

BILAN 2011 DE LA QUALITÉ DE L'AIR A PROXIMITE DU DUPLEX A86

Mars 2012

ObsAirvatoire A86 ouest

ACCUEIL

L'OBSERVATOIRE

LES RÉSULTATS

ACTUALITÉS

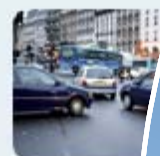
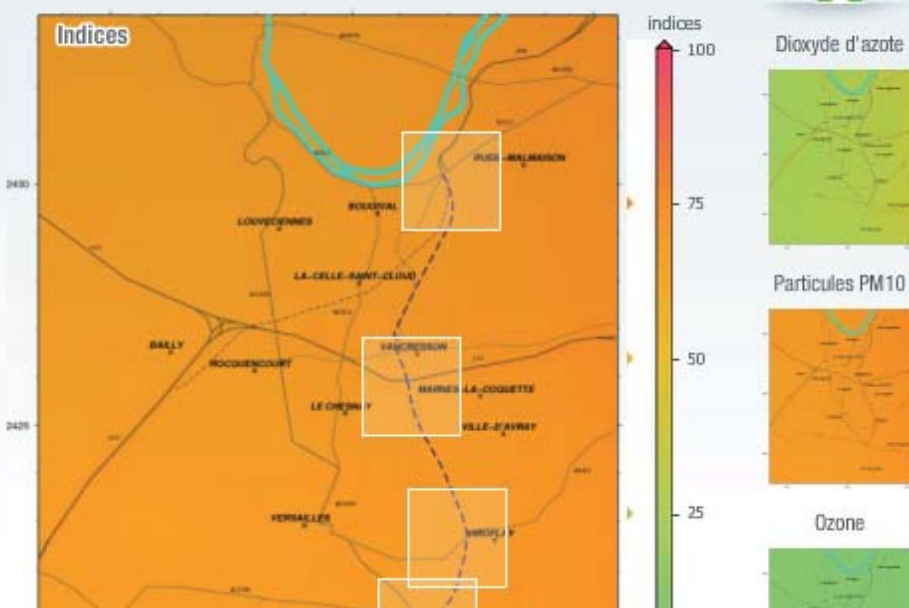
LE FONCTIONNEMENT

// La qualité de l'air aux abords de l'A86 ouest

vendredi 23 mars 2012 11:00 UTC

Indices

Concentrations



L'A86 ouest d'Airparif surveillance

- un suivi t...
- des camp...
- une inform...
- tous

Les outils de
cours de test
l'ouverture pr
circulation et l
procédure d'a
de trafic en tem

ACTUALITÉS

Bilan 2011 de l'ObsAIRA



BILAN 2011 DE LA QUALITE DE L'AIR A PROXIMITE DU DUPLEX A86

Mars 2012

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

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.	SYNTHESE DE L'ANNEE 2011	6
II.	CONTEXTE	10
III.	LA QUALITE DE L'AIR PAR POLLUANT EN 2011	11
	Normes de qualité de l'air	11
	Situation des niveaux par rapport aux normes de qualité de l'air, en Ile-de-France et dans le domaine de surveillance de l'observatoire du Duplex A86, pour les différents polluants réglementés	13
	Polluants dépassant les normes de qualité de l'air de façon récurrente	16
	Dioxyde d'azote	16
	Etat de la qualité de l'air en NO ₂ à l'échelle annuelle	16
	Respect des normes à l'échelle horaire	18
	Particules	20
	Etat de la qualité de l'air en PM10 à l'échelle annuelle	21
	Etat de la qualité de l'air en PM2.5 à l'échelle annuelle	21
	Respect des normes à l'échelle de la journée pour les PM10	23
	Benzène	25
	Etat de la qualité de l'air en benzène à l'échelle annuelle	25
	Polluants ne dépassant pas les normes de qualité de l'air	27
	Monoxyde de carbone	27
	Etat de la qualité de l'air en CO à l'échelle annuelle	28
IV.	COMPARAISON AVEC L'ANNEE 2010	29
	Dioxyde d'azote	29
	Particules	30
	Benzène	31
	Monoxyde de carbone	31
	ANNEXES	32
	ANNEXE 1 BILAN DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES DE L'ANNEE 2011	34
	ANNEXE 2 NORMES FRANÇAISES ET EUROPEENNES DE QUALITE DE L'AIR APPLICABLES EN 2011	36
	ANNEXE 3 COMPARAISON AVEC LES CARTES REGIONALES	38
	Dioxyde d'azote	38
	Particules	39
	Benzène	41
	Monoxyde de carbone	41

I. SYNTHÈSE DE L'ANNÉE 2011

Ce bilan de l'observatoire A86 Ouest rend compte de la qualité de l'air dans le secteur du tunnel Duplex A86 pour l'année 2011. Il évalue les concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), particules (PM10 et PM2.5), benzène et monoxyde de carbone (CO)¹ dans le secteur d'implantation de l'ouvrage au regard des normes de qualité de l'air applicables pour l'année 2011.

L'évaluation de l'impact de l'ouvrage doit être replacée dans l'ambiance générale de cette partie de l'Ile-de-France en termes de qualité de l'air. L'influence de l'agglomération parisienne sur la qualité de l'air de ce secteur est importante, cette influence a été mise en évidence lors des campagnes de mesure précédant l'ouverture du Duplex². Elle s'ajoute à l'impact des sources locales, dont l'ouvrage du tunnel A86. La réalisation d'un observatoire utilisant la modélisation permet d'évaluer la qualité de l'air sur l'ensemble du domaine en tenant compte des émissions de polluants de tous les secteurs d'activité. Pour plus d'informations sur le fonctionnement de l'observatoire, 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 » disponible sur le site Internet d'Airparif peut être consulté. Ce document a été complété par un nouveau rapport « consolidation du système de modélisation » en décembre 2011. Il compare notamment les résultats de la dernière campagne de mesure (janvier-mars 2010) aux résultats issus de la modélisation.

L'une des principales particularités de l'année 2011 a été l'ouverture de la deuxième section du Duplex (Vaucresson – Versailles), plus précisément le 9 janvier. Des aménagements de la plateforme de modélisation ont été réalisés et depuis mars 2011, l'ensemble du Duplex est modélisé.

Dans la suite de ce document, le terme « A86 » seul correspond à l'Autoroute A86 non concédée. Lorsqu'il s'agit de la partie concédée, le terme Duplex A86 est utilisé.

La qualité de l'air en Ile-de-France

Au niveau régional, 2011 confirme les dépassements des valeurs limites pour les particules et le dioxyde d'azote. Ces derniers sont problématiques en Ile-de-France avec des dépassements fréquents et importants des valeurs limites. Les objectifs de qualité sont dépassés pour l'ozone et le benzène.

Les conditions météorologiques en 2011 ont globalement été favorables, comme en 2010, à des niveaux peu élevés de pollution. L'année 2011 a été l'année la plus chaude enregistrée par Météo France depuis 1900. Néanmoins, on enregistre un nombre d'épisodes de pollution aux particules sensiblement plus élevé qu'en 2010, notamment du fait d'un printemps exceptionnellement sec et ensoleillé. Les niveaux de pollution moyens de 2011 sont légèrement inférieurs à ceux de 2010, tout en étant supérieurs à ceux enregistrés en 2008. L'annexe 1 fournit des détails sur les conditions météorologiques enregistrées à la station Météo-France la plus proche du domaine d'étude.

Des éléments complémentaires sont disponibles dans le bilan de la qualité de l'air pour la région Ile-de-France, rapport public sur le site Internet d'Airparif (http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/bilan-2011.pdf).

¹ L'ozone n'est pas traité dans ces bilans en raison de son comportement environnemental (homogénéité des niveaux en dehors du cœur de l'agglomération parisienne).

² « État de la qualité de l'air avant la mise en service de la première section du duplex A86 » -septembre 2007 et juillet 2009, et en septembre 2010, après l'ouverture de la première section.

Influence de l'agglomération et des axes majeurs

En situation de fond, à savoir, en dehors de l'influence directe des sources d'émissions, les concentrations sont plus élevées au nord-est du domaine d'étude (dans le secteur 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. Ces parties du domaine bénéficient à la fois d'une faible densité locale d'émissions de polluants et d'une géographie qui les situent dans un secteur très peu influencé par le transport des polluants émis par l'agglomération parisienne sous l'effet du vent.



Cartographie de la moyenne annuelle en dioxyde d'azote sur le domaine d'étude (2011)

Cette variation des concentrations entre le nord et le sud du domaine d'étude avait été mise en évidence lors des campagnes de mesure successives réalisées dans le secteur (2007, 2009 et 2010) et lors des précédents bilans annuels.

Respect des normes dans l'air ambiant, risques de dépassement près des axes

Concernant la situation au regard des normes, la valeur limite 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. Elle n'est pas respectée au droit et au voisinage (de l'ordre de 200 mètres) des axes majeurs** (essentiellement les autoroutes A12, A13, A86 et la RD913). **La valeur limite peut aussi être dépassée aux abords immédiats des têtes de tunnel du Duplex.** Il est toutefois important de rappeler que la qualité de l'air aux niveaux des têtes de tunnel est une problématique complexe, relativement difficile à modéliser, ceci pour l'ensemble des polluants présentés.

La population concernée par un dépassement potentiel de la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote est inférieure à 10 000 habitants dans le secteur étudié. Ces personnes habitent à proximité des axes de grande circulation où l'on constate des concentrations supérieures ou égales au seuil de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En moyenne horaire, seules certaines portions des autoroutes A12 et A13 du domaine d'étude présentent un risque de dépassement de la valeur limite horaire (c'est-à-dire plus de 18 heures de dépassement du seuil des $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'année).

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 annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) peut être ponctuellement atteinte à proximité des axes majeurs de circulation de la zone d'étude. La valeur limite journalière, correspondant à un nombre de jour de dépassement d'un seuil journalier (35 jours avec une moyenne journalière supérieure à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), est respectée en situation de fond et dépassée sur les principaux axes routiers du domaine d'étude et probablement aux abords des têtes de tunnel.

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. **Ponctuellement, la valeur limite annuelle de 2011 ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) peut également être dépassée, mais elle est respectée en fond.** L'objectif de qualité français fixé à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassé sur l'ensemble de la zone d'étude, aussi bien en situation de fond que de proximité. Ce dépassement est également constaté sur l'ensemble de l'Ile-de-France.

Pour le benzène, le risque de dépassement de l'objectif de qualité ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) est possible sur des portions d'axes limitées, caractérisées 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.

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

L'impact du Duplex A86

En fonctionnement normal, l'influence de l'ouvrage est surtout relevée au niveau des têtes de tunnel, avec des concentrations en polluants plus élevées dues au rejet des émissions de polluants de l'intérieur du tunnel vers l'extérieur. **Au-delà des têtes de tunnel, les concentrations en polluants ne se détachent pas des niveaux observés à l'échelle de la région Ile-de-France.** Comme pour le reste de la région, des niveaux soutenus sont relevés à proximité des axes majeurs (principalement les axes autoroutiers A86, A12 et A13).

Dans le secteur autour de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, les teneurs sont essentiellement marquées par la section de l'A86 en amont du Duplex (au nord de la dalle de couverture entre la plaine des Closeaux et le parc des Stades) et dans une moindre mesure par la D913 (anciennement N13) et les abords du Duplex A86.

Dans le secteur autour de l'unité de ventilation de Vaucresson, les concentrations les plus élevées sont situées au voisinage de l'autoroute A13. Cet axe majeur (environ 140 000 véhicules/jour, source Conseil Général 92, année 2008) a un impact important sur la qualité de l'air du secteur.

Dans le secteur de l'unité de ventilation de Viroflay, les concentrations sont très homogènes. L'impact des axes routiers est limité du fait du nombre limité de véhicules les empruntant (les comptages ponctuels dans le secteur enregistrent au maximum 14 000 véhicules/jour, source Conseil Général 78, année 2005 à 2006).

Enfin, dans le secteur autour de l'unité de ventilation de Versailles - Vélizy, comme dans le voisinage de l'unité de ventilation de Vaucresson, les concentrations les plus élevées se trouvent au voisinage de l'autoroute A86. Cet axe comptabilise environ 110 000 véhicules/jour au croisement avec le Duplex (source Conseil Général 78, année 2008).

L'impact de l'ouvrage peut aussi être lié au fonctionnement des unités de ventilation du Duplex. Il faut cependant noter que ces unités fonctionnent, à ce jour, très rarement. En 2009, elles n'ont jamais été mises en route sauf pour des essais de sécurité ponctuels. En 2010, les unités de ventilation n'ont été déclenchées qu'une seule fois, le 21 décembre 2010, à l'occasion d'un feu de véhicule, pendant une demi-heure. En 2011, Airparif a rencontré la moitié du temps des problèmes de réception de données (pas d'information sur le fonctionnement « en direct » des unités de ventilation ou non), d'où un non traitement des cas de mise en route des unités de ventilation.

En résumé, et comme en 2010, le Duplex A86 a eu, en 2011, un impact très limité sur la qualité de l'air dans le domaine de surveillance de l'observatoire. Les teneurs maximales sont enregistrées à proximité des axes majeurs de circulation, et en têtes de tunnel. Aucun impact des unités de ventilation n'est observé à l'échelle annuelle.

Bilan du site www.obsairvatoire-a86ouest.fr



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

Pour l'année 2011, 8 500 visites ont été effectuées sur le site internet dédié à l'observatoire de l'A86 (chiffre approximatif suite au changement de serveur hébergeant le site en décembre 2011). Les statistiques de la précédente année font état de 7 561 visites en 2010. Airparif enregistre ainsi une augmentation du nombre annuel de connexions.

Pour l'année 2011, le site internet de l'observatoire qui est hébergé par Airparif n'a pas connu de dysfonctionnement. Le site de l'observatoire a été ainsi accessible en quasi-permanence.

Les deux points forts de l'année pour le site de l'Observatoire ont été :

- La mise en ligne des résultats de modélisation suite à l'ouverture du deuxième tronçon (Vaucresson – Versailles), avec notamment des zooms sur l'état de la qualité de l'air à proximité des deux nouvelles unités de ventilation : RD10 à Viroflay et à la jonction entre l'A86 et l'A13 à Versailles.
- La mise en ligne d'un nouveau rapport « Consolidation du système de cartographie de la qualité de l'air » en décembre 2011³. Ce document présente une comparaison des relevés de la campagne 2010 avec les résultats de modélisation, ainsi que les concentrations enregistrées dans le premier tronçon du Duplex via des mesures embarquées.

Perspectives d'évolution du dispositif de surveillance

L'ObsAirvatoire A86Ouest fournit en temps réel les cartographies de la qualité de l'air au voisinage du Duplex A86. Un bilan comme celui-ci, réalisé annuellement, permet de poursuivre l'évaluation de l'impact du Duplex sur l'ensemble du secteur modélisé, celle de son influence sur les concentrations rencontrées à proximité des têtes de tunnel ainsi que l'évaluation de l'impact des unités de ventilation lorsqu'elles fonctionnent.

Afin d'améliorer la précision des résultats aux niveaux des têtes de tunnel, difficile à modéliser, des travaux vont être poursuivis. Airparif va continuer de documenter, par des mesures, la qualité de l'air à l'intérieur des tunnels. Après la réalisation de mesures embarquées dans le premier tronçon du Duplex A86 et dans certains autres tunnels situés sur des autoroutes franciliennes tunnels, Airparif participe à la suite du projet AIRTURIF avec le CETE Ile-de-France. Ce projet devrait permettre de caractériser la qualité de l'air à l'intérieur des tunnels en Ile-de-France.

Enfin, dans un souci d'amélioration, Airparif travaille sur d'autres plates-formes de modélisation en Ile-de-France. Depuis mi-2011, le site « Votre Air » permet d'apporter une information sur les niveaux de pollution rencontrés par un piéton ou un cycliste le long de son trajet dans le centre de Paris, En 2012, des concentrations modélisées quotidiennement autour des plates-formes aéroportuaires franciliennes (Paris-Orly et Paris-Charles de Gaulle) seront également disponibles grâce au projet SURVOL.

³ Disponible dans la rubrique « Le fonctionnement », chapitre « Trois outils pour mesurer, surveiller et informer », paragraphe « surveiller : les outils de modélisation ».

II. 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 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.

Le site internet de l'observatoire (<http://www.obsairvatoire-a86ouest.fr>) présente en temps réel les cartographies la qualité de l'air au voisinage du Duplex A86 et regroupe les travaux menés dans le cadre de l'observatoire.

Plusieurs campagnes de mesure ont été réalisées dans le secteur du Duplex afin de caractériser finement de la qualité de l'air, avant la mise en service des deux sections, durant les hivers 2007 et 2009, mais également depuis l'ouverture de la première section (septembre 2010). Ce rapport avait mis en avant un impact très limité du tunnel sur l'air avoisinant. L'intégralité des résultats de ces campagnes est disponible sur le site internet de l'observatoire (Rubrique « Résultats », chapitre « Résultats des campagnes de mesure »).

Le système de cartographie a été validé en le confrontant aux mesures réalisées au cours des campagnes de 2007, 2009 et 2010. Les résultats sont synthétisés dans deux rapports « 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) et « Consolidation du système de cartographie de la qualité de l'air » (Décembre 2011), disponibles sur le site de l'observatoire. Ce dernier document présente également des résultats de mesure à l'intérieur de Duplex et une comparaison avec d'autres tunnels franciliens.

L'objet de ce rapport est de réaliser un bilan pour l'année 2011 de la qualité de l'air sur le domaine, basé sur l'exploitation des résultats de la plateforme de cartographie.

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 les niveaux de pollution au regard des normes françaises et européennes.

III. La qualité de l'air par polluant en 2011

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

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 pour l'année 2011. 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 présentent les concentrations estimées sur l'ensemble du domaine sur plus de 2 millions de mailles de 10 mètres de côté. Ces cartographies, issues du système de modélisation, ont été validées par comparaison avec des mesures effectuées au 1^{er} trimestre 2010.

L'annexe 3 compare, pour chaque polluant, les cartographies obtenues dans le secteur de Duplex A86 (dans la suite de ce document) et celle relatives à la région Ile-de-France, pour l'année 2011. Les résultats sur la zone d'étude sont tout-à-fait cohérents avec ceux de l'échelle régionale. Le système de modélisation dans le secteur ouest de l'agglomération parisienne permet un détail plus fin des concentrations.

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 **valeurs limites** sont définies par la réglementation européenne et reprises dans la réglementation française. Elles correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir, ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint. Ce sont donc 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.

Pour les particules PM10 et le dioxyde de soufre, les valeurs limites ont atteint leur niveau définitif en 2005. En 2010, les valeurs limites pour les concentrations de benzène et de NO₂ ont fini de décroître pour atteindre les valeurs respectives de 5 µg/m³ et 40 µg/m³.

Pour les particules PM2,5, le seuil des valeurs limites poursuit sa décroissance jusqu'au 1^{er} janvier 2015. En 2011, la valeur limite est fixée à 28 µg/m³.

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

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 2011 est fourni dans l'annexe 2.

Situation des niveaux par rapport aux normes de qualité de l'air, en Ile-de-France et dans le domaine de surveillance de l'observatoire du Duplex A86, pour les différents polluants réglementés

La * pour le NO₂, l'objectif de qualité (réglementation française) et la valeur limite (transcrit des Directives européennes) sont identiques depuis 2010 (40 µg/m³).

Figure 1 indique si, en 2011, les normes de qualité de l'air sont respectées ou dépassées en Ile-de-France, pour les différents polluants réglementés.

Polluants <i>Ile-de-France</i>	Objectifs de qualité		Valeur limite	
	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic
Benzène	Respecté	Dépassé	Respecté	Respecté
CO			Respecté	Respecté
NO ₂	*		Dépassé	Dépassé
PM10	Respecté	Dépassé	Respecté	Dépassé
PM2.5	Dépassé	Dépassé	Respecté	Dépassé

* pour le NO₂, l'objectif de qualité (réglementation française) et la valeur limite (transcrit des Directives européennes) sont identiques depuis 2010 (40 µg/m³).

Figure 1 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air en Ile-de-France en 2011

Polluants <i>Domaine de surveillance de l'ObsAirvatoire</i>	Objectifs de qualité		Valeur limite	
	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic
Benzène	Respecté	Risque faible de dépassement	Respecté	Respecté
CO			Respecté	Respecté
NO ₂			A l'échelle annuelle (40 µg/m ³): Risque faible de dépassement A l'échelle horaire (moins de 18 heures > 200 µg/m ³): Respecté	A l'échelle annuelle (40 µg/m ³): Dépassé A l'échelle horaire (moins de 18 heures > 200 µg/m ³): Risque faible de dépassement
PM10	A l'échelle annuelle (30 µg/m ³): Respecté	A l'échelle annuelle (30 µg/m ³): Dépassé	A l'échelle annuelle (40 µg/m ³): Respecté A l'échelle journalière (moins de 35 jours > 50 µg/m ³): Respecté	A l'échelle annuelle (40 µg/m ³): Risque faible de dépassement A l'échelle journalière (moins de 35 jours > 50 µg/m ³): Dépassé
PM2.5	Dépassé	Dépassé	Respecté	Risque faible de dépassement

Figure 2 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air dans le domaine de surveillance de l'observatoire du Duplex A86 en 2011

En Ile-de-France, les polluants problématiques sont le dioxyde d'azote, les particules et l'ozone (non mentionné dans ce tableau ci-dessus), qui présentent des dépassements fréquents et importants des objectifs de qualité et valeurs limites. Concernant le benzène, l'objectif de qualité est dépassé à proximité du trafic routier (sur près de 1000 km de voirie régionale).

La situation dans le domaine de surveillance de l'observatoire du Duplex A86 est proche de celle relevée en Ile-de-France. La figure ci-dessous est basée sur l'analyse polluant par polluant développée dans le chapitre suivant.

La situation est similaire pour le CO sur le domaine d'étude (concernée par l'Observatoire) et la région Ile-de-France.

Concernant le NO₂, la valeur limite est clairement dépassée en situation de proximité au trafic routier dans le secteur du Duplex, comme sur les axes majeurs franciliens. En situation de fond, un risque faible de dépassement existe au nord-est du domaine. La valeur limite horaire peut être dépassée sur certains tronçons des autoroutes A12 et A13 de la zone d'étude, comme cela est observé certaines stations permanentes à proximité du trafic en Ile-de-France.

Pour les PM₁₀, la situation des concentrations sur le domaine d'étude vis-à-vis de l'objectif de qualité est identique à celle de l'échelle régionale. La valeur limite annuelle est potentiellement dépassée sur certains axes importants du secteur d'étude, tout comme la plupart des stations trafics franciliennes dépassent ce niveau en 2011. Enfin, la situation vis-à-vis de valeur limite journalière est identique à proximité du Duplex et à l'échelle régionale.

Concernant les PM_{2.5} et le positionnement vis-à-vis de l'objectif de qualité, la situation dans le secteur du Duplex est identique à celle de l'échelle régionale. En proximité, un dépassement est possible au voisinage des axes majeurs. Sur l'Ile-de-France, ce dépassement est aussi constaté sur ce type d'axe.

Enfin pour le benzène, il existe un faible risque de dépassement de l'objectif de qualité dans des microenvironnements, alors que toutes les stations trafics franciliennes dépassent cette valeur.

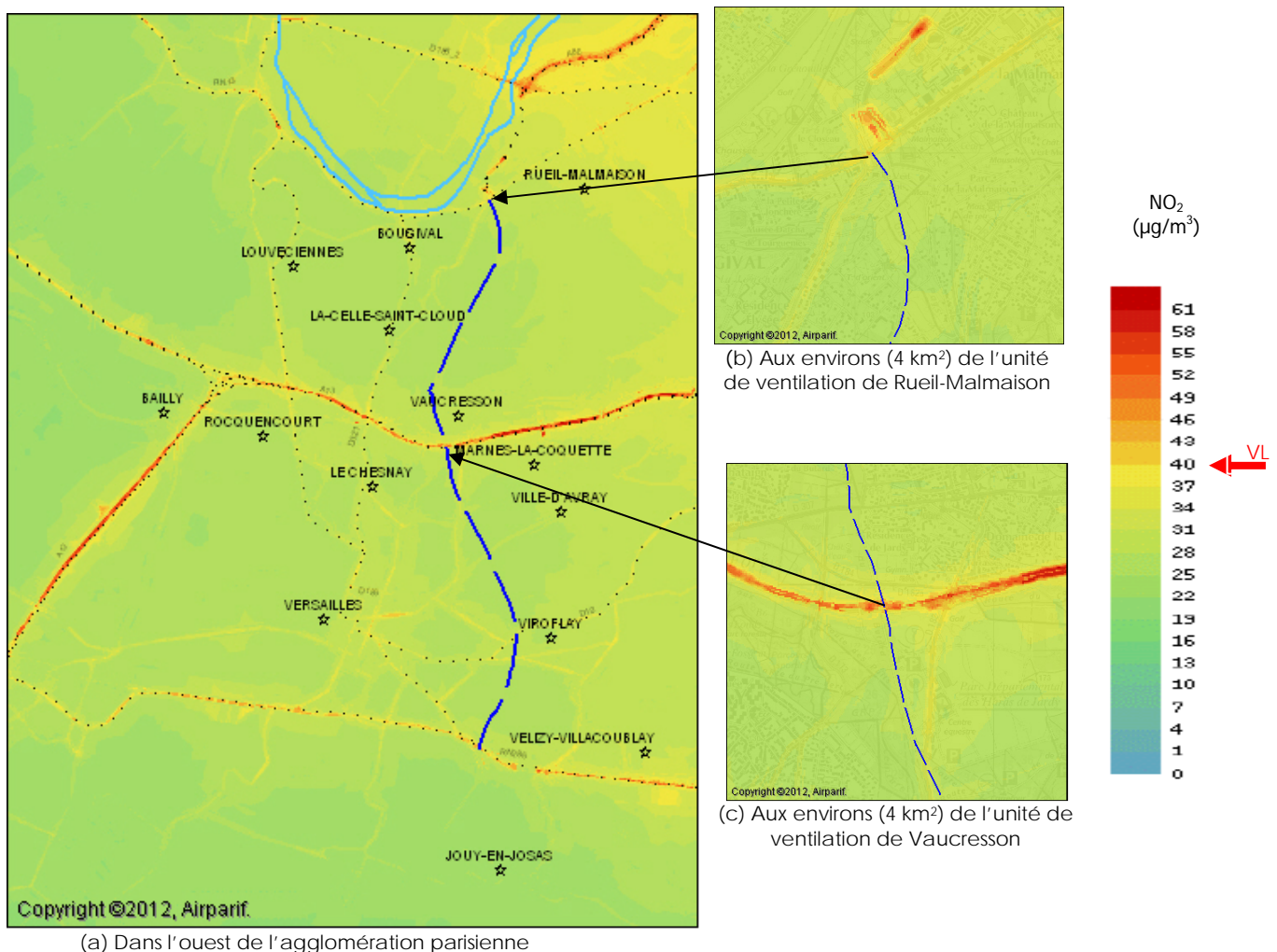
Polluants dépassant les normes de qualité de l'air de façon récurrente

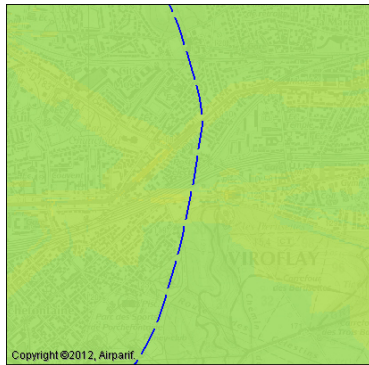
Dioxyde d'azote

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.

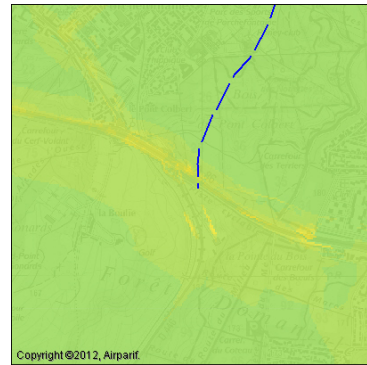
Etat de la qualité de l'air en NO₂ à l'échelle annuelle

La figure suivante présente la carte des niveaux moyens de dioxyde d'azote rencontrés sur le domaine d'étude sur l'année 2011.





(d) Aux environs (4 km²)
de l'unité de ventilation
de Viroflay



(e) Aux environs (4 km²)
de l'unité de ventilation
de Versailles - Vélizy

Tracé du Duplex A86

Figure 3 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote évalué sur l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Le motif de pollution constaté sur le secteur Ouest de l'agglomération parisienne est fortement 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 (les autoroutes A12, A13, A86 et les nationales). Les concentrations en situation de fond sont plus élevées dans le nord-est, plus proche du cœur dense de l'agglomération parisienne, où les densités d'émissions sont les plus importantes. Dans la partie centrale du domaine, côté ouest (Vaucresson, Marnes-La-Coquette,...), les niveaux de fond sont homogènes, également plus élevés, 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 les plus importantes sont rencontrées au droit et au voisinage des grands axes comme l'A12, l'A13 et l'A86. Elles peuvent atteindre plus de $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

Ces résultats sont en accord avec les concentrations relevées sur les stations permanentes automatiques franciliennes situées à proximité du trafic. Sur l'année 2011, les niveaux de dioxyde d'azote sur les stations trafics du réseau Airparif sont situés entre 50 et $111 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Le niveau maximum est atteint sur le boulevard périphérique à proximité de la porte d'Auteuil. Ces chiffres sont très proches de ceux enregistrés en 2010.

Les zooms à proximité des quatre unités de ventilation montrent des teneurs moins élevées dans le secteur de l'unité de ventilation de Viroflay, aussi bien en situation de fond que de proximité (axes routiers moins importants). Viennent ensuite les concentrations dans le secteur de l'unité de ventilation de Versailles - Vélizy, à proximité de laquelle des teneurs importantes sont observées au droit et au voisinage immédiat de l'A86. A proximité de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, plus précisément au nord de celle-ci, l'A86 présente les concentrations les plus élevées (en amont du Duplex, au nord de la dalle de couverture entre la plaine des Closeaux et le parc des Stades). Les concentrations élevées (en dioxyde d'azote, benzène, particules) rencontrées à proximité des têtes de tunnels présents dans le secteur d'étude (tunnel de Rueil-Belle-Rive, Tunnel de Rueil-La-Jonchère,...) s'expliquent par l'accumulation des émissions à l'intérieur. Différentes études mettent en avant ce surcroît de pollution⁴.

⁴ 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.

Les niveaux moyens dans ce secteur restent avoisinent au maximum $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Enfin, concernant le secteur autour de l'unité de ventilation de Vaucresson, les niveaux les plus élevés se trouvent au voisinage de 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 la valeur limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle) est faible. En ce qui concerne les principaux axes de circulation, le dépassement de la valeur limite est certain à proximité immédiate. Ce dépassement peut également être aussi constaté au voisinage de ces axes de circulation (de l'ordre de 200 mètres).

La population potentiellement exposée à un dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote peut être estimée en croisant les données de population (INSEE 2006, complété par les travaux de l'IAU permettant l'utilisation de données à une échelle de 50 m) avec les concentrations issues du système de modélisation. Ce système évalue ainsi à quelques km^2 la surface cumulée concernée par ce dépassement. Une population inférieure à 11 000 habitants est potentiellement concernée par ce dépassement de la valeur limite pour l'année 2011 (soit 2 % de la population du secteur d'étude). Un chiffre plus précis ne peut être fourni à partir des outils dont Airparif dispose et des incertitudes associées. A titre de comparaison, à l'échelle régionale, ceux sont 3.1 millions de franciliens concernés par le dépassement de la valeur limite en 2011.

Respect des normes à l'échelle horaire

La réglementation française fixe une valeur limite horaire de référence, qui ne doit pas être dépassée plus de 18 heures par an. La valeur limite applicable en 2011 est fixée à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire avec un maximum de dépassement de 18 heures par an.

Pour l'année 2011, le seuil de 18 heures pour le dépassement des $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire peut être dépassé ponctuellement sur les axes majeurs du domaine d'étude, à savoir les autoroutes A12 et A13 et A86. Cela s'observe uniquement sur le zoom de Vaucresson. Le nombre d'heures de dépassement est inférieur à 10 heures sur la majeure partie du secteur d'investigation.

On précisera toutefois qu'il s'agit d'une estimation et que 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 prend en compte de manière simplifiée les caractéristiques du tunnel A86 (géométrie du tunnel, parc roulant spécifique à un tunnel réservé aux véhicules légers, effet piston, effet de pente). La géométrie complexe des entrées/sorties de tunnel n'est pas actuellement pris en compte ainsi que l'évolution du ratio NO_2/NO_x au sein du tunnel.

En 2011, plusieurs stations trafics du réseau permanent ont enregistré plus de 18 heures de dépassement du $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (entre 19 et 249 heures de dépassement selon la station). Le nombre d'heures de dépassement a diminué par rapport à 2010 sur les 4 stations les plus chargées, alors que le dépassement a quasi doublé sur les 2 autres stations.

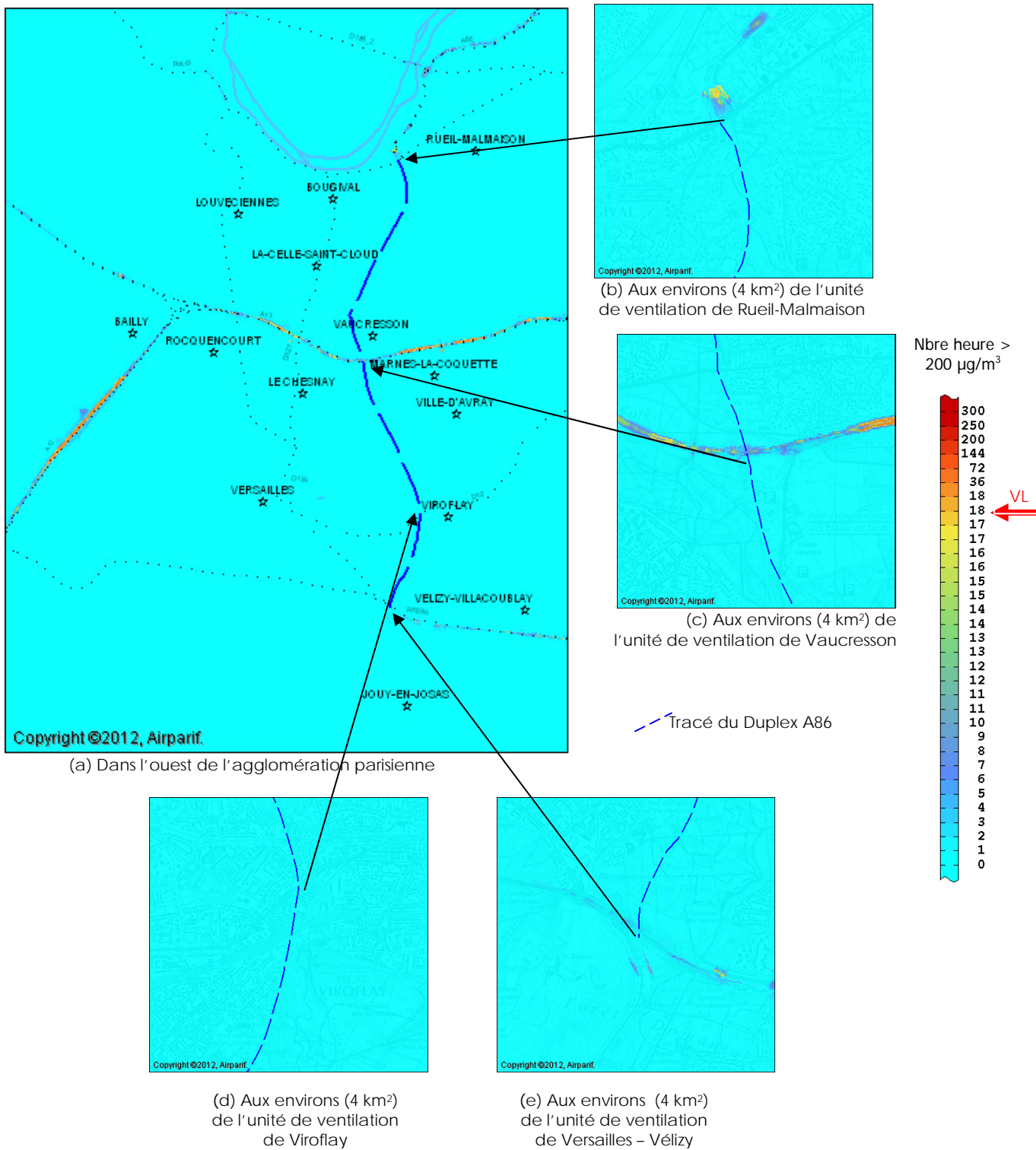


Figure 4 : Cartographie du nombre d'heures de dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote (200 µg/m³) évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Particules

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 valeur limite journalière est fixée à 35 jours maximum avec une moyenne journalière à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en PM10 évalués sur le domaine d'étude pour l'année 2011. Cette cartographie associe les concentrations calculées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.

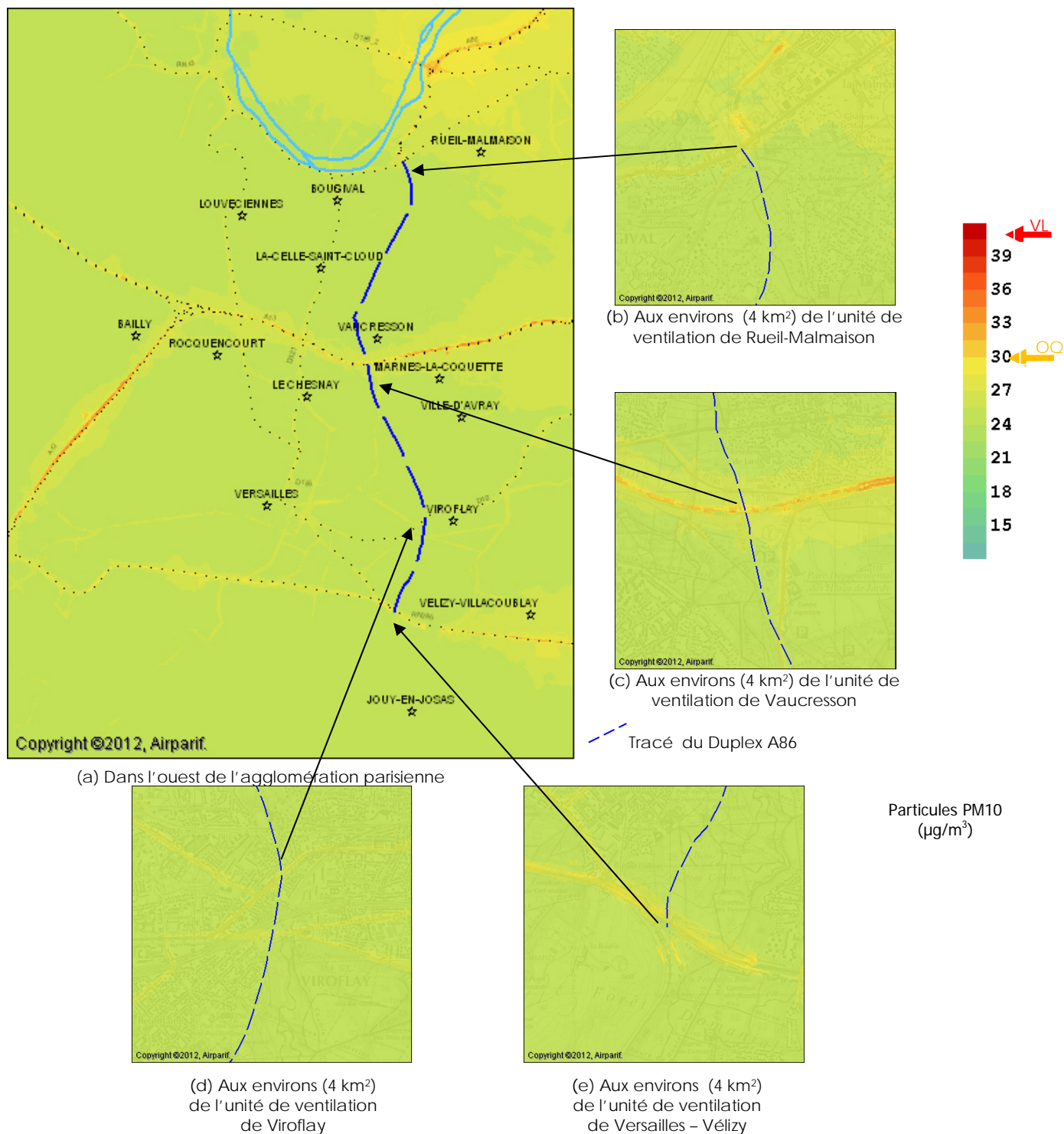


Figure 5 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules PM10 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Etat de la qualité de l'air en PM10 à l'échelle annuelle

En situation de fond, éloignée des grandes sources d'émissions de particules, les niveaux en PM10 sont compris entre 25 et 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. On notera toutefois que les niveaux de particules sont plus élevés au nord-est du domaine d'étude, caractéristique de l'influence du centre de l'agglomération. L'impact des axes routiers de la zone d'étude se retrouve sur le motif des concentrations, avec des teneurs plus élevées au droit et au voisinage des grandes voies de circulation, telles que les autoroutes A12, A13, et A86, et la nationale N186.

Les zooms dans les secteurs des quatre unités de ventilation traduisent essentiellement l'impact des axes routiers proches, à savoir :

- De l'A86, en amont du Duplex (au nord de la dalle de couverture entre la plaine des Closeaux et le parc des Stades), dans le secteur de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison. Le niveau de fond de ce secteur est compris entre 25 et 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A proximité du trafic routier, les niveaux augmentent généralement, sans dépasser 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- De l'A13 à côté de l'unité de ventilation de Vaucresson. Les concentrations au droit de l'A13 sont comprises entre 30 et 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, soit en-deçà de la valeur limite. Le niveau de fond moyen de ce secteur est homogène au niveau moyen rencontré dans le secteur de Rueil-Malmaison. L'impact de l'A13 est également visible sur le zoom de l'unité de ventilation de Versailles - Vélizy, mais de façon moins marqué, les concentrations y étant moins élevées de quelques $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

A l'inverse, au voisinage de l'unité de ventilation de Viroflay, l'impact des axes routiers est beaucoup plus limité, et par conséquent les teneurs plus homogènes dans ce secteur.

A proximité des axes routiers, les niveaux sont proches de ceux relevés aux stations permanentes situées sur la RN6 à Melun (36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et la RN2 à Pantin (43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (chiffres 2011). Sont également enregistrés dans Paris 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au boulevard Haussmann et 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ avenue des Champs Elysées. L'ensemble des stations automatiques trafics du réseau d'Airparif (7) dépassent l'objectif annuel de qualité (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), parmi lesquelles 6 stations dépassent également la valeur limite (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). L'ensemble des stations de fond respectent l'objectif de qualité, même si certaines stations s'en approchent fortement (les stations de Gennevilliers et La Défense présentent une moyenne annuelle 2011 à 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ces valeurs ici présentées 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,...).

L'objectif de qualité pour les particules, de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, est très vraisemblablement 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. Il ne peut être exclu que la valeur limite annuelle (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) soit ponctuellement atteinte sur certaines portions d'importants axes du domaine, comme les autoroutes A12 et A13.

Etat de la qualité de l'air en PM2.5 à l'échelle annuelle

La valeur limite européenne applicable en 2011 est de 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 valeur cible française est fixée à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en PM2.5 évalués sur le domaine d'étude pour l'année 2011. Cette cartographie associe les concentrations calculées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.

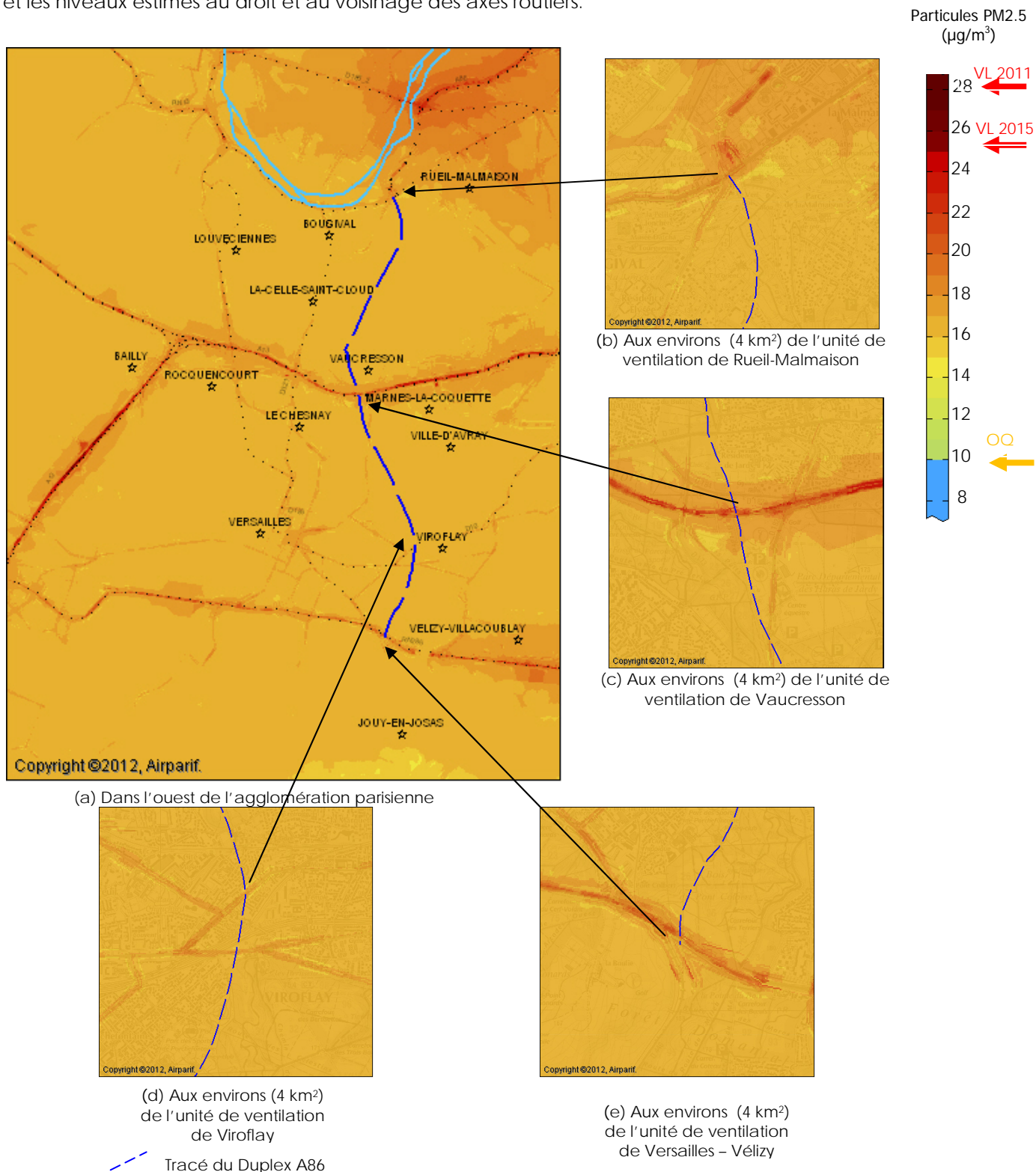


Figure 6 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules PM2.5 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

En situation de fond, les niveaux de PM2.5 estimés sur le domaine d'étude sont compris entre 15 et 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce constat est également réalisé sur l'ensemble des stations de fond d'Île-de-France

(avec une moyenne annuelle maximale de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station de Bobigny). Ce chiffre est stable par rapport à 2010.

En situation de proximité au trafic, la valeur cible de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassée sur les principaux axes tels que les autoroutes A12, A13 et A86. Il est également possible que cette valeur soit atteinte en situation de fond, de façon ponctuelle, notamment par le secteur nord-est du domaine d'étude. **En proximité du trafic routier, Il est toutefois difficile de situer les teneurs vis-à-vis de la valeur limite en vigueur en 2011 (28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Il est possible que cette valeur soit dépassée de façon très limitée au droit des axes autoroutiers majeurs de la zone d'étude (secteur A12 notamment).** Il faut noter que les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 mesurées sur deux stations du réseau (en bordure de l'autoroute A1 à Saint-Denis et à proximité du périphérique Porte d'Auteuil) dépassent cette valeur limite en 2011, avec respectivement des moyennes à 31 et 33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A titre de comparaison la station trafic de la RN6 à Melun ne dépasse pas la valeur limite (moyenne annuelle 2011 à 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

A proximité des unités de ventilation de Viroflay et Versailles – Vélizy, les niveaux de PM2.5 sont en-dessous de la valeur limite de 2015 (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), aussi bien en fond qu'à proximité du trafic routier. Cette valeur peut être ponctuellement dépassée à proximité de l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, sur l'A86 (en tête de tunnel de l'A86, au nord du duplex) ou aux environs de l'unité de ventilation de Vaucresson, au voisinage de l'autoroute A13 (dépassement probable).

A l'inverse, **l'objectif de qualité français 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 (teneurs en fond 1.5 à 2 fois supérieures). La documentation des niveaux en PM2.5 à proximité du trafic va être renforcée avec notamment la multiplication des stations de mesure permanentes surveillant ces particules, comme présenté dans le PSQA (Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air). En 2011, deux nouvelles stations ont vu le jour : mesures des PM2.5 aux stations trafics de la RN6 à Melun et à l'Autoroute A1 à Saint-Denis.

Comme les particules PM10, ces valeurs doivent être considérées comme des ordres de grandeurs. La modélisation de ce paramètre reste délicate car son comportement dans l'atmosphère est très complexe : déposition au sol, remise en suspension, transformations chimiques, etc. Les travaux dans ce domaine se poursuivent en lien avec des laboratoires universitaires selon 2 axes. Pour la simulation numérique, des travaux d'amélioration de la modélisation des particules sont menés dans le cadre de travaux de thèse de doctorat en collaboration avec le Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA)⁵.

Pour le côté expérimental, les résultats de l'étude menée en 2009 et 2010 sur les particules par Airparif et le Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE) est disponible depuis septembre 2011⁶. Cette étude a permis de mettre « *en évidence qu'à proximité du trafic routier, comme le Périphérique, les particules fines sont produites localement à près de 60%, avec une contribution importante et stable du trafic routier (44%). Dans l'agglomération parisienne, en situation éloignée du trafic, les particules proviennent à près de 70% d'import de pollution d'autres régions françaises, voire européenne. Parmi les 30% de particules produites localement, la contribution du trafic et du chauffage au bois résidentiel est important et identique* ».

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

Pour les épisodes de courte durée en PM10, la réglementation définit la valeur limite de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours sur une année civile.

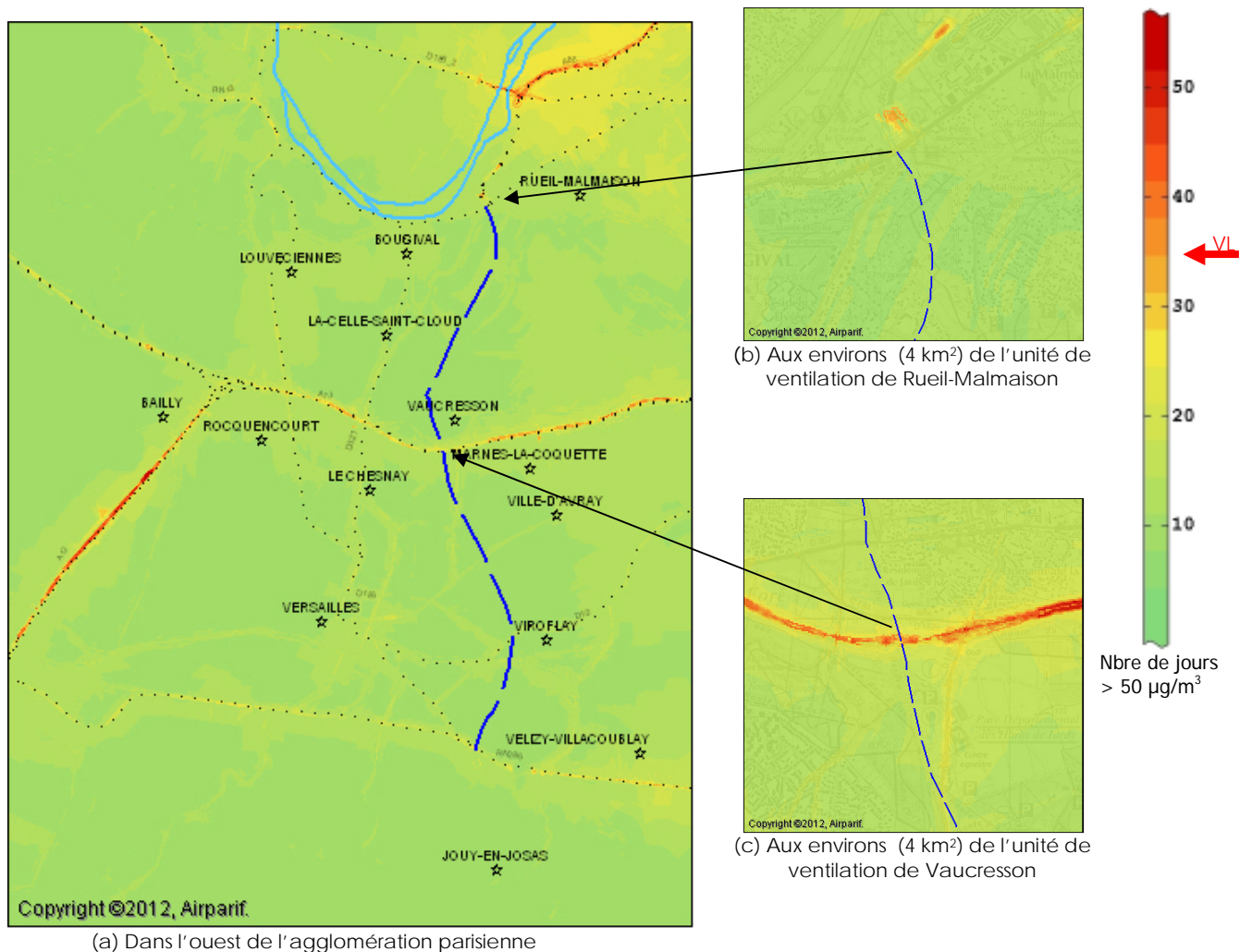
⁵ « Budget de l'aérosol urbain en Ile-de-France – composition chimique et propriétés physico-chimiques », thèse commencée en octobre 2010.

⁶ <http://www.airparif.asso.fr/pdf/publications/rapport-particules-110914.pdf>.

La figure suivante illustre les nombres de jours de dépassements de cette valeur limite évalués sur le domaine d'étude pour l'année 2011.

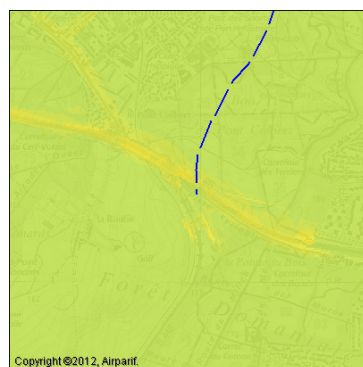
La valeur limite est respectée en situation de fond. Le nombre de dépassement de cette valeur limite en fond est plus important au nord-est du domaine, mais il ne dépasse pas 30 jours.

La valeur limite est dépassée sur les axes routiers majeurs du domaine d'étude, comme les autoroutes A12 et A13 ainsi que l'autoroute A86 en amont du Duplex (au nord de la dalle de couverture entre la plaine des Closeaux et le parc des Stades). Il faut noter que l'ensemble des stations de proximité au trafic routier du réseau de surveillance dépasse la valeur limite de 35 jours supérieurs à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$: le plus faible dépassement est constaté à la station RN6 Melun avec 53 jours et le plus fort à la station autoroute A1 Saint-Denis avec 164 jours. Pour information, à la station de fond de Gennevilliers, le dépassement a concerné 35 jours.





(d) Aux environs (4 km²) de l'unité de ventilation de Viroflay



(e) Aux environs (4 km²) de l'unité de ventilation de Versailles - Vélizy

Tracé du Duplex A86

Figure 7: Cartographie du nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m³ en concentration de particules PM10 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Benzène

Les critères de qualité de l'air nationaux et européens concernant le benzène sont définis en termes de concentration moyenne annuelle, traduisant la pollution atmosphérique chronique. Au niveau national, l'objectif de qualité de l'air pour le benzène est fixé à 2 µg/m³. La valeur limite réglementaire de l'union européenne est de 5 µg/m³ en 2011.

La figure suivante illustre la cartographie des niveaux en benzène évalués sur le domaine d'étude pour l'année 2011. Cette cartographie associe les concentrations relevées en situation de fond et les niveaux estimés au droit et au voisinage des axes routiers.

Etat de la qualité de l'air en benzène à l'échelle annuelle

Les niveaux de fond du domaine d'étude sont homogènes sur l'ensemble du domaine d'étude, généralement inférieurs à 1.5 µg/m³. Les teneurs les plus élevées se trouvent à proximité et au droit des axes routiers comme la RN13 à Rueil-Malmaison ou l'A86 à Nanterre, mais la différence avec le niveau de fond n'est pas aussi marquée que pour les autres polluants. Contrairement au dioxyde d'azote, par exemple, 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, favorisant les émissions de benzène.

Cette homogénéité des teneurs sur l'ensemble du domaine d'étude se retrouve au voisinage des différentes unités de ventilation. Aucun des zooms ne présente de spécificité en termes de concentrations.

Cette analyse montre que le dépassement de l'objectif de qualité annuel en benzène est ponctuellement possible dans des microenvironnements, par exemple par des effets d'accumulation pour des rues fortement encaissées ou pour des entrées/sorties de tunnels, avec des situations de trafics dense et congestionné.

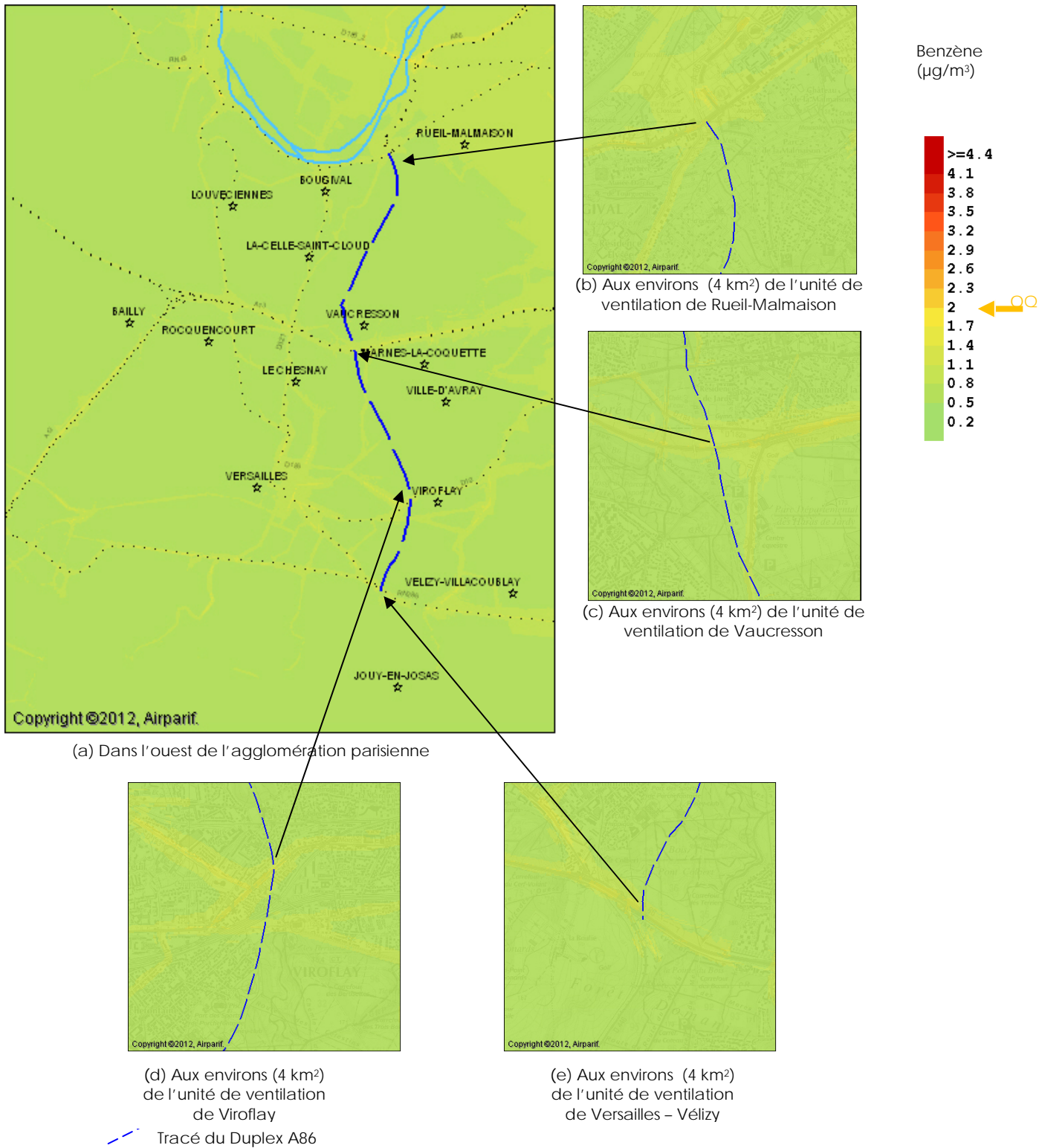


Figure 8 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

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 pour l'année 2011.

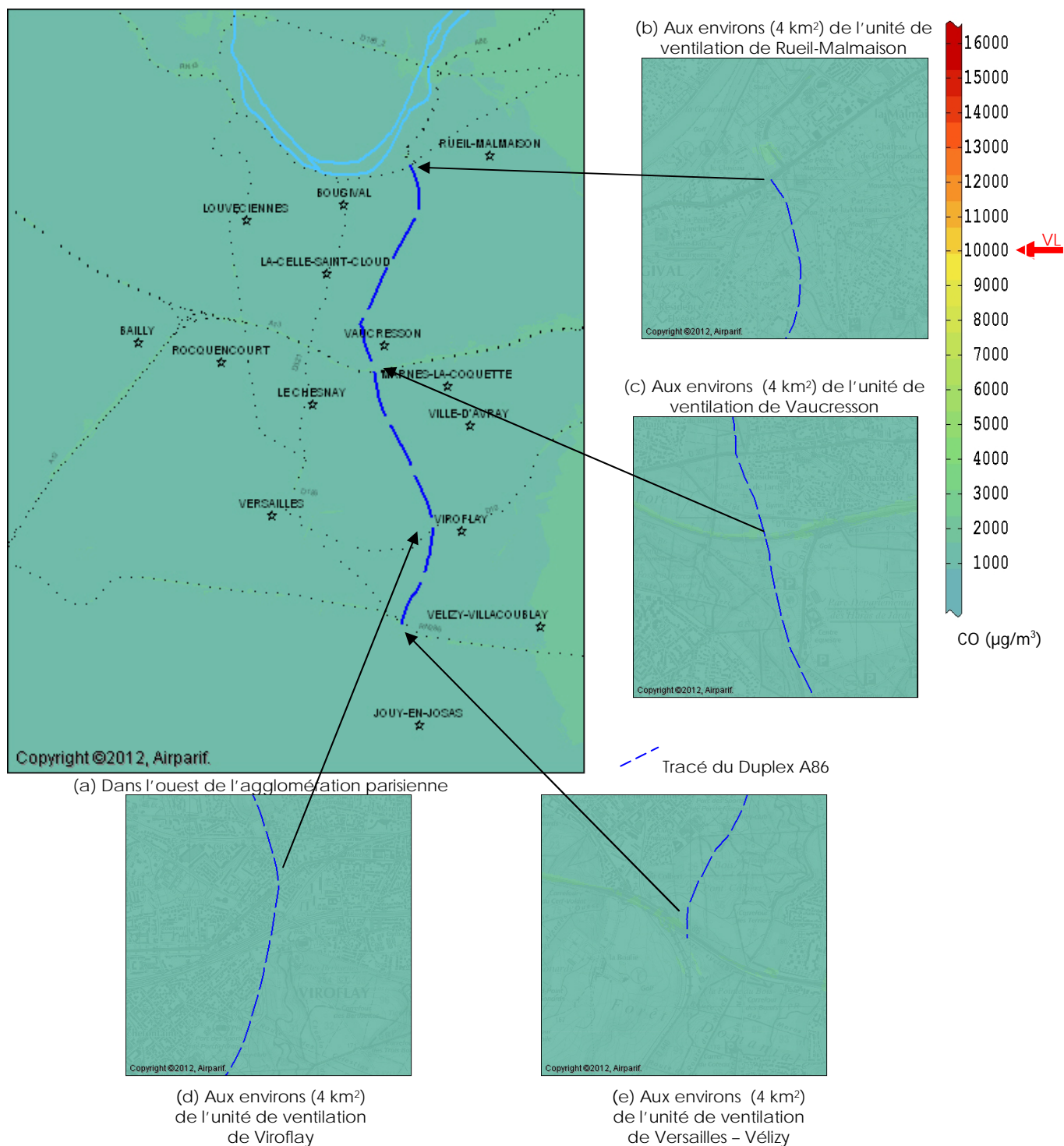


Figure 9 : Cartographie de la moyenne 8 heures maximale de monoxyde de carbone évaluée pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

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 pour l'année 2011 sont très inférieures à la valeur limite de 10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce constat est également effectué sur les 4 stations permanentes suivant ce composé en Ile-de-France, dont 3 sont situées à proximité du trafic routier. Le maxima annuel sur 8h a atteint 2900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 qui ont entraînés une très forte baisse des émissions de monoxyde de carbone par les véhicules routiers. Les niveaux moyens de CO sont dorénavant en dessous du seuil d'évaluation inférieur fixé par la directive européenne. La surveillance en site fixe n'est donc plus obligatoire en Ile-de-France. Cinq stations de mesure ont ainsi été fermées au 31 décembre 2010, afin de pouvoir renforcer la surveillance vers des polluants plus problématiques (NO_2 , particules et notamment $\text{PM}_{2.5}$).

Etat de la qualité de l'air en CO à l'échelle annuelle

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.

Il est ainsi probable que les dépassements des normes en têtes de tunnel soient limités. 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. L'approche utilisée dans l'observatoire donne une estimation des niveaux de polluants en têtes de tunnels. Elle doit être consolidée afin de traiter spécifiquement cette problématique, en utilisant notamment les connaissances que pourront apporter les campagnes de mesure prévues dans différents tunnels d'Ile-de-France. Les mesures à l'émission prévues lors de la prochaine campagne de mesure dans le secteur Ouest de l'agglomération parisienne, à l'unité de ventilation de Rueil-Malmaison, permettra d'apporter de nouveaux éléments. Ces mesures, menées en collaboration avec COFIROUTE, pourraient être réalisées lors de l'hiver 2012-13.

IV. Comparaison avec l'année 2010

Les figures suivantes présentent, pour chaque polluant, les cartographies obtenues dans le secteur de Duplex A86 pour les années 2010 et 2011 (précédemment présentées). Les travaux de maintenance au niveau du système de modélisation, notamment l'utilisation du nouvel inventaire des émissions pour l'ensemble des composés suivis en données d'entrée, ont permis d'améliorer le motif général de pollution, notamment le long de l'A12 au nord de Saint-Cyr L'école ou encore en sortie du tunnel de l'A13 (tunnel de Saint-Cloud) pour les particules. La réactualisation du cadastre des émissions intégrée au système de cartographie a permis une diminution des concentrations en particules modélisées à l'extrémité nord-est de la zone d'étude, teneurs qui étaient surestimées dans la version précédente du système.

Les motifs généraux de l'ensemble des cartes sont très proches pour chaque polluant, lorsque l'on compare les deux années (2010 et 2011). Toutefois, Une carte est dépendante des conditions météorologiques rencontrées sur l'année. Or, les conditions météorologiques peuvent varier suivant les années, voire même être singulières comme par exemple lors de l'année 2003 avec les épisodes caniculaires. Aussi, pour estimer au mieux les évolutions en termes de concentration, il faut s'affranchir des variations météorologiques interannuelles, qui rendent l'analyse d'une tendance structurelle délicate. L'élaboration d'une tendance basée sur des moyennes sur 3 années permet de réduire considérablement l'impact des variations météorologiques. Aussi une comparaison des niveaux entre 2010 et 2011 ne sera pas réalisée. Elle le sera à partir de 2014.

Dioxyde d'azote

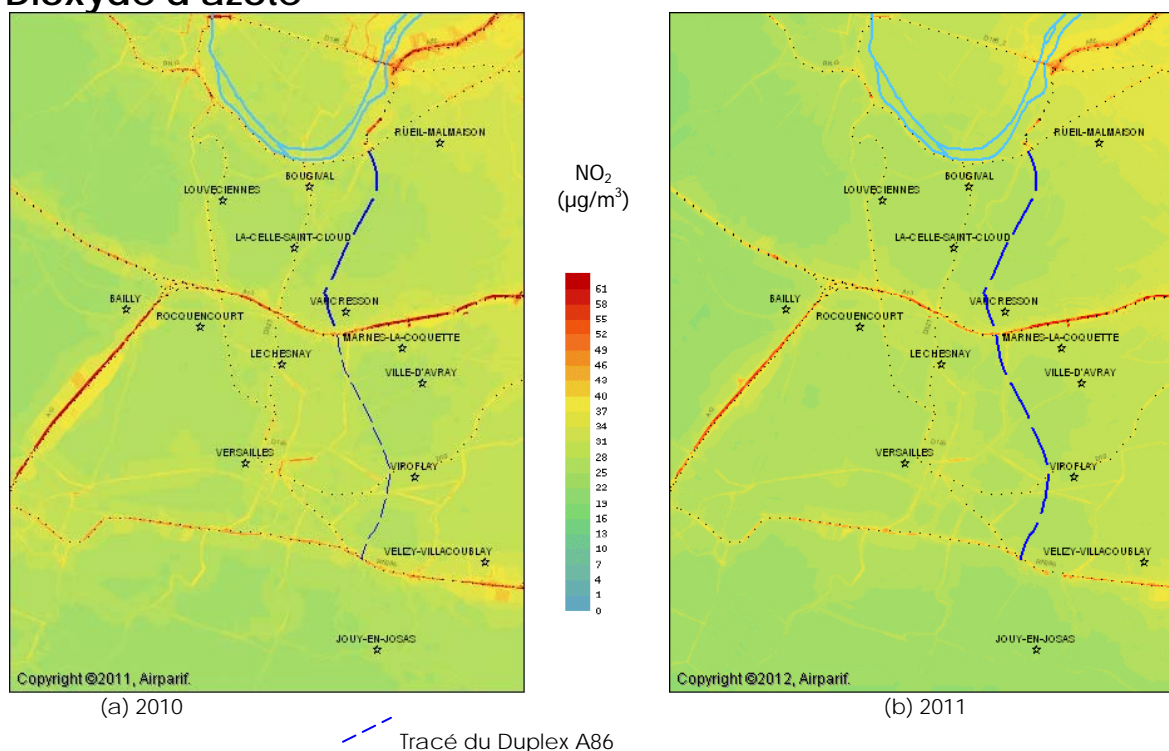


Figure 10 : Cartographie du niveau moyen (en µg/m³) de dioxyde d'azote évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Particules

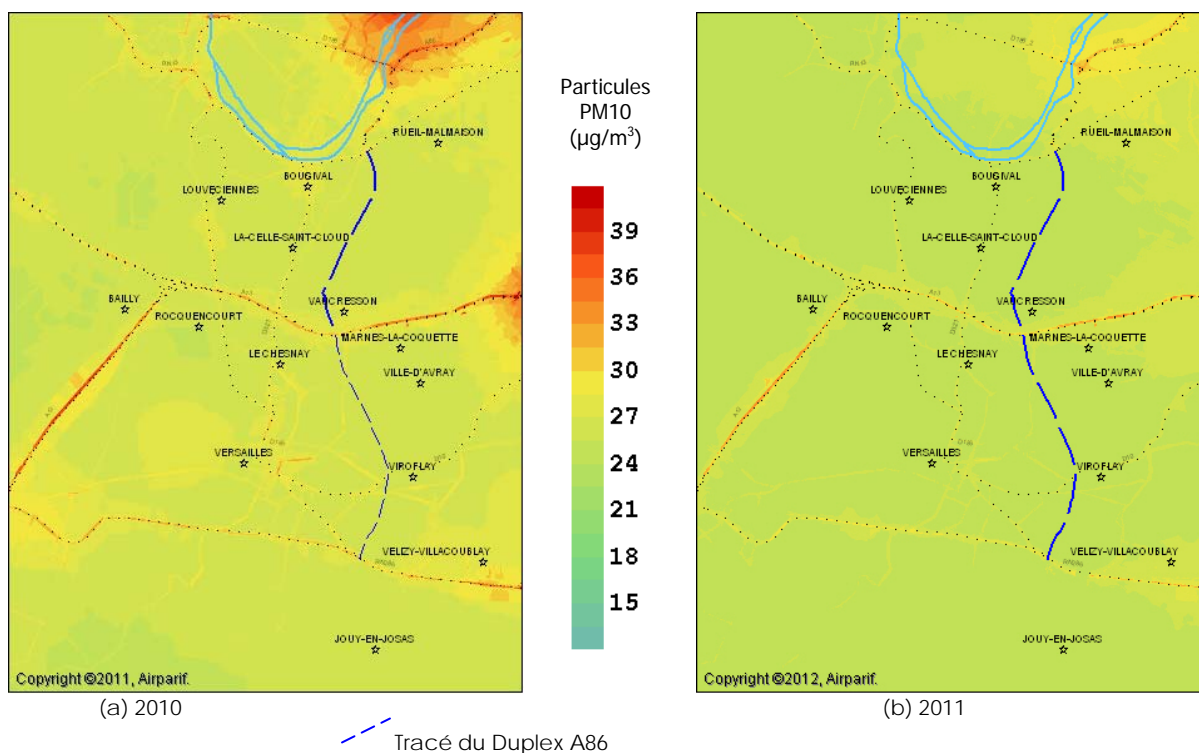


Figure 11 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

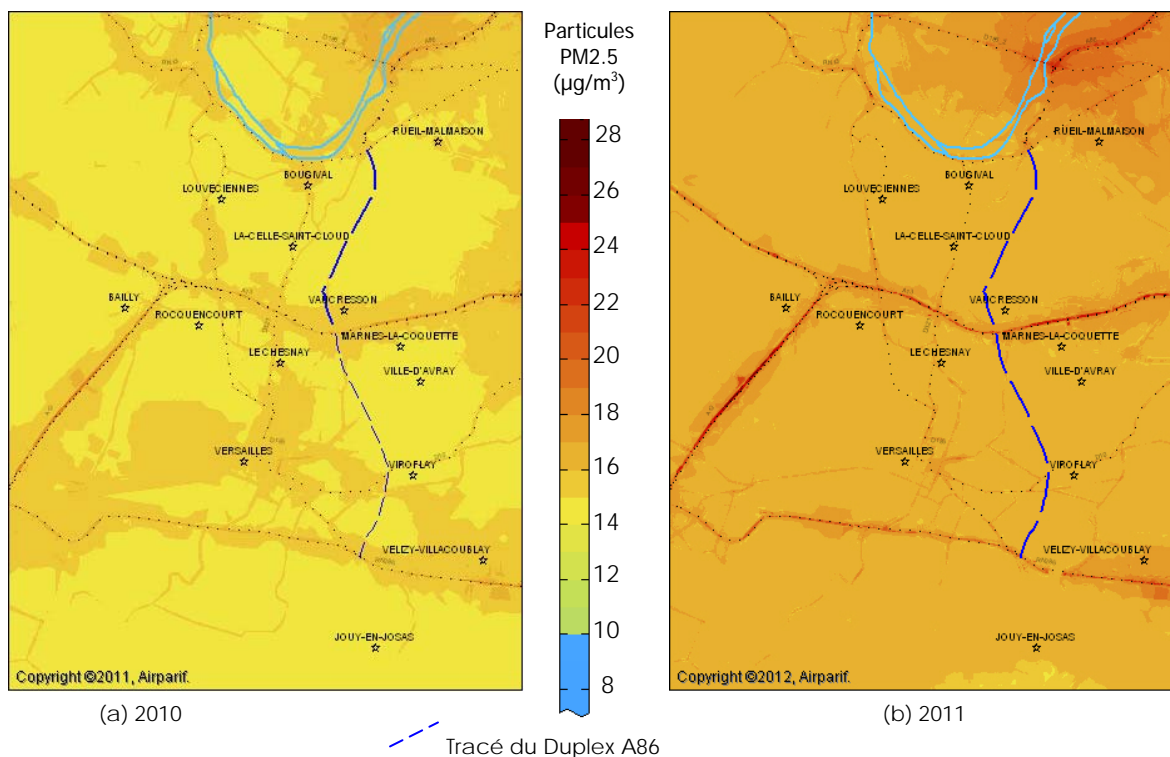


Figure 12 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM2.5 évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Benzène

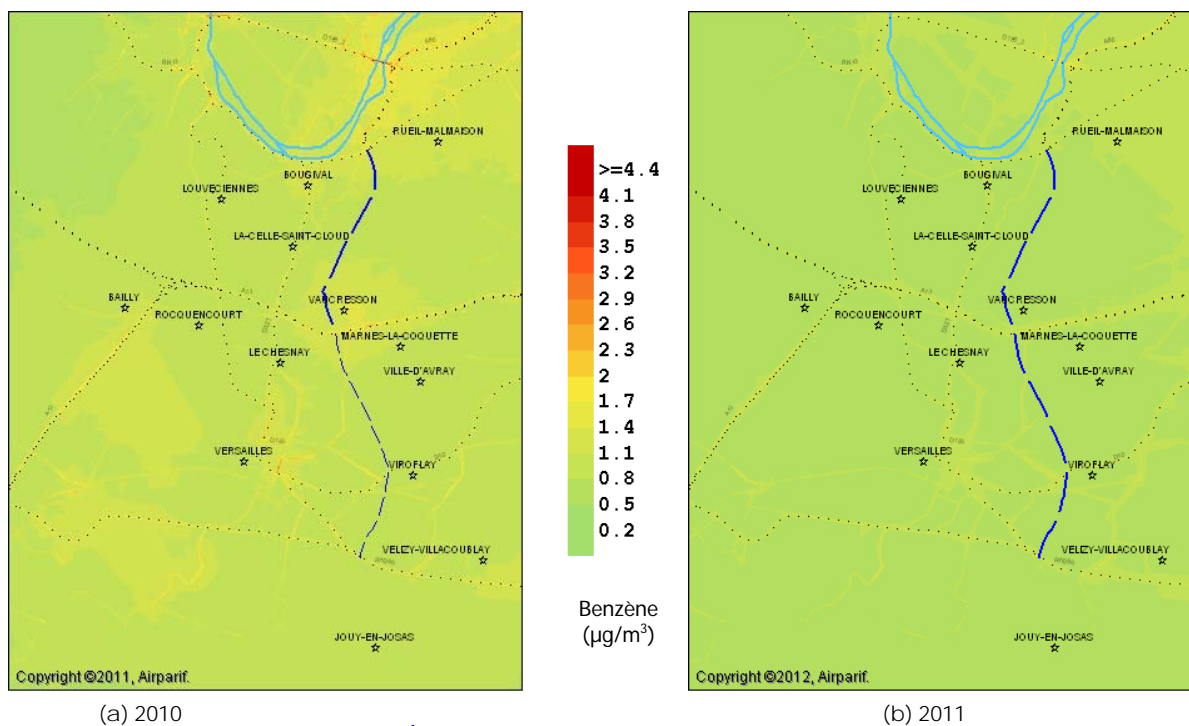


Figure 13 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

Monoxyde de carbone

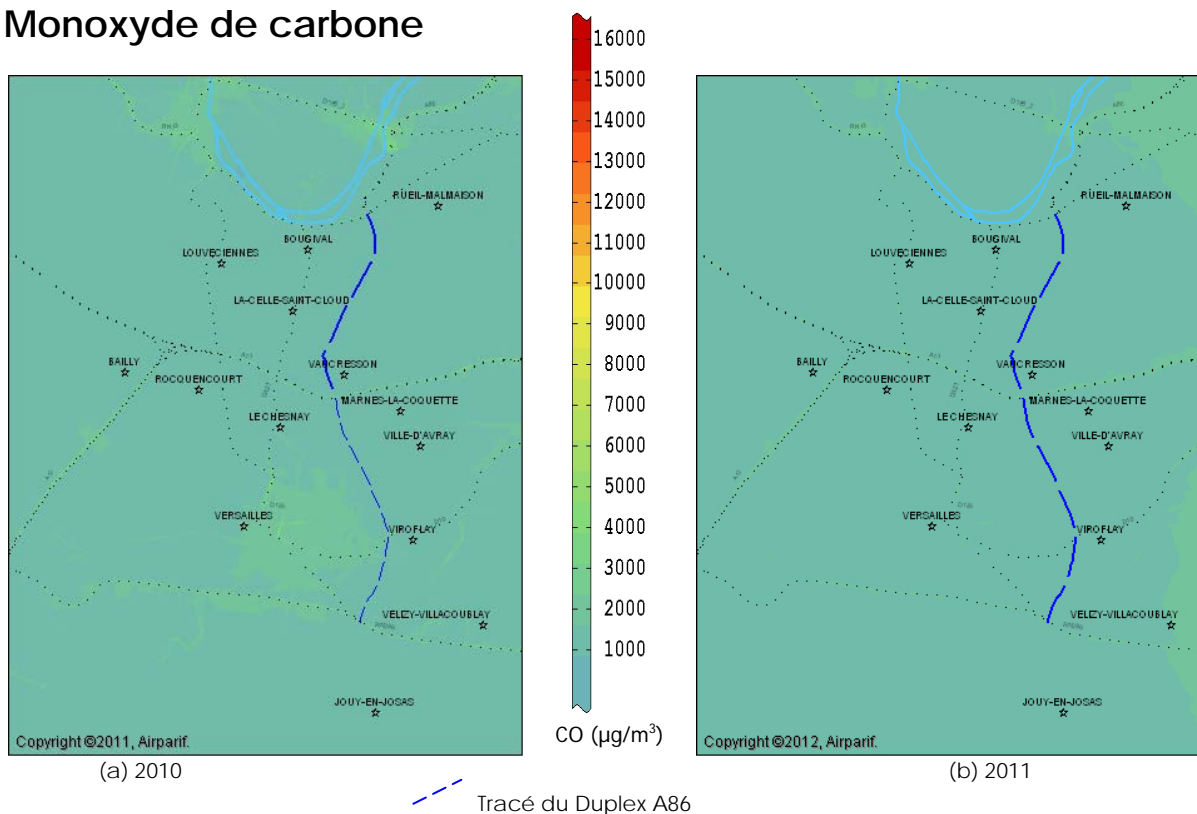


Figure 14 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de CO évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN)

ANNEXES

ANNEXE 1

Bilan des conditions météorologiques de l'année 2011

L'année 2011 est évaluée en termes de conditions dispersives de la pollution atmosphérique. Ces conditions sont évaluées à partir des observations de la station Météo-France située à Trappes (78), pour 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 cours de l'année 2011 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 mélange⁷, 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 l'année 2011 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).

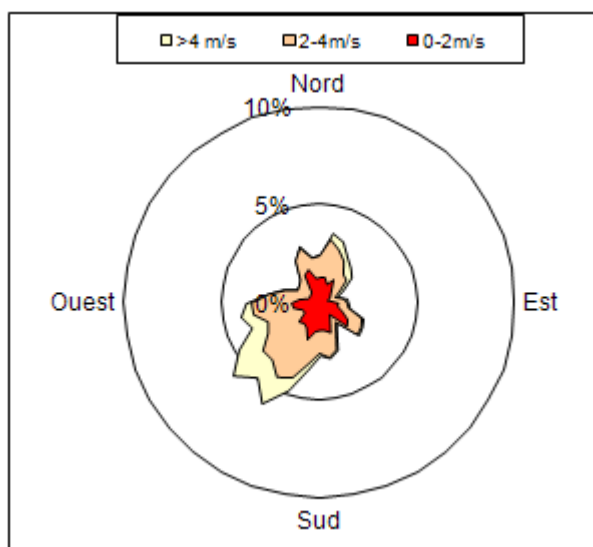


Figure 15 : Fréquence (en %) des vents observée à Trappes au cours de l'année 2011 en fonction de leur secteur [source : Météo-France].

A l'échelle annuelle, les vents de secteurs sud-ouest sont dominants (44 % du temps pour l'année 2011). Les vents de secteur nord-est et nord-ouest qui ont été observés respectivement 20 % et 17 % du temps à Trappes en 2011.

⁷ 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.

Ces résultats pour l'année 2011 sont plus conformes à une année classique que ceux enregistrés en 2010 (plus de vents de secteur sud-ouest, au détriment des secteurs nord-est et nord-ouest). Toujours par rapport à 2010, ces provenances de vent ont favorisé ainsi des niveaux de polluants légèrement moins élevés sur le domaine d'étude car ce dernier était moins impacté par les sources d'émissions de l'agglomération parisienne.

En ce qui concerne les vitesses de vent observées au cours de l'année 2011, elles se répartissent en majorité entre vents faibles et modérés, avec 42 % des vents dont la vitesse est inférieure à 2 m/s et 45 % compris entre 2 et 4 m/s. Les vents soutenus sont peu fréquents : 13 % 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. Ces résultats sont très proches de ceux de 2010.

ANNEXE 2

Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2011

NORMES DE QUALITÉ DE L'AIR FRANÇAISES (F) ET EUROPEENNES (E)

Normes françaises : Code de l'Environnement

Partie réglementaire

Livres II milieux physiques - Titre II : Air et atmosphère - Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air ambiant (Articles R221-1 à R221-3)

Normes européennes :

SO₂, NO_x, particules, plomb, ozone, CO : directive européenne du 21 mai 2008

Parue au Journal Officiel de l'Union européenne du 11 juin 2008

HAP et métaux : directive européenne du 15 décembre 2004

Parue au Journal Officiel de l'Union européenne du 26 janvier 2005

Normes françaises (F) Normes européennes (E)

Valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité, objectifs à long terme niveaux critiques, seuils d'information et d'alerte

Dioxyde d'azote (NO ₂)				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	40 µg/m ³
X	X	Valeurs limites	Niveau annuel	40 µg/m ³
X	X		Niveau horaire, à ne pas dépasser plus de 18 fois sur l'année	200 µg/m ³
X		Seuil de recommandation et d'information	Niveau horaire	200 µg/m ³
X		Seuil d'alerte	Niveau horaire	400 µg/m ³ 200 µg/m ³ le jour J si le seuil d'information a été déclenché à J-1 et risque de l'être à J+1
X	X	Seuil d'alerte	Niveau horaire	400 µg/m ³ 3 heures consécutives
Oxydes d'azote (NO _x)				
X	X	Niveau critique (végétation)	Niveau annuel	30 µg/m ³ NO _x équivalent NO ₂
Particules PM10				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	30 µg/m ³
X	X	Valeurs limites	Niveau annuel	40 µg/m ³
X	X		Niveau journalier, à ne pas dépasser plus de 35 fois sur l'année	50 µg/m ³
X		Seuil de recommandation et d'information	Niveau journalier	50 µg/m ³
X		Seuil d'alerte	Niveau journalier	80 µg/m ³
Particules PM2,5				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	10 µg/m ³
X		Valeur cible	Niveau annuel	20 µg/m ³
	X	Valeur cible	Niveau annuel	25 µg/m ³
				2008 : 30 µg/m ³
				2009 : 29 µg/m ³
				2010 : 29 µg/m ³
				2011 : 28 µg/m ³
				2012 : 27 µg/m ³
				2013 : 26 µg/m ³
				2014 : 26 µg/m ³
				2015 : 25 µg/m ³
	X	Valeur limite	Niveau annuel	2020 : 20 µg/m ³
X	X	Obligation en matière de concentration relative à l'exposition	Niveau sur 3 ans à l'échelle nationale, sites de fond dans les agglomérations	2013-2014-2015 : 20 µg/m ³
X	X	Objectif national de réduction de l'exposition	Diminution de 15 ou 20 % ⁽¹⁾ entre 2011 et 2020 du niveau national de fond dans les agglomérations	(1) selon le niveau de 2011

Ozone (O ₃)				
X	X	Valeurs cibles	Protection de la santé humaine Niveau sur 8 heures, <i>à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans</i>	120 µg/m ³
X	X		Protection de la végétation AOT40 végétation (mai-juillet période 8h-20h)	18000 µg/m ³ .h
X	X	Objectifs de qualité (F) Objectifs à long terme (E)	Protection de la santé humaine Niveau sur 8 heures, <i>aucun dépassement sur l'année</i>	120 µg/m ³
X	X		Protection de la végétation AOT40 végétation (mai-juillet période 8h-20h)	6000 µg/m ³ .h
X	X	Seuil de recommandation et d'information	Niveau horaire	180 µg/m ³
X	X	Seuil d'alerte	Niveau horaire	240 µg/m ³ 3 heures consécutives 240 µg/m ³
X		Seuils d'alerte	Niveau horaire	300 µg/m ³ 3 heures consécutives 360 µg/m ³
Monoxyde de carbone (CO)				
X	X	Valeur limite	Niveau sur 8 heures, <i>aucun dépassement sur l'année</i>	10 mg/m ³
Dioxyde de soufre (SO ₂)				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	50 µg/m ³
X	X	Valeurs limites	Niveau horaire, <i>à ne pas dépasser plus de 24 fois sur l'année</i>	350 µg/m ³
X	X		Niveau journalier, <i>à ne pas dépasser plus de 3 fois sur l'année</i>	125 µg/m ³
X	X	Niveaux critiques (végétation)	Niveau annuel	20 µg/m ³
X	X		Niveau hivernal (du 1/10 au 31/3)	20 µg/m ³
X		Seuil de recommandation et d'information	Niveau horaire	300 µg/m ³
X	X	Seuil d'alerte	Niveau horaire	500 µg/m ³ trois heures consécutives
Benzène				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	2 µg/m ³
X	X	Valeur limite	Niveau annuel	5 µg/m ³

Figure 16 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2011

ANNEXE 3 Comparaison avec les cartes régionales

Dioxyde d'azote

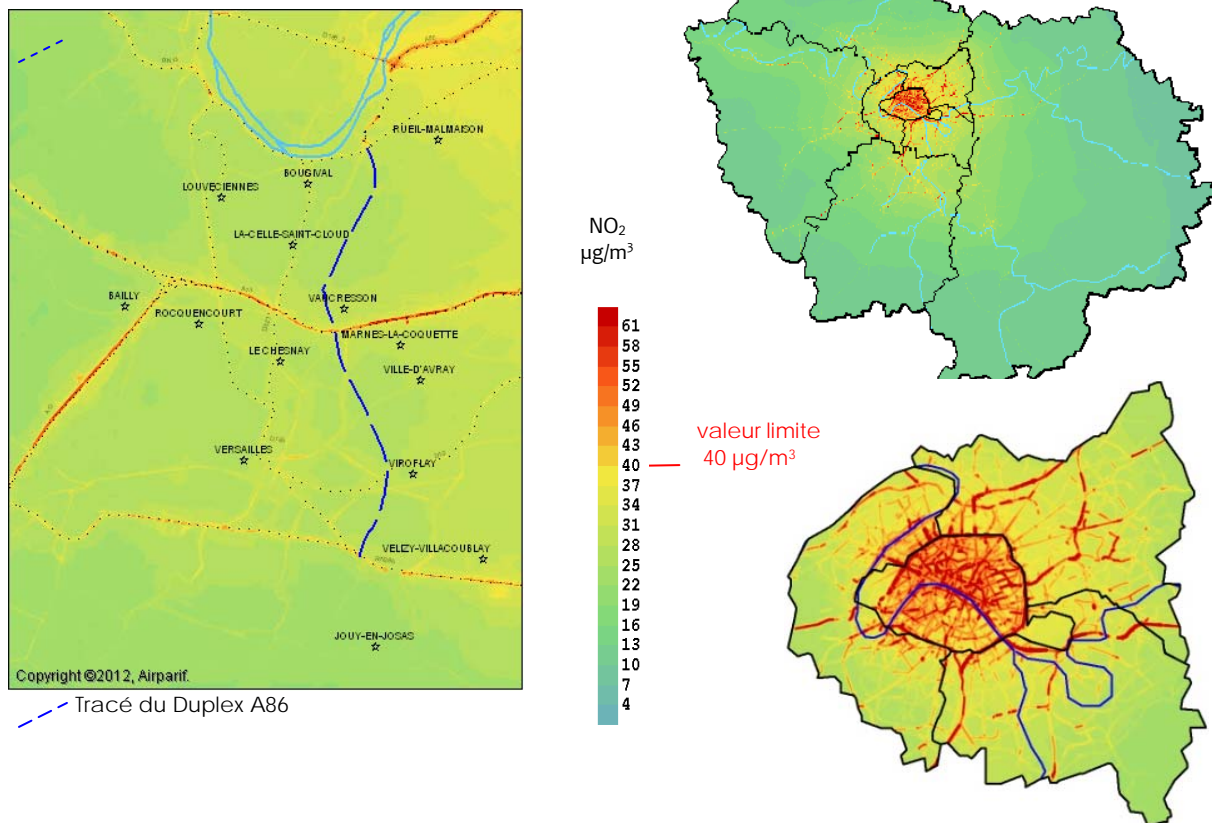


Figure 17 : Cartographie du niveau moyen (en µg/m³) de dioxyde d'azote évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN).

Particules

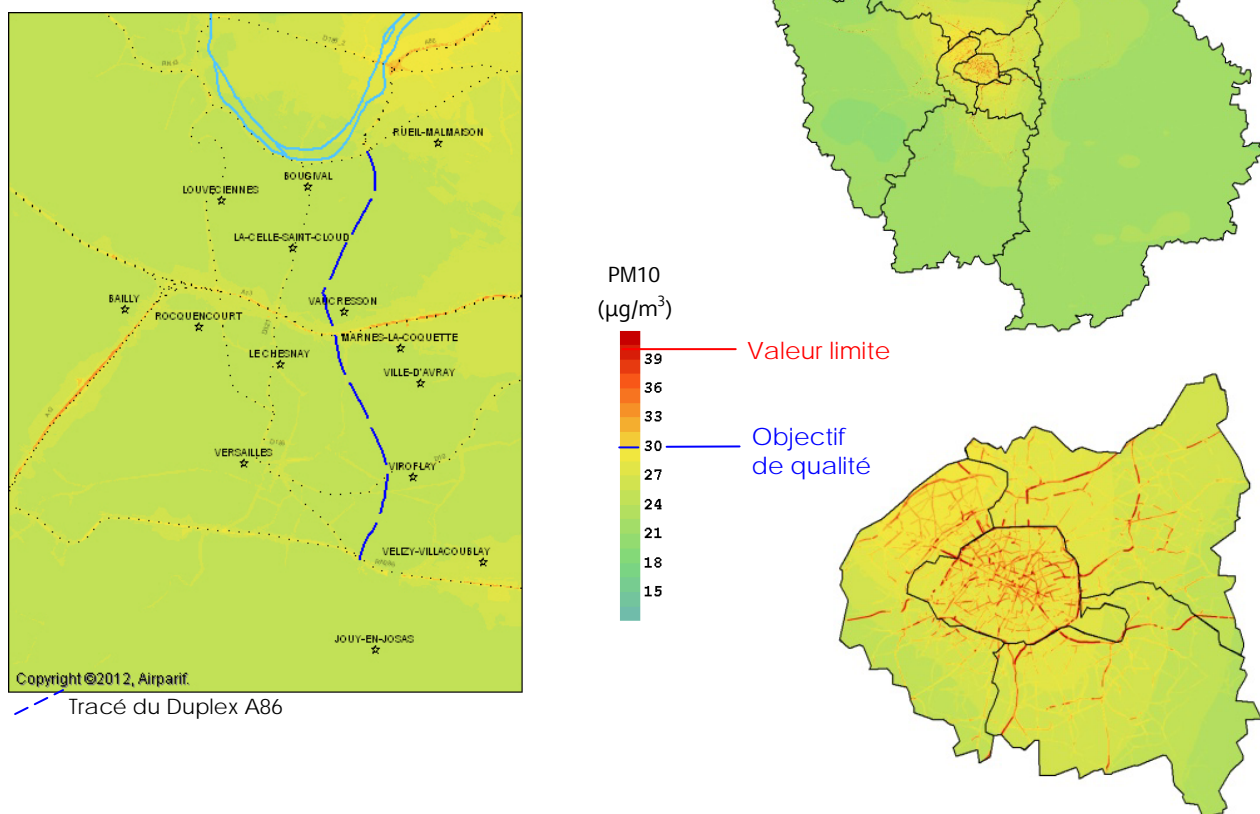


Figure 18 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN).

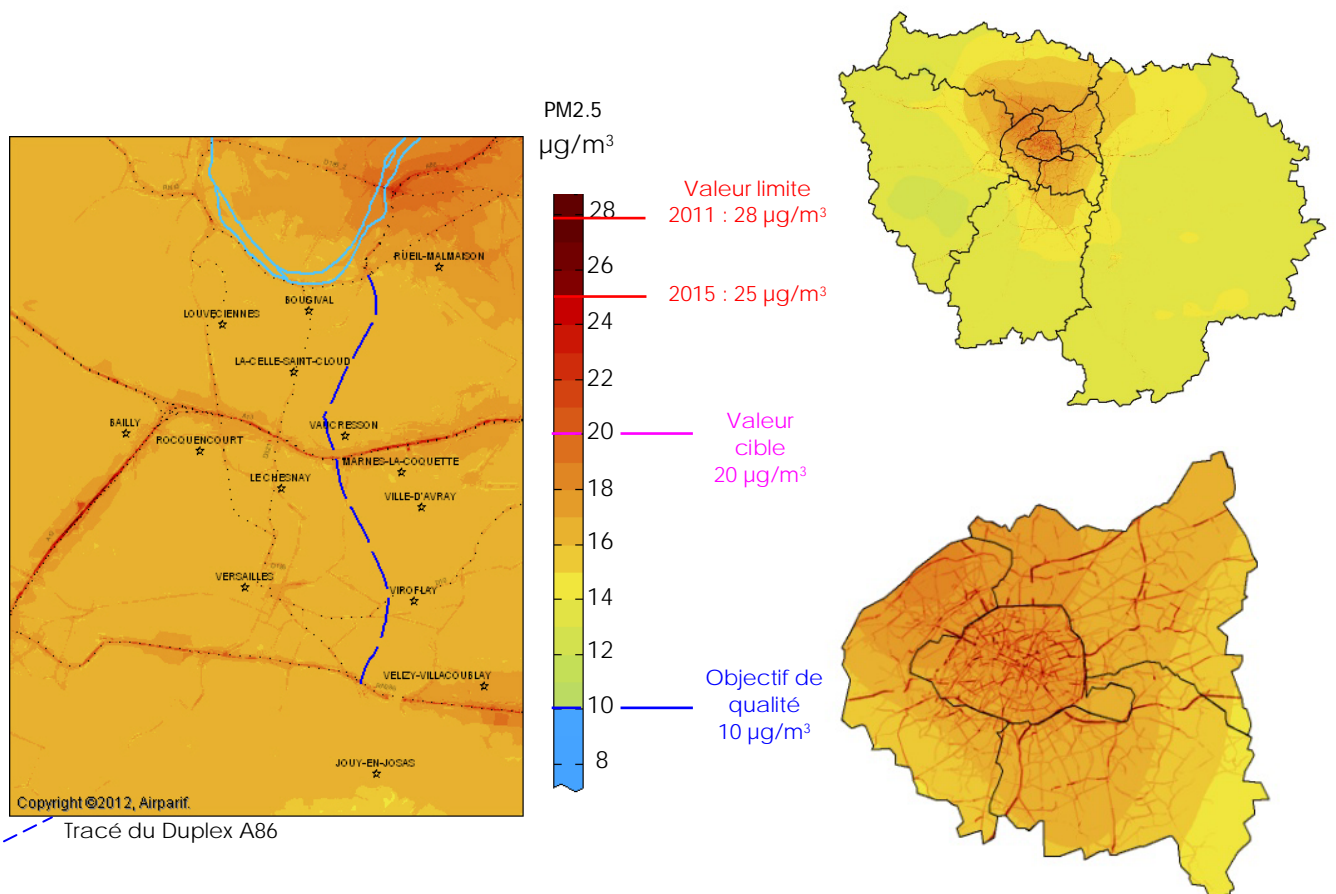


Figure 19 : Cartographie du niveau moyen (en µg/m³) de PM2.5 évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN).

Benzène

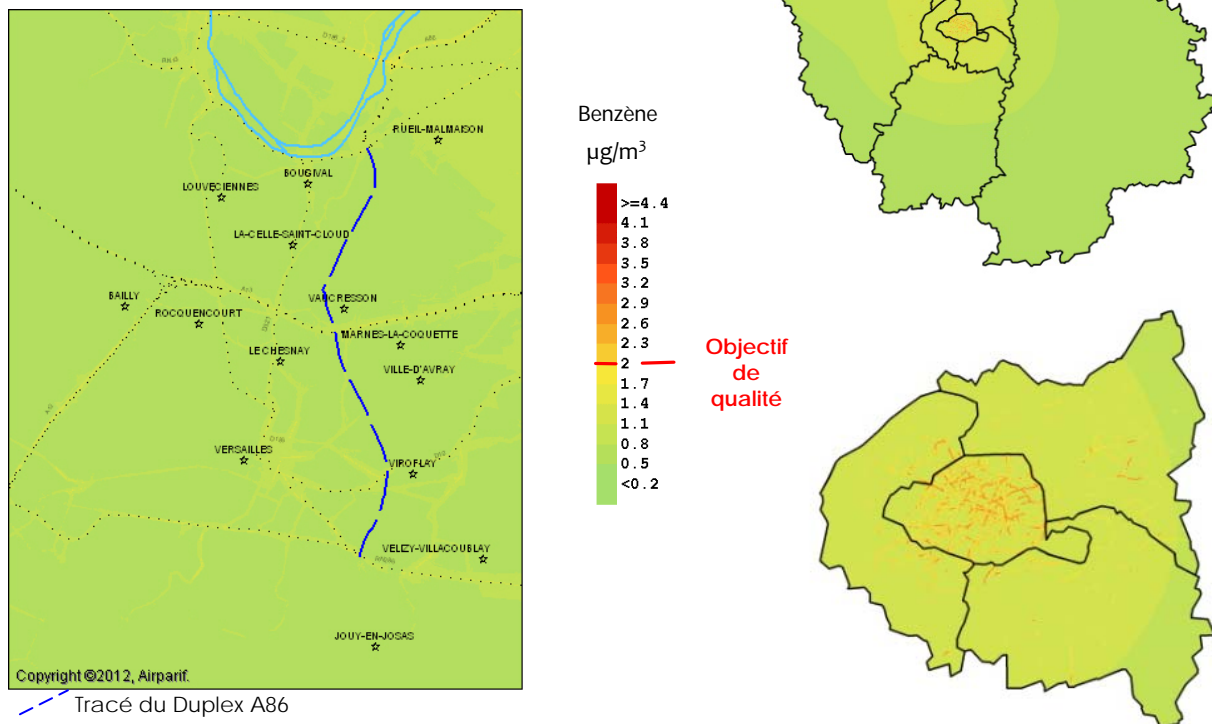


Figure 20 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN).

Monoxyde de carbone

Ce composé n'étant plus problématique en Ile-de-France (pas de dépassement de norme), le nombre de stations de mesure est limité, ce qui ne permet pas la création de carte fine de pollution.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air en Ile-de-France en 2011 _____	13
Figure 2 : Situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air dans le domaine de surveillance de l'observatoire du Duplex A86 en 2011 _____	13
Figure 3 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote évalué sur l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	17
Figure 4 : Cartographie du nombre d'heures de dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	19
Figure 5 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules PM10 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	20
Figure 6 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules PM2.5 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	22
Figure 7 : Cartographie du nombre de jours de dépassement du seuil de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en concentration de particules PM10 évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	25
Figure 8 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	26
Figure 9 : Cartographie de la moyenne 8 heures maximale de monoxyde de carbone évaluée pour l'année 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	27
Figure 10 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	29
Figure 11 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	30
Figure 12 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM2.5 évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	30
Figure 13 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	31
Figure 14 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de CO évalué sur les années 2010 et 2011 sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne (fond de carte Raster IGN) _____	31
Figure 15 : Fréquence (en %) des vents observée à Trappes au cours de l'année 2011 en fonction de leur secteur [source : Météo-France]. _____	34
Figure 16 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2011 _____	37
Figure 17 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de dioxyde d'azote évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN). _____	38
Figure 18 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM10 évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN). _____	39

Figure 19 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de PM2.5 évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN)._____40

Figure 20 : Cartographie du niveau moyen (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de benzène évalué sur 2011, en fond et à proximité du trafic routier, sur le secteur ouest de l'agglomération parisienne, en Ile-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne (fond de carte Raster IGN)._____41



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

**www.airparif.asso.fr
01.44.59.47.64**