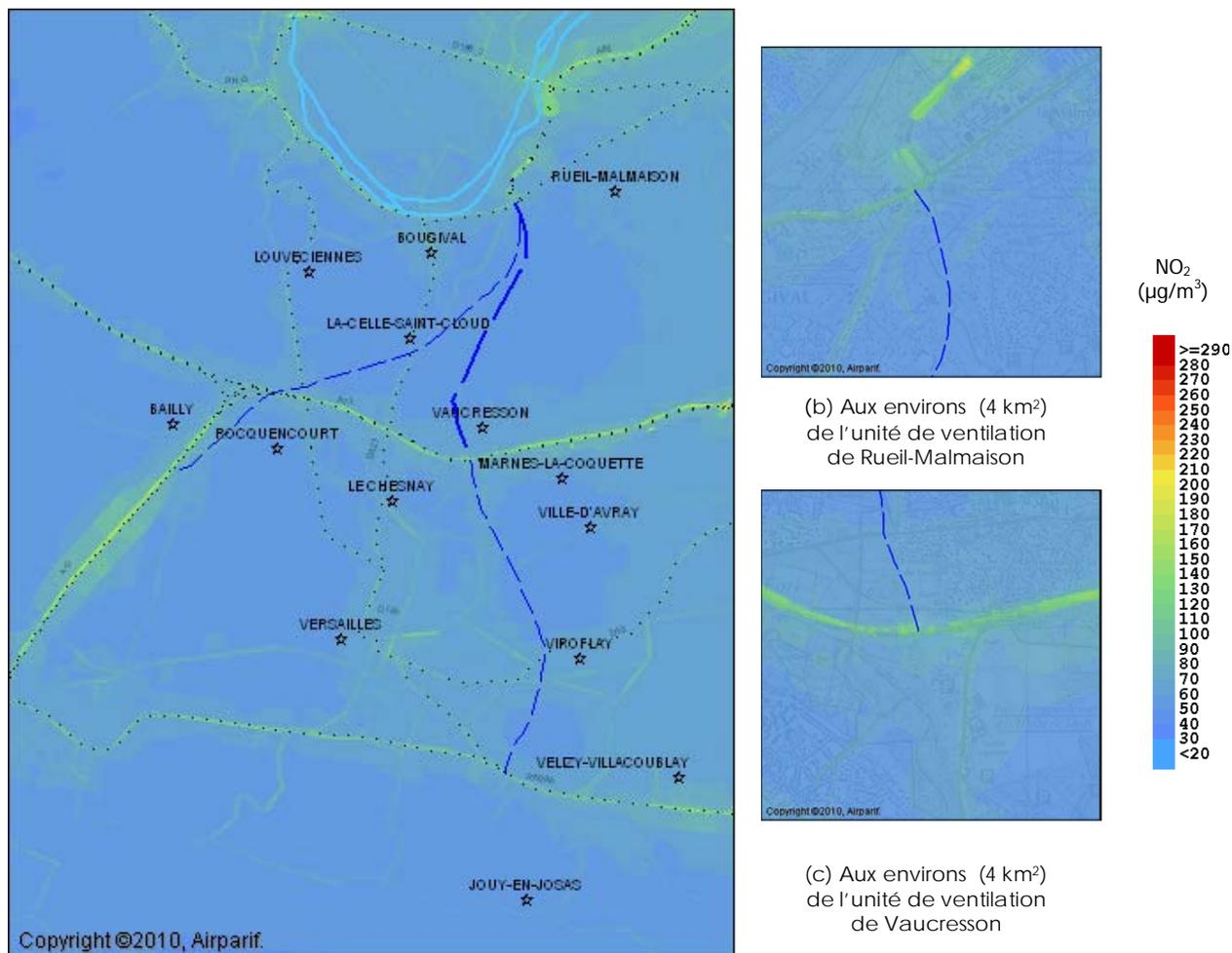
Tracé de l'A86 Ouest (tunnel Est et Ouest)

**Figure 4 : Cartographie des percentiles 99.8 des concentrations horaires (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

Sur les 6 mois étudiés, la valeur limite horaire (percentile 99.8) 2010 n'est pas respectée sur les principaux axes routiers du domaine d'étude à savoir l'A12, l'A13, l'A86, la D913 au niveau de Saint Germain en Laye (cf. Figure 4). Aux environs de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, le seuil de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est dépassé sur l'A86. Dans le secteur de Vaucresson, ce seuil est dépassé sur l'autoroute A13.

Sur la même période, deux stations trafic du réseau permanent ne respectent pas la valeur limite horaire (percentile 99.8) 2010 : boulevard périphérique Porte d'Auteuil et Place Victor Basch (Paris 14<sup>ème</sup>).

Le prochain bilan de l'observatoire qui sera réalisé sur l'année complète 2010 apportera plus d'éléments sur le dépassement ou non de la valeur limite horaire dans le secteur des unités de ventilation. Cette étude basée sur une période de 6 mois ne permet pas d'affirmer ou d'infirmer un dépassement de la valeur seuil dans le voisinage des unités de ventilation.



(a) Dans l'ouest de l'agglomération parisienne  
 --- Tracé de l'A86 Ouest (tunnel Est et Ouest)

**Figure 5 : Cartographie des percentiles 98 des concentrations horaires (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

La valeur limite horaire de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  établie à partir du percentile 98 est dépassée à proximité immédiate du tunnel de Rueil-Belle-Rive situé sur l'A86 dans la commune de Rueil-Malmaison et à proximité du tunnel de Saint-Cloud localisé sur l'A13 (cf. Figure 5). Sur cette même période, le dépassement de ce seuil a également été constaté sur la plus forte station trafic (boulevard périphérique Porte d'Auteuil).

Les valeurs estimées en entrée et sortie de tunnel doivent être considérées comme des ordres de grandeurs. La modélisation de la dispersion des polluants en tête de tunnel est complexe. Le dispositif actuel ne prend pas en compte chaque spécificité tel que le type d'ouvrage (tunnel via une tranchée couverte, tunnel creusé,...) engendrant par exemple des champs de vent spécifiques (écoulement), un ratio  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  différents,...

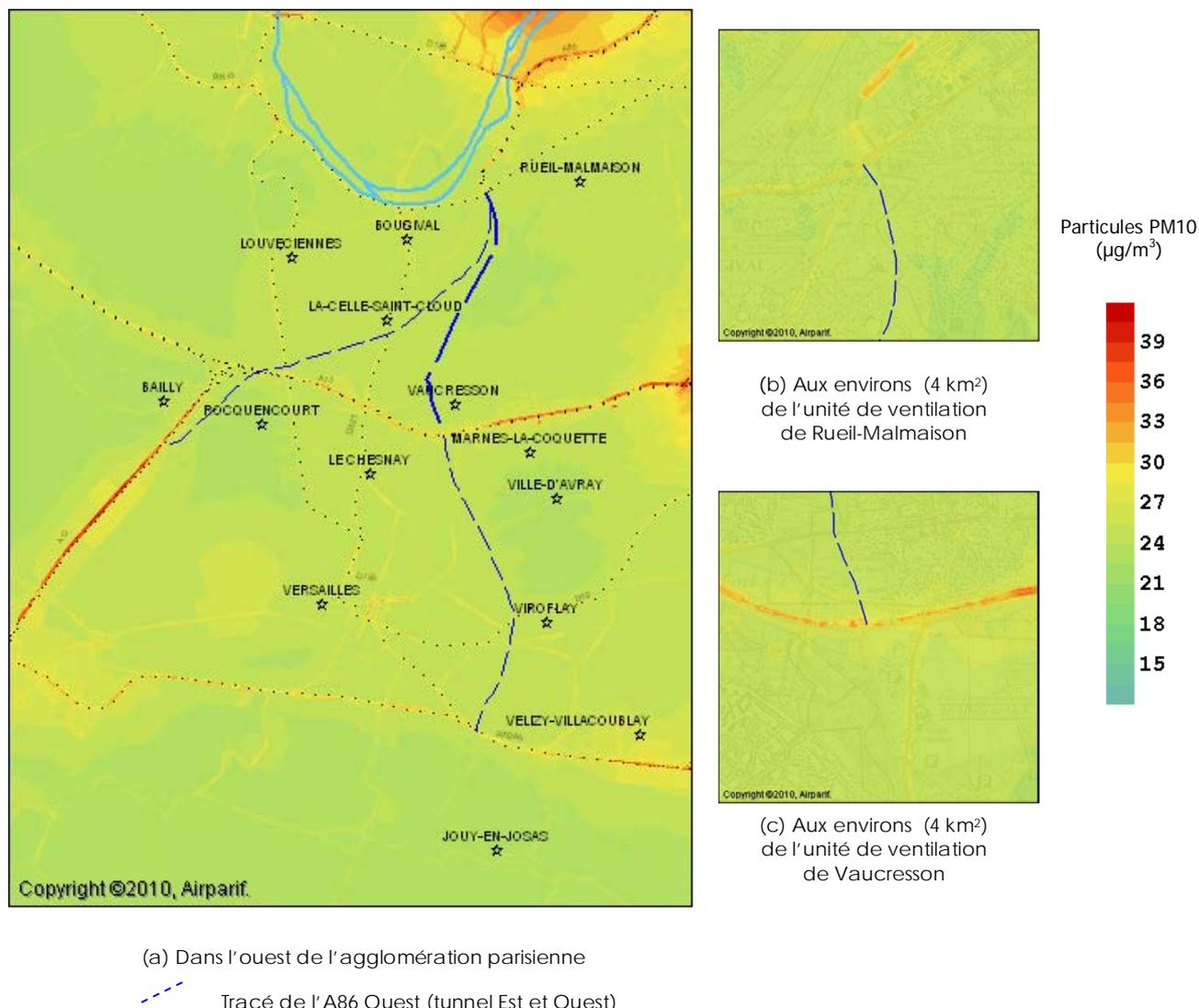
La réglementation française fixe une valeur limite horaire de référence, qui ne doit pas être dépassée plus de 18 heures par an. Elle s'établit à  $210 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2009 et évolue au fil des ans. La valeur limite applicable en 2010 est fixée à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire avec toujours un maximum de dépassement de 18 heures par an. Cette norme ne tient pas compte du nombre de données disponibles sur la période d'étude contrairement à des percentiles. Dans ce premier bilan, basé sur une période de 6 mois, cette norme ne sera pas étudiée. Le prochain bilan qui sera effectué sur l'année civile 2010 permettra de documenter la situation de la qualité de l'air vis à vis de cette valeur limite horaire.

# Particules

## Etat de la pollution chronique en PM10

L'objectif de qualité annuel est fixé pour les PM10 à  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et la valeur limite à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en PM10 évalués sur le domaine d'étude du 26 juin au 21 décembre 2009. Cette cartographie associe les concentrations calculées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.



**Figure 6 : Cartographie du niveau moyen (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM10 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

En situation de fond éloignée des grandes sources d'émissions de particules, les niveaux en PM10 sont en dessous de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les teneurs en fond sont homogènes sur le domaine d'étude. Cette observation est également vraie à l'échelle régionale avec des écarts peu importants entre concentrations en zones urbaine et rurale. Cette homogénéité est due aux phénomènes de transport à très grande échelle des particules naturelles et/ou anthropiques. Cela est confirmé par les observations du réseau fixe d'Airparif.

Au nord du domaine d'étude, les niveaux de particules sont plus élevés et marqués par l'impact d'une source locale. Une analyse a montré que les émissions de particules PM10 seraient surestimées dans ce secteur. L'utilisation prochaine du cadastre des émissions de l'année 2005 dans le système de cartographie devrait améliorer l'estimation des concentrations en particules dans cette zone.

Les niveaux de particules PM10 les plus élevés sont observés au droit et au voisinage des grandes voies de circulation telles que l'A12, l'A13, l'A86, la N286...

Dans le secteur de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, les niveaux les plus élevés, de l'ordre de 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sont observés sur la terminaison de l'A86. Les niveaux estimés sur la D913 et la D173 sont compris entre 25 et 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le niveau de fond est en moyenne de 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Aux environs de l'unité de ventilation de Vaucresson, le niveau de fond moyen est de 24  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui est homogène au niveau moyen rencontré dans le secteur de Rueil-Malmaison. Les concentrations les plus fortes sont observées au droit de l'A13. Elles sont comprises entre 30 et 35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  soit en deçà de la valeur limite. Ces niveaux sont proches de ceux relevés aux stations permanentes situées à proximité de la RN6 à Melun (33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et de la RN2 à Pantin (38  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

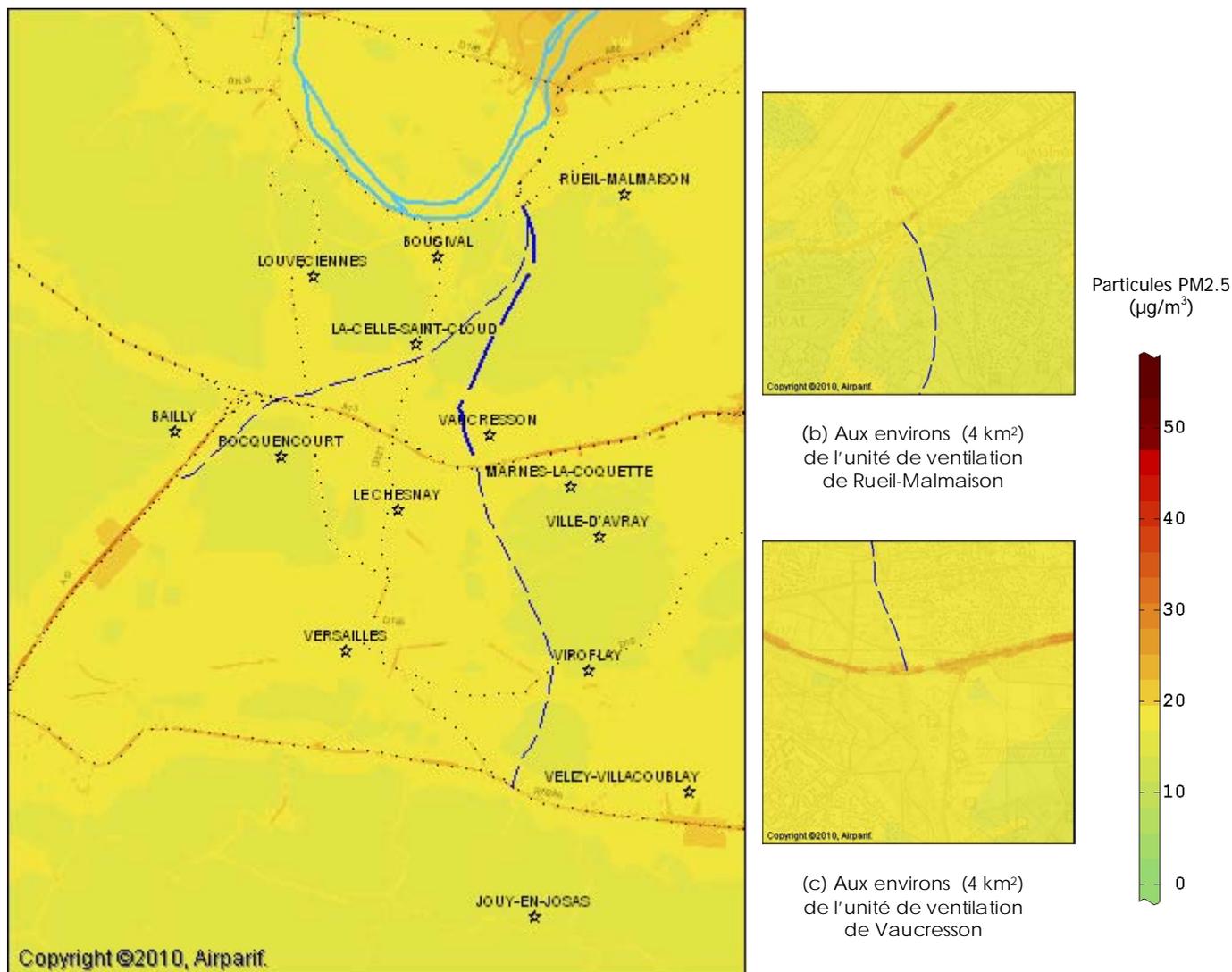
Ces valeurs doivent être considérées comme des ordres de grandeurs, la modélisation de ce paramètre étant délicate compte tenu des origines multiples des particules (émissions locales, remise en suspension, transport longue distance,...).

Cependant, il est fort probable que l'objectif de qualité en particules soit respecté en situation de fond sur le domaine d'étude. Cependant, cet objectif peut être dépassé au voisinage et au droit des axes majeurs du domaine d'étude.

### **Etat de la pollution chronique en PM2.5**

La valeur limite européenne applicable en 2009 est de 29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , cette valeur diminuera progressivement jusqu'à 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2015. Le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif aux normes de qualité de l'air fixe un objectif de qualité de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle.

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en PM2.5 évalués sur le domaine d'étude du 26 juin au 21 décembre 2009. Cette cartographie associe les concentrations calculées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.



(a) Dans l'ouest de l'agglomération parisienne

--- Tracé de l'A86 Ouest (tunnel Est et Ouest)

**Figure 7 : Cartographie du niveau moyen (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM2.5 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

En situation de fond, les niveaux de PM2.5 estimés sur le domaine d'étude sont en-dessous de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ce constat est également réalisé sur l'ensemble des stations de fond d'Ile-de-France. En situation de proximité au trafic, cette valeur est dépassée sur les principaux axes tels que l'A12, l'A13, l'A86... Au droit de certaines voies de circulation, les niveaux de PM2.5 peuvent être également supérieurs à la valeur limite de 2009.

Sur l'ensemble de la zone de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, les niveaux de PM2.5 sont en-dessous de la valeur limite de 2015.

Aux environs de l'unité de ventilation de Vaucresson, les niveaux rencontrés sur l'autoroute A13 dépassent vraisemblablement la valeur limite de 2015. La valeur limite de 2009 peut également être dépassée.

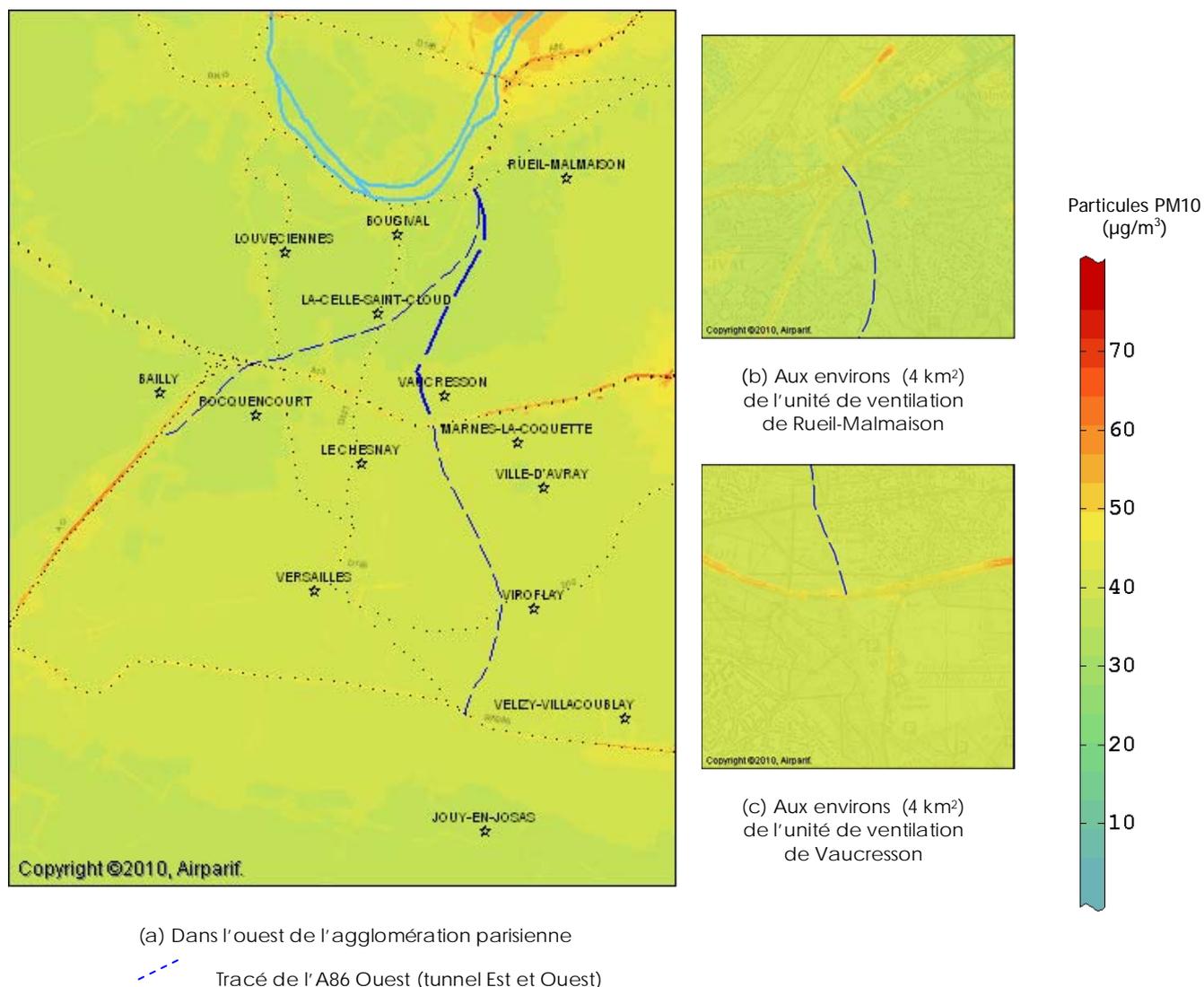
L'objectif de qualité fixé à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est dépassé sur l'ensemble de la zone d'étude. Ce seuil est également franchi sur l'ensemble de la région Ile-de-France.

Tout comme les particules PM10, ces valeurs doivent être considérées comme des ordres de grandeurs. La modélisation de ce paramètre reste délicate car le comportement dans l'atmosphère est moins bien connu et décrits (déposition, remise en suspension, transformations chimiques,...). Les travaux dans ce domaine se poursuivent en lien avec des laboratoires universitaires.

## Respect des normes à l'échelle de la journée pour les PM10

Pour les épisodes de courte durée, des seuils réglementaires pour les particules PM10 existent. La directive européenne définit le seuil de la valeur limite comme étant 35 jours de dépassements de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en teneur journalière sur une année civile. La transposition française a retenu le percentile 90.4 des teneurs journalières de l'année. La première norme ne tient pas compte du nombre de données disponibles sur la période d'étude contrairement à la deuxième. Ainsi, la période d'étude étant de six mois, il est préférable de tenir compte de la norme française.

La figure suivante illustre les percentiles 90.4 des concentrations journalières en PM10 évalués sur le domaine d'étude du 26 juin au 21 décembre 2009.



**Figure 8 : Cartographie des percentiles 90.4 des concentrations journalières ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM10 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

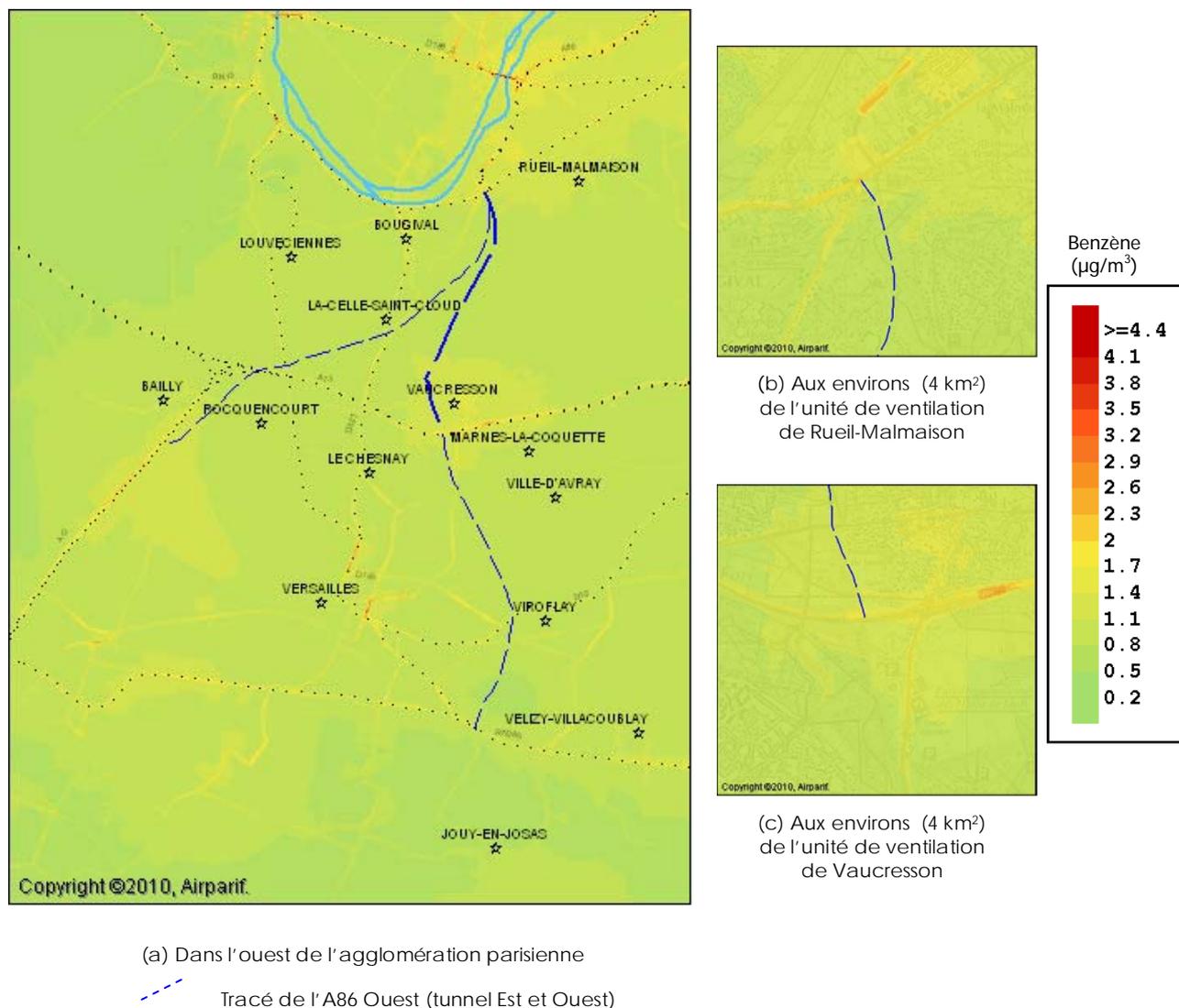
Le percentile 90.4 des concentrations journalières de PM10 ne doit pas dépassé  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valeur limite française). Cette valeur limite est respectée en situation de fond et dépassée sur les principaux axes routiers du domaine d'étude.

Le prochain bilan de l'observatoire, qui sera réalisé sur l'année civile 2010, apportera d'autres éléments plus complets concernant le dépassement ou non des valeurs limites.

# Benzène

Les critères de qualité de l'air nationaux et européens concernant le benzène sont définis en terme de concentration moyenne annuelle, qui traduit la pollution atmosphérique chronique à l'échelle annuelle. Au niveau national, l'objectif de qualité de l'air pour le benzène est fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur limite réglementaire de l'union européenne est de  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2010.

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en benzène évalués sur le domaine d'étude du 26 juin au 21 décembre 2009. Cette cartographie associe les concentrations relevées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.



**Figure 9 : Cartographie du niveau moyen (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzène évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

Les niveaux de fond du domaine d'étude sont inférieurs à  $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , les valeurs les plus élevées étant obtenues au nord.

Les niveaux les plus élevés se trouvent à proximité et au droit des axes routiers comme à l'intersection de la D186 et de l'A86 ou la portion de la D186 située dans la commune de Versailles. Contrairement au dioxyde d'azote, les niveaux les plus importants ne sont pas forcément relevés sur les grandes voies de circulation telles que les autoroutes mais sur des axes qui présentent des conditions de circulation généralement congestionnées.

Au voisinage de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, les niveaux les plus élevés sont situés aux têtes des tunnels de Rueil la Jonchère et de Rueil-Belle-Rive localisées sur l'A86. Les

concentrations sont de l'ordre de  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux rencontrés sur la D913 sont légèrement plus élevés à l'ouest ( $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) qu'à l'est ( $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) conformément aux résultats obtenus avant la mise en service de la première section du Duplex A86. Les concentrations sur la Côte de la Jonchère sont de l'ordre de  $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Au-delà des axes routiers, les niveaux annuels rencontrés aux environs de l'unité de ventilation sont inférieurs à  $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Concernant l'unité de ventilation de Vaucresson, les niveaux de benzène rencontrés au niveau de l'échangeur reliant l'A13, la D182 et la D112 sont compris entre 1.5 et  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les niveaux les plus élevés se trouvent sur l'A13, au niveau des bretelles d'accès à la D182 et la D112. Les concentrations en dehors de l'influence directe des axes sont de l'ordre de  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

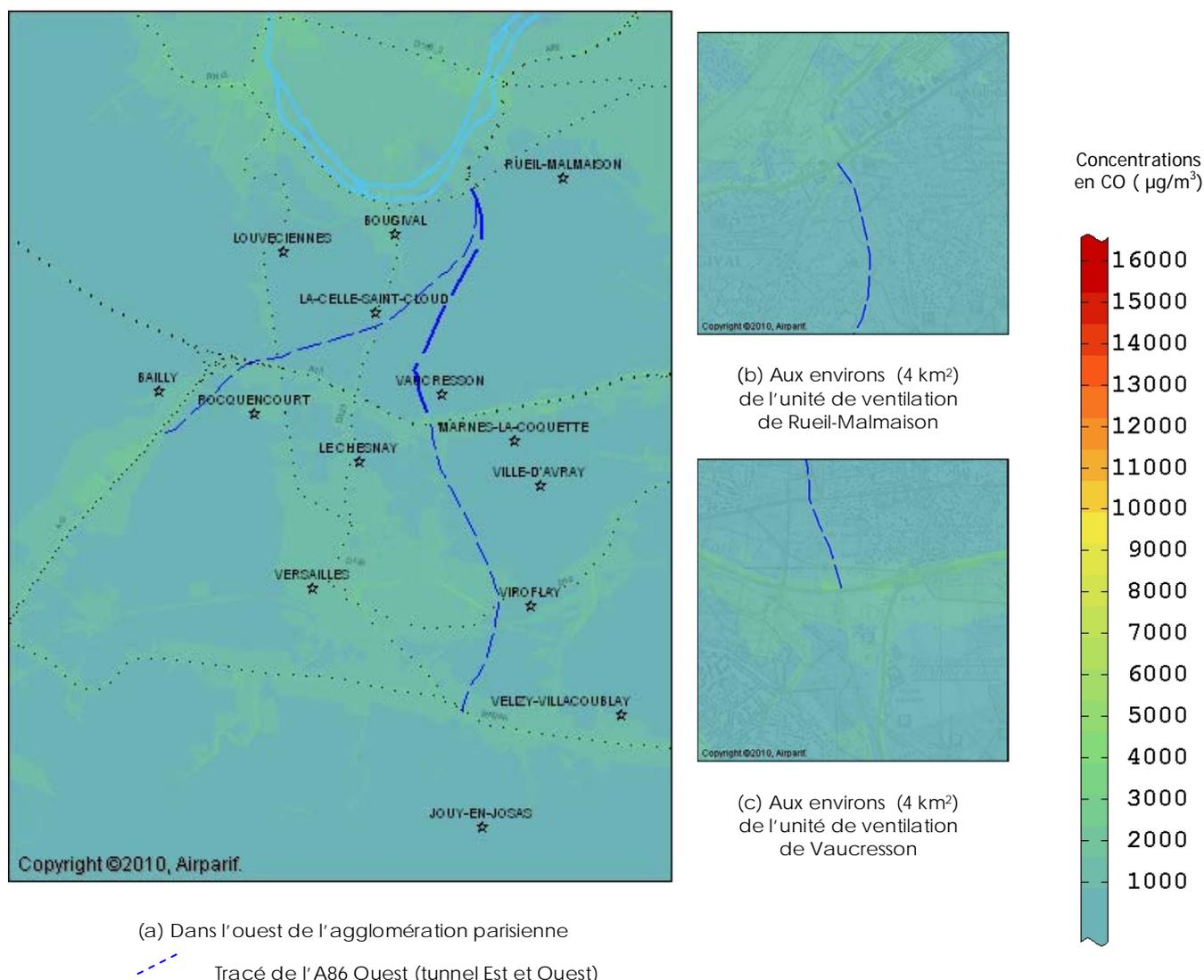
Cette analyse réalisée sur une période de 6 mois montre que le dépassement de l'objectif de qualité annuel en benzène est possible et ponctuel.

## Polluants ne dépassant pas les normes de qualité de l'air

### Monoxyde de carbone

Les normes réglementaires de qualité de l'air françaises pour le monoxyde de carbone se réfèrent à une concentration moyenne sur 8 heures de  $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

La figure suivante illustre la valeur maximale de la moyenne 8 heures obtenue sur le domaine d'étude dans la période du 26 juin au 21 décembre 2009.



**Figure 10 : Cartographie de la moyenne 8 heures maximale de monoxyde de carbone évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)**

Le caractère primaire du monoxyde de carbone fait que les niveaux les plus importants se trouvent à proximité des voies de circulation. Néanmoins, les concentrations maximales de la moyenne 8 heures estimées sur le domaine d'étude du 26 juin au 21 décembre 2009 sont très inférieures à la valeur seuil de 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ce constat est également effectué sur la station permanente située à proximité immédiate du boulevard Périphérique au niveau de la porte d'Auteuil. En effet, ce site, qui représente historiquement les teneurs parmi les plus élevées du réseau francilien, ne dépasse plus depuis l'année 2001 la valeur limite de 10 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures consécutives du fait des progrès technologiques importants dans les émissions des véhicules routiers.

Les résultats de l'observatoire de l'A86 Ouest et les observations historiques du réseau d'Airparif permettent de conclure que les normes de qualité associées au monoxyde de carbone sont respectées sur l'ensemble de l'Ile-de-France, même à proximité immédiate des axes routiers les plus importants.

Ces résultats ne permettent pas de conclure sur les dépassements des normes en têtes de tunnel. En effet l'approche utilisée dans l'observatoire donne une estimation des niveaux de monoxyde de carbone en têtes de tunnels et doit être consolidée. L'impact de l'accumulation des émissions de polluants à l'intérieur d'un tunnel sur l'environnement extérieur est un phénomène complexe et difficile à modéliser.



## IV. Bilan météorologique du 26 juin au 21 décembre 2009

Les commentaires suivants s'appuient sur les observations de la station Météo-France située à Trappes (78), pour la température, la vitesse et la direction de vent. Cette station est représentative des conditions météorologiques rencontrées dans le secteur d'étude.

Une appréciation des conditions météorologiques rencontrées au second semestre 2009 permet de mieux appréhender leur influence sur les niveaux de pollution atmosphérique observés.

En effet, les conditions météorologiques jouent un rôle très important dans les processus d'accumulation ou de dispersion des polluants : plus les conditions sont dispersives et plus les niveaux observés sont faibles. Ces conditions de stabilité ou de dispersion peuvent être définies par un ou plusieurs paramètres météorologiques, comme notamment la hauteur de la couche de mélange<sup>3</sup>, les inversions de température ou la vitesse de vent. Les deux premiers définissent la façon dont les polluants vont se mélanger sur la verticale. Par exemple, en cas de forte inversion de température et de faible hauteur de couche limite, les polluants s'accumulent dans les basses couches de l'atmosphère. La vitesse de vent peut être considérée comme représentative de la dispersion météorologique. Ainsi, les conditions les plus favorables à la dispersion de la pollution atmosphérique se rencontrent lorsque les vitesses de vent sont moyennes ou élevées. La vitesse moyenne observée en Ile-de-France est généralement voisine de 3 m/s.

En conséquence, les niveaux de pollution diminuent lorsque les conditions de dispersion s'améliorent et sont donc de plus en plus favorables au brassage de l'air. A contrario, lors de période de vent nul ou faible, les concentrations sont plus importantes du fait de la stabilité de l'atmosphère, ce qui se traduit par une accumulation de la pollution primaire.

### Les régimes de vent

La figure suivante représente pour la période du 26 juin au 21 décembre 2009 et l'année 2009 la fréquence des régimes de vent : les secteurs en rouge indiquent les vents les plus faibles (vitesses de vent inférieures à 2 m/s), en orangé les vents dont la vitesse est comprise entre 2 et 4 m/s et en jaune les régimes de vent les plus dispersifs (vitesses de vent supérieures ou égales à 4 m/s).

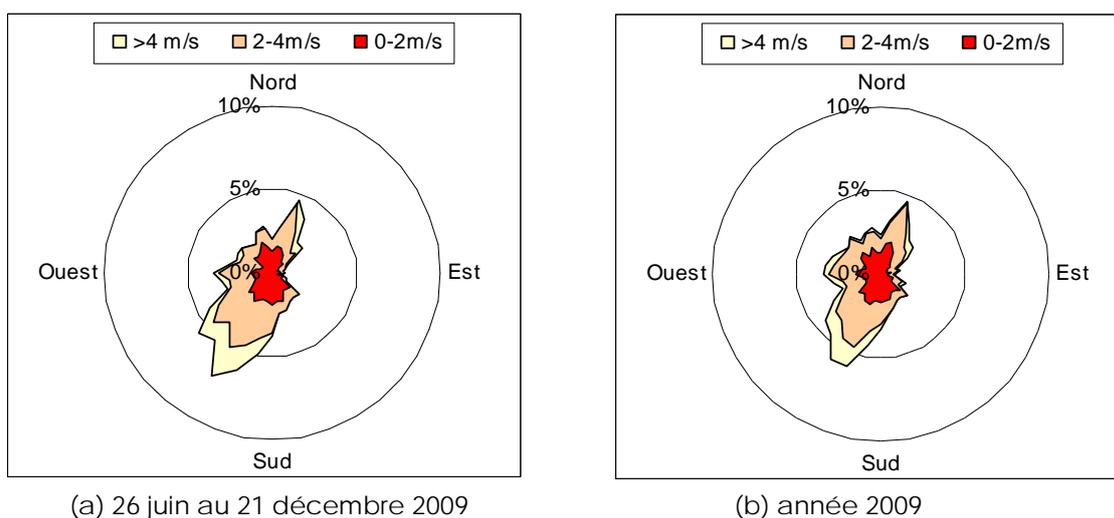


Figure 11 : Fréquence (en %) des vents observée à Trappes du 26 juin au 21 décembre 2009 (a) et du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2009 (b) en fonction de leur secteur [source : Météo-France].

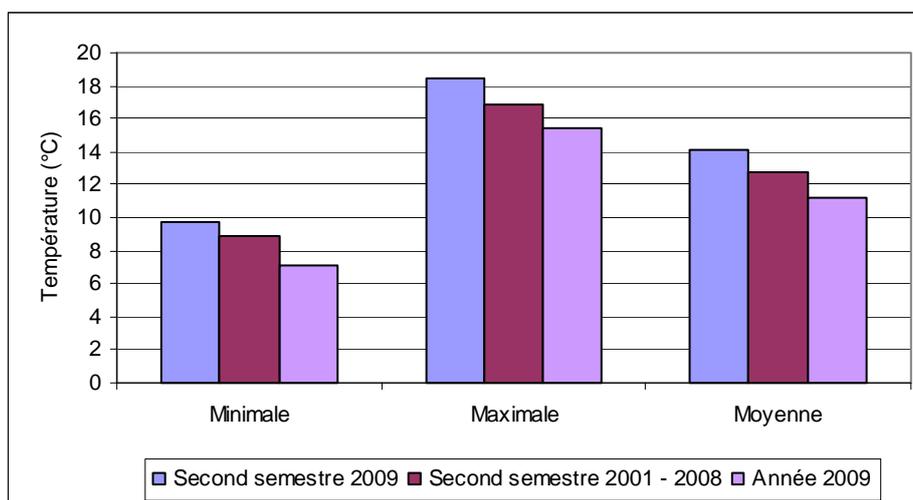
<sup>3</sup> La couche de mélange est la région de l'atmosphère située à proximité du sol et dans laquelle les polluants se dispersent. De faibles valeurs de hauteur de couche de mélange indiquent que les émissions polluantes sont diluées dans un volume d'air plus petit.

Les vents de sud-ouest sont largement dominants, ils représentent 47 % des vents rencontrés sur la période du 26 juin au 21 décembre 2009. Les vents de secteur nord-est et de secteur nord-ouest sont représentés respectivement 20 % et 19 % du temps. Enfin les vents de secteur sud-est sont moins présents durant le second semestre 2009 (14 % du temps). A l'échelle annuelle, les vents de secteurs sud-ouest sont moins représentés (40 % du temps pour l'année 2009) contrairement aux vents de secteur nord-est et nord-ouest qui ont été observés respectivement 23 % et 22 % du temps à Trappes en 2009. Ainsi, les vents de secteur nord-est moins présents du 26 juin au 21 décembre 2009 par rapport à l'année 2009 favorisent des niveaux de polluants moins élevés sur le domaine d'étude car ce dernier est moins impacté par les sources d'émissions de l'agglomération parisienne.

En ce qui concerne les vitesses de vent observées au second semestre 2009, elles se répartissent en majorité entre vents faibles et modérés, avec 44 % des vents dont la vitesse est inférieure à 2 m/s et 44 % compris entre 2 et 4 m/s. Les vents soutenus sont peu fréquents : 12 % des vents possèdent une vitesse supérieure ou égale à 4 m/s. La vitesse moyenne relevée durant la période d'étude est légèrement supérieure à 2 m/s. La vitesse moyenne est représentative de celle observée en 2009.

## Les températures

Les températures relevées entre le 26 juin et le 21 décembre 2009 sont très proches des normales attendues sur la même période de l'année (cf. Figure 12).



**Figure 12 : Situation de la moyenne des températures journalières (minimales, moyennes, maximales) pour la période du 26 juin au 21 décembre 2009 au regard des normales observés aux seconds semestres des années 2001 à 2008 et de l'année 2009.**

Du 26 juin au 21 décembre 2009, la température minimale journalière est en moyenne supérieure de 0.8°C aux valeurs relevées les huit derniers seconds semestres. Un écart de 1.6°C est constaté sur la moyenne des températures maximales journalières. Les températures moyennes journalières sont aussi légèrement plus élevées lors du second semestre 2009 avec un écart de 1.2°C.

L'évolution des températures lors du second semestre 2009 suit une évolution normale avec des températures de plus en plus froides à la fin de l'année et un écart entre température minimale et maximale qui diminue.

En comparaison des moyennes journalières relevées en 2009, les températures observées du 26 juin au 21 décembre 2009 sont plus élevées. En effet, le début de l'année 2009 a été marqué par une vague de froid et plusieurs épisodes neigeux alors que le dernier trimestre 2009 a connu des températures particulièrement douces. L'été a été normalement ensoleillé mais pas trop chaud. Le début d'année froid a été souvent associé à des situations anticycloniques peu venteuses. Dans de telles situations, les masses d'air qui circulaient sur le Nord de la France étaient le plus

souvent continentales. Ces recirculations de masses d'air en provenance de zones à forte capacité d'émission comme le Benelux, l'Allemagne et l'Est de l'Europe, ont conduit à des niveaux de particules souvent élevés en région Ile-de-France entre début janvier et mi-avril, ressemblant en cela à la fin de l'hiver et au début du printemps 2007.



# ANNEXE 1

## Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2009

### NORMES DE QUALITE DE L'AIR FRANCAISES (F) ET EUROPEENNES (E) applicables pour l'année 2009

Polluant	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )
Seuil d'information	F8, F9, F11, F15 : 200 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire	F8, F9, F11, F15 : 300 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire
Seuils d'alerte	F9, F11, F15 : 400 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (200 µg/m <sup>3</sup> à J si dépassement J-1 et risque J+1) E2, E6 : 400 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (3 heures consécutives)	F9, F11, F15, E2, E6 : 500 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (3 heures consécutives)
Valeurs limites	F9, E1 : 200 µg/m <sup>3</sup> P98H année civile F9 : 210 µg/m <sup>3</sup> P99,8H année civile E2, E6 : 210 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (18 dépassements/année civile) F9, E2, E6 : 42 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle civile	F9 : 350 µg/m <sup>3</sup> P99,7H année civile E2, E6 : 350 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (24 dépassements/année civile) F9 : 125 µg/m <sup>3</sup> P99,2J année civile E2, E6 : 125 µg/m <sup>3</sup> moyenne journalière (3 dépassements/année civile) F9, E2, E6 : écosystèmes : 20 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile et hiver F9 : 50 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Objectif de qualité (F)	F9 : 40 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile	F9 : 50 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Polluant	Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	
Valeur limite	F9, E2, E6 : 30 µg/m <sup>3</sup> équivalent NO <sub>x</sub> moyenne année civile	
Polluant	Ozone (O <sub>3</sub> )	Plomb (Pb)
Seuils d'information	F8, F10, F11, F15, E4, E6 : 180 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire F11, F15 : 240 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (seuil d'information renforcé si dépassement ou risque) F10, F11, F15 :	
Seuils d'alerte	1er seuil : 240 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (3 heures consécutives) 2ème seuil : 300 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire (3 heures consécutives) 3ème seuil : 360 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire E4, E6 : 240 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire	
Valeur limite		F9, E2, E6 : 0,5 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Valeurs cibles	F16, E4, E6 : 120 µg/m <sup>3</sup> moyenne 8 heures (santé) à ne pas dépasser plus de 25 jours en moyenne sur 3 années civiles F16, E4, E6 : AOT40 végétation (mai à juillet) = 18 000 µg/m <sup>3</sup> .h calculé en moyenne sur 5 ans	F9 : 0,25 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Objectifs de qualité (F)	F12 : 120 µg/m <sup>3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne 8 heures, sur une année civile (santé) F12 : AOT40 végétation = 6000 µg/m <sup>3</sup> .h calculé sur la période de mai à juillet	
Objectifs à long terme (E)	E4, E6 : 120 µg/m <sup>3</sup> moyenne 8 heures (santé) E4, E6 : AOT40 végétation = 6000 µg/m <sup>3</sup> .h calculé sur la période de mai à juillet	
Polluant	Particules inférieures à 10 µm (PM10)	Particules inférieures à 2,5 µm (PM2.5)
Seuil d'information	F13, F15 : 80 µg/m <sup>3</sup> en moyenne 24 heures	
Seuil d'alerte	F13, F15 : 125 µg/m <sup>3</sup> en moyenne 24 heures	
Valeurs limites	F9 : 50 µg/m <sup>3</sup> P90,4J année civile E2, E6 : 50 µg/m <sup>3</sup> moyenne journalière (35 dépassements/année civile) F9, E2, E6 : 40 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile	E6 2009 : 29 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile E6 2015 : 25 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile E6 2020 : 20 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile F17 2015 : 15 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Valeurs cibles		E6 : 25 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile F17 : 15 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile en 2010
Objectif de qualité (F)	F9 : 30 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile	
Polluant	Monoxyde de carbone (CO)	Benzène
Valeur limite	F9, E3, E6 : 10 000 µg/m <sup>3</sup> moyenne 8 heures	F9, E3, E6 : 6 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Objectif de qualité (F)		F9 : 2 µg/m <sup>3</sup> moyenne année civile
Polluant	Arsenic (As)	Nickel (Ni)
Valeur cible	F16, E5 : 6 ng/m <sup>3</sup> moyenne année civile (contenu total de la fraction PM10)	F16, E5 : 20 ng/m <sup>3</sup> moyenne année civile (contenu total de la fraction PM10)
Polluant	Cadmium (Cd)	Benzo(a)pyrène (BaP)
Valeur cible	F16, E5 : 5 ng/m <sup>3</sup> moyenne année civile (contenu total de la fraction PM10)	F16, E5 : 1 ng/m <sup>3</sup> moyenne année civile (contenu total de la fraction PM10)

PXXJ = percentile XX des mesures journalières, PXXH = percentile XX des mesures horaires  
Année civile = du 1er janvier au 31 décembre Hiver = du 1er octobre au 31 mars

#### Directives de l'Union Européenne

- E1-Directive 85/203/CEE du 27 mars 1985 relative à la pollution de l'air par le dioxyde d'azote. (1)
- E2-Directive 1999/30/CE du 22 avril 1999 relative à la fixation de valeurs limites pour l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote et les oxydes d'azote, les particules et le plomb dans l'air ambiant. (2)
- E3-Directive 2000/69/CE du 16 novembre 2000 concernant les valeurs limites pour le benzène et le monoxyde de carbone dans l'air ambiant. (2)
- E4-Directive 2002/3/CE du 12 février 2002 relative à l'ozone dans l'air ambiant. (2)
- E5-Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.
- E6-Directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

#### Réglementation française

- F7-Décret n°98-360 du 6 mai 1998 relatif à la surveillance de la qualité de l'air, de ses effets sur la santé et l'environnement, aux objectifs de qualité de l'air, aux seuils d'alerte et aux valeurs limites.
- F8-Arrêté du 17 août 1998 relatif aux seuils de recommandation et aux conditions de déclenchement de la procédure d'alerte.
- F9-Décret n°2002-213 du 15 février 2002 portant transposition des directives 1999/30/CE du 22 avril 1999 et 2000/69/CE du 16 novembre 2000 et modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998.
- F10-Décret n°2003-1085 du 12 novembre 2003 portant transposition de la directive 2002/3/CE du 12 février 2002 et modifiant le décret n°98-360 du 6 mai 1998.
- F11-Circulaire du 18 juin 2004 relative aux procédures d'information et de recommandation et d'alerte et aux mesures d'urgence.
- F12-Décret n°2007-1479 du 12 octobre 2007 relatif à la qualité de l'air et modifiant le code de l'environnement (partie réglementaire).
- F13-Circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant.
- F14-Arrêté du 25 octobre 2007 modifiant l'arrêté du 17 mars 2003 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public (ajoutant entre autres la référence à la directive européenne 2004/107/CE concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques, pas de correspondance aux valeurs cibles).
- F15-Arrêté n°2007-21277 du 3 décembre 2007 relatif à la procédure d'information et d'alerte du public en cas de pointe de pollution atmosphérique en Ile-de-France.
- F16-Décret n°2008-1152 du 7 novembre 2008 relatif à la qualité de l'air.
- F17-Plan National Santé Environnement 2 version finale du 26 juin 2009, Loi n°2009-967 du 3 août 2009 relative à la mise en oeuvre du Grenelle de l'environnement 1

*En italique, valeurs incluant les marges de dépassement des directives européennes 1999/30, 2000/69, 2008/50, et du décret français du 15 février 2002, baissées progressivement jusqu'en 2010 selon le polluant.*

(1) : cette directive est abrogée en totalité au 31 décembre 2009.

(2) : ces 3 directives doivent être abrogées à partir du 11 juin 2010, certains points restant applicables jusqu'au 31 décembre 2010.

Figure 13 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2009

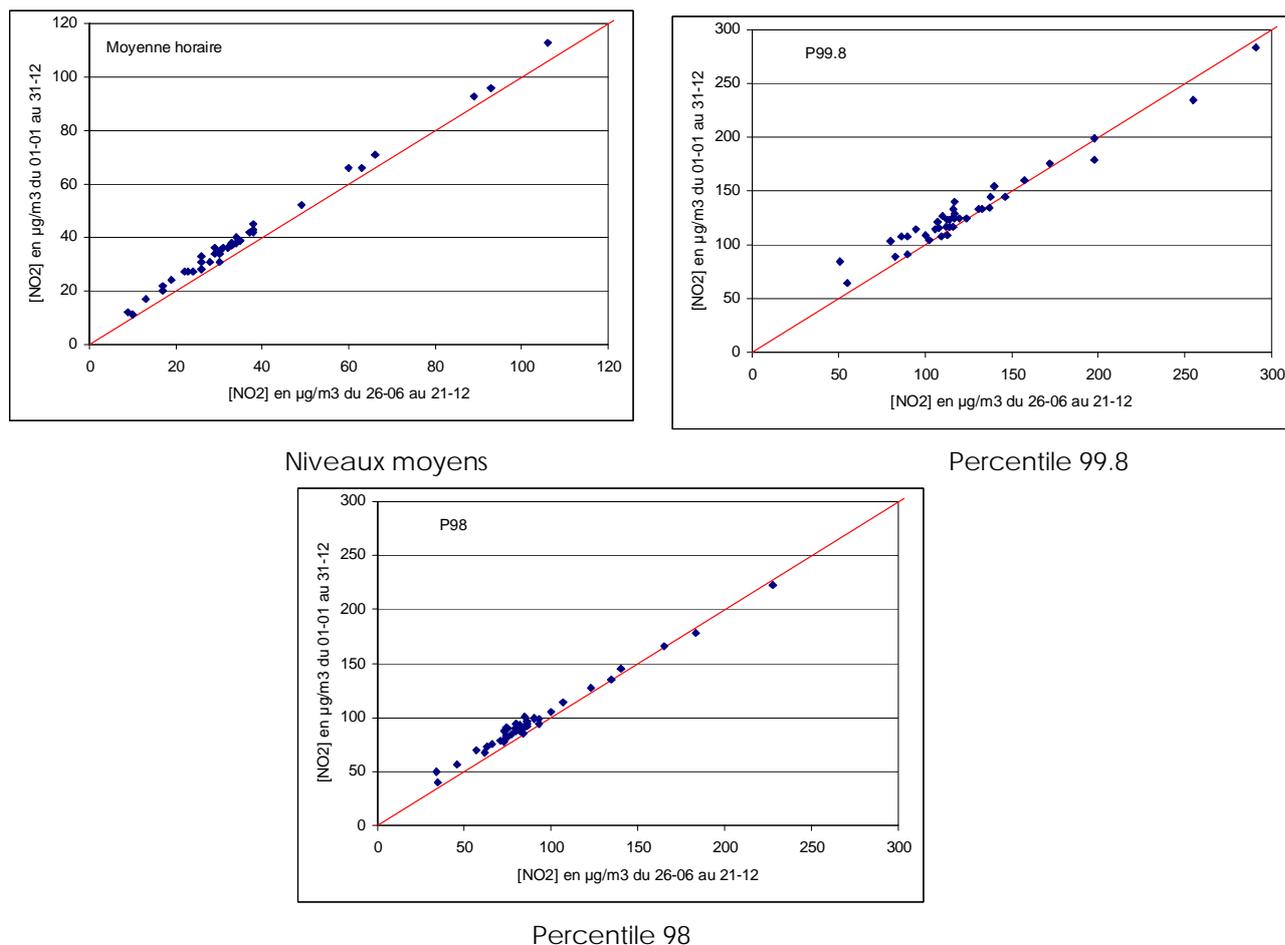


## ANNEXE 2

### Représentativité des niveaux de pollution mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 par rapport à l'année civile 2009

Afin de positionner les niveaux de polluants estimés sur le domaine d'étude par rapport aux normes de qualité de l'air imposées par la législation européenne et française et fixées pour une année civile, il est nécessaire d'étudier la représentativité des niveaux de pollution mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 par rapport à l'année civile 2009.

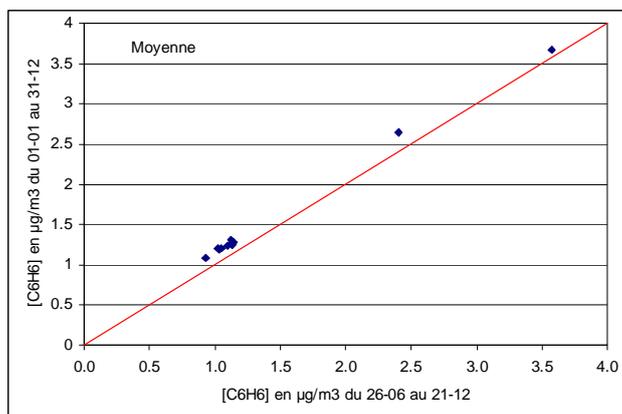
La figure suivante présente le niveau moyen, les percentiles 99.8 et les percentiles 98 des niveaux horaires de NO<sub>2</sub> mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.



**Figure 14 : Comparaison entre les niveaux moyens, percentiles 99.8 et percentiles 98 des niveaux horaires de NO<sub>2</sub> mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.**

Les éléments statistiques calculés sur les deux périodes distinctes montrent que les résultats sont corrélés. Néanmoins, le niveau moyen percentiles 99.8 et percentiles 98 des niveaux horaires de NO<sub>2</sub> mesurés sur la période de 6 mois, ont tendance à être inférieurs aux valeurs mesurées sur l'année 2009. Les niveaux moyens de NO<sub>2</sub> mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 ont un écart de -12 % avec les niveaux mesurés sur l'année entière. En ce qui concerne les percentiles 99.8 et 98, les écarts moyens sont respectivement de -6 % et -9 %.

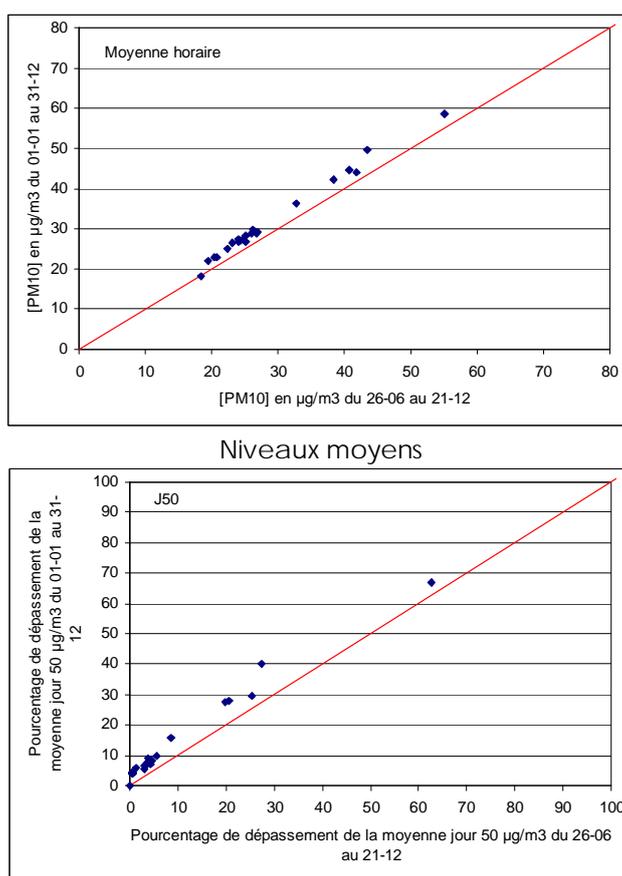
La Figure 15 illustre le niveau moyen de benzène mesuré au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.



**Figure 15 : Comparaison entre les niveaux moyens de benzène mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.**

Tout comme pour le dioxyde d'azote, les niveaux de benzène mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 sont systématiquement en-dessous des concentrations annuelles 2009. Cet écart est compris entre -3 % et -15 %.

La figure suivante présente les niveaux moyens en PM10 et le pourcentage de dépassements de la moyenne journalière 50 µg/m<sup>3</sup> mesurés pendant l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.



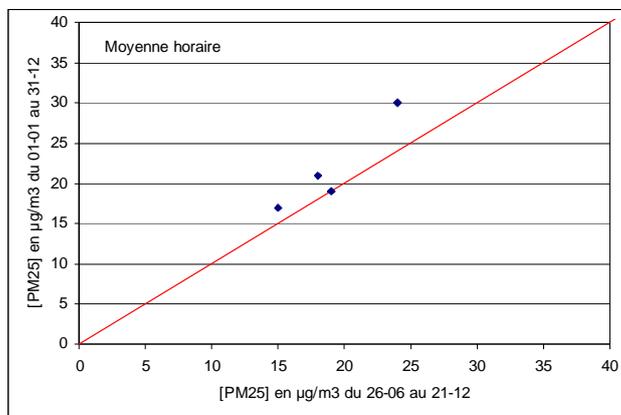
Pourcentage de dépassements de la moyenne journalière 50 µg/m<sup>3</sup>

**Figure 16 : Comparaison entre les niveaux moyens et le pourcentage de dépassements de la valeur journalière 50 µg/m<sup>3</sup> en PM10 mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.**

Les niveaux moyens en PM10 mesurés du 26 juin au 21 décembre 2009 sont inférieurs aux teneurs annuelles enregistrées sur les stations permanentes en 2009. Cet écart varie entre -13% et +1%.

En ce qui concerne le pourcentage de dépassements de la concentration journalière  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , il varie entre les deux périodes. Le nombre de dépassements enregistrés sur la période de 6 mois est inférieur aux valeurs obtenus au cours de l'année 2009.

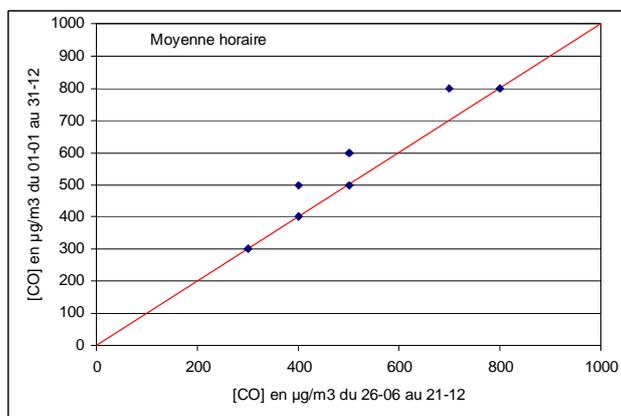
La Figure 17 compare les niveaux moyens de particules  $\text{PM}_{2.5}$  mesurés au cours de l'année 2009 aux teneurs enregistrées sur la période du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations permanentes.



**Figure 17 : Comparaison entre les niveaux moyens de  $\text{PM}_{2.5}$  mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.**

Pour les particules  $\text{PM}_{2.5}$ , les concentrations moyennes mesurées sur la période de 6 mois sont en dessous des niveaux annuels 2009. L'écart relatif est compris entre -20% et 0%.

La figure suivante présente une comparaison des niveaux moyens de monoxyde de carbone mesurés au cours de l'année 2009 aux teneurs enregistrées sur la période du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations permanentes.



**Figure 18 : Comparaison entre les niveaux moyens de CO mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.**

En ce qui concerne le monoxyde de carbone, les concentrations mesurées sur la période du 26 juin au 21 décembre sont globalement inférieures aux teneurs enregistrées au cours de l'année 2009. L'écart moyen est de -7%.



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air en Ile-de-France en 2009	10
Figure 2 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air au voisinage du Duplex A86 en 2009	10
Figure 3 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	11
Figure 4 : Cartographie des percentiles 99.8 des concentrations horaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	13
Figure 5 : Cartographie des percentiles 98 des concentrations horaires (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	14
Figure 6 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM10 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	15
Figure 7 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM2.5 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	17
Figure 8 : Cartographie des percentiles 90.4 des concentrations journalières ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules PM10 évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	18
Figure 9 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzène évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	19
Figure 10 : Cartographie de la moyenne 8 heures maximale de monoxyde de carbone évalué du 26 juin 2009 au 21 décembre 2009 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne concerné par le bouclage de l'A86 et au voisinage des unités de ventilation de Rueil-Malmaison et Vaucresson - (fond de carte Raster IGN)	20
Figure 11 : Fréquence (en %) des vents observée à Trappes du 26 juin au 21 décembre 2009 (a) et du 1 <sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2009 (b) en fonction de leur secteur [source : Météo-France].	23
Figure 12 : Situation de la moyenne des températures journalières (minimales, moyennes, maximales) pour la période du 26 juin au 21 décembre 2009 au regard des normales observés aux seconds semestres des années 2001 à 2008 et de l'année 2009.	24
Figure 13 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2009	27
Figure 14 : Comparaison entre les niveaux moyens, percentiles 99.8 et percentiles 98 des niveaux horaires de NO <sub>2</sub> mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.	29
Figure 15 : Comparaison entre les niveaux moyens de benzène mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.	30
Figure 16 : Comparaison entre les niveaux moyens et le pourcentage de dépassements de la valeur journalière 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en PM10 mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.	30
Figure 17 : Comparaison entre les niveaux moyens de PM2.5 mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.	31
Figure 18 : Comparaison entre les niveaux moyens de CO mesurés au cours de l'année 2009 par rapport aux valeurs mesurées du 26 juin au 21 décembre 2009 sur l'ensemble des stations du réseau permanent.	31







**SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR  
EN ILE-DE-FRANCE**

**[www.airparif.asso.fr](http://www.airparif.asso.fr)  
01.44.59.47.64**