

# SURVEILLANCE & INFORMATION SUR LA QUALITÉ DE L'AIR EN ÎLE-DE-FRANCE

## Bilan année 2015

Octobre 2016





## Édito



L'année 2015 a enregistré un fort accroissement des demandes sociétales, institutionnelles et médiatiques. L'arrivée d'un nouveau directeur en février 2015 et la réorganisation de l'ensemble de la structure ont contribué à répondre efficacement à l'ensemble de ces demandes. Pour mieux comprendre les enjeux et les besoins sur les 5 années à venir, Airparif a réuni des groupes de travail et de concertation dans le cadre de l'élaboration de son nouveau plan stratégique (Programme Régional de

Surveillance de la Qualité de l'Air, 2016-2021). Ces éléments ont permis une validation à l'unanimité du PRSQA par les membres de notre assemblée générale en juin 2016.

Airparif participe et accompagne aussi le développement économique. Autour de nous, de nombreuses sociétés franciliennes bénéficient de notre expertise indépendante. C'est un domaine en fort développement. Ces sociétés demandent notre appui et accompagnement ainsi que des données de qualité ; de ce fait, le nouveau PRSQA propose un dispositif d'accompagnement aux entreprises.

Publiées fin décembre 2014 et consolidées durant l'année 2015, des cartes Hor' AIR sont mises à jour toutes les heures et intègrent l'impact du trafic routier sur toute la région. Ces cartes en très haute résolution ont ainsi fourni aux équipes d'Airparif des informations géolocalisées sur l'exposition des Franciliens. Validés par des campagnes de mesures individuelles, ces éléments cartographiques permettront la publication d'outils pédagogiques multimédia avant la fin 2016.

C'est grâce à ce haut niveau de compétence, et à l'intérêt que suscite la structure indépendante associative, que de nombreuses délégations internationales ont demandé à rencontrer Airparif. Les travaux de partenariat lancés avec nos homologues de Téhéran, avec Montréal et les échanges avec Pékin via le contrat d'accompagnement MoU (mémoire d'entente), illustrent tout l'intérêt partagé des échanges internationaux sur la problématique de pollution de l'air, qui impacte toutes les grandes métropoles.

En 2015, Paris a accueilli et présidé la 21ème Conférence internationale sur le climat (COP21). Airparif travaille sur ces sujets de longue date et installait des mesures de CO2 sur la tour Saint-Jacques à Paris dès 1992. Une nouvelle station de mesure permanente de ce gaz a été installée en 2015 sur la tour Eiffel. De plus, l'inventaire spatialisé des polluants de l'air et des Gaz à Effet de Serre réalisé par l'association en Île-de-France, permet aux différents acteurs Franciliens de suivre l'efficacité des actions mises en œuvre sur ces deux enjeux et la synergie des actions communes Air & Climat.

La qualité de l'air à Paris reste un enjeu, même si la situation en Europe s'est largement améliorée par rapport à d'autres continents. En Île-de-France, le bilan de la qualité de l'air est mitigé mais les niveaux sont loin d'être comparables avec ceux qu'enregistrent, certaines capitales asiatiques. Malgré une amélioration pour le dioxyde d'azote, en 2015, près de 1,6 millions de Franciliens sont toujours exposés à des niveaux de pollution qui ne respectent pas la réglementation. Pour les particules et l'ozone, la situation ne s'est pas dégradée mais elle reste également insatisfaisante. Au-delà de cette pollution chronique quotidienne, 2015 a été marquée par le même nombre d'épisodes de pollution qu'en 2014 (16 jours). En mars, ces épisodes ont donné lieu à la mise en place de mesures ponctuelles d'urgence, telles que la circulation alternée (le 23 mars), pour faire diminuer leur intensité, leur durée et limiter la surexposition des Franciliens.

Diverses actions ont eu lieu à l'échelle nationale, à commencer par l'adoption de la Loi de Transition Énergétique pour la croissance verte qui comprend notamment des mesures qualité de l'air ainsi que la mise en œuvre du troisième Plan National Santé Environnement (2015-2019) dont l'amélioration de la qualité de l'air est l'une des mesures phare. Pour la première fois en 2015, les journées nationales de l'air organisées par le ministère de l'environnement ont permis à Airparif d'y inscrire deux films pédagogiques d'animation.

La Région Île-de-France a également annoncé en 2015 un nouveau plan Air qui a trouvé ses conclusions en 2016. D'un point vu pédagogique, Airparif a participé à la réalisation de l'exposition " AIR, l'expo qui inspire " conçue dans le cadre du projet " Questions de Sciences, Enjeux Citoyens " soutenu par la Région. Cette exposition est la première d'une série d'expositions itinérantes qui parcourt l'Île-de-France d'octobre 2015 à juillet 2017.

En 2015, la Mairie de Paris lançait les premières étapes de son Plan Qualité de l'Air sur 4 ans. Cette année-là, la Ville lançait également la Journée sans voiture dont Airparif a réalisé un suivi de l'impact, ainsi que des animations pédagogiques auprès des citoyens.

Le scandale des véhicules Volkswagen aux Etats-Unis a rappelé, si nécessaire, que la pollution atmosphérique pouvait avoir des incidences économiques extrêmement importantes, au-delà des impacts sanitaires. Risquant de discréditer des efforts réels effectués par la plupart des autres acteurs économiques. En Île-de-France, des études ont été menées sur des polluants industriels, la surveillance métaux et du Benzo(a)pyrène, montrant la volonté de transparence de ce secteur d'activité. Je me félicite d'ailleurs, que de nouveaux partenaires économiques aient rejoint l'assemblée générale et le conseil d'administration d'Airparif.

Pour conclure, je me réjouis de la grande implication de tous les membres d'Airparif, qu'ils soient responsables associatifs, experts, élus locaux, représentant de l'Etat ou acteurs économiques dans ce domaine de l'air qui vit des évolutions rapides. Je suis aussi très fier de la grande capacité d'adaptation d'Airparif grâce à tous ses collaborateurs que je remercie.

**Jean-Félix Bernard, président d'Airparif**

# SOMMAIRE

## 1ERE PARTIE : RAPPORT D'ACTIVITE

RÉSUMÉ.....	6
SUMMARY .....	9
ACTIVITES GENERALES 2015.....	15
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ASSOCIATION EN 2015.....	15
ORGANISATION ET FINANCEMENT .....	18
LES RESSOURCES HUMAINES D'AIRPARIF .....	19
PRISE EN COMPTE DE LA PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES ACTIVITES D'AIRPARIF .....	22
BILAN FINANCIER 2015.....	24
LA DEMARCHE QUALITE ET SECURITE .....	28
L'INFORMATIQUE.....	29
AXE 1 : CARACTERISATION DE L'AIR AMBIANT .....	31
L'EVOLUTION DU RESEAU DE MESURE .....	31
DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE DES NIVEAUX DE POLLUTION .....	32
ETUDE DE LA QUALITE DE L'AIR SUR ET AUTOUR DU PORT DE BONNEUIL-SUR-MARNE (94) .....	32
LES MOYENS TECHNIQUES UTILISES .....	33
Les mesures du réseau .....	33
L'inventaire des émissions et la modélisation .....	34
AXE 2 : EXPOSITION INDIVIDUELLE DES FRANCILIENS A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....	35
OUTIL D'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION JOURNALIERE MOYENNE DES FRANCILIENS .....	35
IDENTIFICATION DE MOYENS PORTATIFS DE MESURE .....	36
AXE 3 : AMELIORER LES CONNAISSANCES POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS ET LA COMPREHENSION DES PHENOMENES .....	37
EN SAVOIR PLUS SUR LES PARTICULES .....	37
ÊTRE UNE VIGIE SUR LES POLLUANTS NON REGLEMENTES.....	37
PRISE EN COMPTE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS LES PROJETS D'ÉVOLUTION DES VILLES.....	38
AXE 4 : APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DE POLITIQUES PUBLIQUES.....	39
L'EXPERTISE D'AIRPARIF AU SERVICE DES ACTEURS LOCAUX.....	39
AXE 5 : FORMER ET INFORMER.....	42
CONTEXTE ET ENJEUX .....	42
MAINTENIR LA CONFORMITE REGLEMENTAIRE.....	42
MAINTENIR LE NIVEAU DE COMMUNICATION D'AIRPARIF .....	43

OUTILS : RENFORCER L'INTERACTIVITE .....	45
DEVELOPPER LA PEDAGOGIE .....	46
CIBLES A PRIVILEGIER : LES MEDIAS .....	47
EVALUER LA COMMUNICATION D'AIRPARIF .....	48
TRAVAUX AVEC NOS HOMOLOGUES ETRANGERS.....	49
<b>AXE 6 : HORS PSQA.....</b>	<b>50</b>
LES LABORATOIRES.....	50
Le Laboratoire d'Analyse pour la Surveillance de l'Air Interrégional (LASAIR) et le laboratoire de chimie.....	50
Le Laboratoire Interrégional d'Etalonnage (LIRE) et le laboratoire de métrologie .....	51
FEDERATION ATMO FRANCE.....	52
COMPTABILITE GENERALE ET ANALYTIQUE .....	53
MISE A DISPOSITION DE LOCAUX .....	53
AUTRES TRAVAUX.....	53
Cofiroute .....	53
Activités lucratives d'Airparif.....	54
<b>PERSPECTIVES 2016 .....</b>	<b>56</b>
ACTIVITES GENERALES .....	56
AXE1 : CARACTERISER L'AIR AMBIANT.....	58
AXE 2 : EXPOSITION INDIVIDUELLE DES FRANCILIENS A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE .....	60
AXE 3 : AMELIORER LES CONNAISSANCES POUR L'EVALUATION DES EFFETS ET LA COMPREHENSION DES PHENOMENES.....	62
AXE 4 : APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DE POLITIQUES PUBLIQUES .....	63
AXE 5 : FORMER ET INFORMER .....	65
AXE 6 : HORS PSQA.....	66

## 2EME PARTIE : LA POLLUTION CHRONIQUE - LA QUALITE DE L'AIR PAR POLLUANT EN 2015

LA POLLUTION DE L'AIR EN 2015, UN BILAN MITIGE.....	71
<b>I. POLLUTION CHRONIQUE : LA QUALITÉ DE L'AIR PAR POLLUANT EN 2015.....</b>	<b>72</b>
POLLUANTS DEPASSANT LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR DE FAÇON RECURRENTE. 74	
PARTICULES PM <sub>10</sub> .....	76
PARTICULES PM <sub>2,5</sub> .....	85
MESURE DU CARBONE SUIE .....	90
AUTRES HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES (HAM).....	120
POLLUANTS NE DEPASSANT PAS LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR .....	121
BENZO(A)PYRENE .....	122
Autres HAP .....	123
AUTRES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS PRECURSEURS DE L'OZONE .....	136

II.	EPISODES DE POLLUTION.....	137
	Procédure d'information et d'alerte régionale .....	137
	Indice de qualité de l'air réglementaire ATMO .....	141
	Indices de qualité de l'air européens CITEAIR.....	142
III.	BILAN METEOROLOGIQUE 2015 EN ÎLE-DE-FRANCE .....	144
	ANNEXES .....	151
	ANNEXE 1 - Liste des membres de l'Assemblée Générale au 31/12/2015.....	152
	ANNEXE 2 - Liste des établissements industriels contribuant au fonctionnement d'Airparif au 31/12/2015 .....	154
	ANNEXE 3 – Organigramme au 31/12/2015 .....	157
	.....	157
	ANNEXE 4 – Liste des stations 31/12/2015 .....	158
	ANNEXE 5 – Carte d'implantation des stations 31/12/2015 .....	160
	ANNEXE 6 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2015 et calcul des tendances.....	161
	ANNEXE 7 : Méthodes de mesure et normes AFNOR associées .....	164
	ANNEXE 8 : Définition de la zone sensible en Île-de-France .....	165

# RÉSUMÉ

Le rapport moral de l'année 2015 est présenté suivant les axes stratégiques du Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) qui couvre la période 2010-2015.

Le premier chapitre décrit les **activités générales** d'Airparif : les évolutions de l'association ainsi que les activités administratives et de support nécessaires à la bonne exécution des travaux des différents axes.

L'axe 1 concerne la **caractérisation de l'air ambiant**. L'objectif de cet axe est de renseigner par tous les moyens techniques adaptés, dans le temps et dans l'espace, les concentrations dans l'air ambiant des polluants réglementés et donc d'avoir une connaissance des niveaux de pollution en tous points de la région Ile-de-France avec une résolution temporelle la plus détaillée possible. Cet axe intègre notamment le respect des contraintes réglementaires telles que le nombre de capteurs à implanter pour le réseau de mesure ou l'évaluation nécessaire du nombre d'habitants soumis à un dépassement des valeurs limites.

Dans l'axe 2 du PSQA, **exposition des Franciliens**, sont regroupés les travaux qui permettront à terme d'évaluer l'ensemble des niveaux d'exposition rencontrés au cours de la journée : non seulement à l'extérieur mais également dans les différents lieux fréquentés quotidiennement et en particulier dans les lieux et moyens de transport empruntés par les Franciliens, où ils peuvent être exposés à des niveaux élevés et pendant des durées parfois longues.

L'axe 3 concerne l'**amélioration des connaissances pour l'évaluation des effets et la compréhension des phénomènes**. Bien qu'ils ne soient pas actuellement réglementés dans l'air ambiant, de nombreux composés (pesticides, dioxines ...) peuvent toutefois y être présents. Un suivi régulier pour ces composés des niveaux rencontrés en Ile-de-France est nécessaire. Par ailleurs, la pollution atmosphérique est un phénomène très complexe pour lequel la connaissance des effets sur la santé et la végétation reste à renforcer tout comme les interactions avec le changement climatique et les autres nuisances environnementales.

Dans l'axe 4, **appui à la mise en œuvre de politiques publiques**, figurent les travaux d'étude et de prospective visant à évaluer les mesures prévues dans le cadre de politiques publiques et à contribuer ainsi à l'élaboration des différents plans dans la région pour l'amélioration de la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique.

L'axe 5, **former et informer**, regroupe toutes les actions de communication sur la qualité de l'air conduites à destination des différentes parties prenantes ainsi que la communication liée aux épisodes de pollution. Il concerne en tout premier lieu le grand public mais aussi les autorités, les médias, l'enseignement, la recherche, les experts sanitaires... Cet axe comporte également un volet international telles que les actions menées lors de la COP21 et les travaux avec nos homologues étrangers à des fins de comparaisons et d'échanges de bonnes pratiques.

Sont aussi explicités dans ce rapport les travaux réalisés pour nos collègues des autres associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) dans le cadre de conventions, ceux réalisés pour le compte de la Fédération ATMO France et l'ensemble des travaux réalisés par Airparif n'intégrant pas spécifiquement le PSQA. Ils sont regroupés sous la dénomination **hors PSQA**.

L'année 2015 a vu l'élaboration du prochain programme régional de surveillance de la qualité de l'air (PRSQA) 2016-2021 en concertation avec les parties prenantes et en intégrant les orientations



du premier plan national de surveillance (PNSQA) et les nouveaux enjeux franciliens ainsi que les attentes sociétales.

## La pollution de l'air en 2015, un bilan mitigé

En 2015, les concentrations de particules et de dioxyde d'azote en Île-de-France restent problématiques, avec des dépassements importants des valeurs limites. L'année 2015 confirme toutefois une baisse des niveaux de pollution chronique pour ces polluants. Pour l'ozone, une légère hausse des dépassements est observée, en raison d'une météorologie estivale chaude et ensoleillée, tout en restant dans la moyenne.

Du point de vue de la météorologie, l'année 2015 est, comme 2014, une année chaude. Elle se caractérise par des températures supérieures aux normales saisonnières notamment en hiver, à l'exception du mois de février. Les mois de juin et juillet ont été marqués par des conditions météorologiques très estivales, à l'inverse de 2014. Cette météorologie particulière a fortement impacté la qualité de l'air francilienne (diminution des émissions locales en hiver, photochimie en été).

Les niveaux de pollution moyens de 2015 sont, globalement, légèrement inférieurs à ceux de 2014.

→ En proximité au trafic routier, les valeurs limites journalières et annuelles pour les particules PM<sub>10</sub> sont toujours largement dépassées. Au total en 2015, **ce sont environ 300 000 habitants situés dans l'agglomération et qui résident au voisinage de grands axes de circulation qui sont potentiellement concernés par un dépassement de la valeur limite journalière pour les particules PM<sub>10</sub>**. C'est légèrement moins qu'en 2014, du fait d'un nombre d'épisodes dus aux particules légèrement plus faible.

Pour les **particules fines PM<sub>2.5</sub>**, **11.5 millions de Franciliens sont potentiellement concernés en 2015 par le dépassement de l'objectif de qualité**. Les teneurs sont en moyenne 1,5 fois supérieures à l'objectif en situation de fond, éloignée des axes de circulation, et jusqu'à environ 2,5 fois en proximité au trafic routier. **Le seuil de la valeur limite applicable en 2015 est respecté en Île-de-France**.

→ 2015 confirme une légère baisse des niveaux de **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)** dans l'agglomération parisienne. Ceci est cohérent avec la baisse des émissions franciliennes d'oxydes d'azote (trafic routier, industrie, chauffage).

**A proximité du trafic**, sur les axes les plus chargés, les niveaux sont toujours en moyenne deux fois supérieurs à la valeur limite annuelle. Sur la plupart des sites de mesure, les niveaux sont en légère baisse par rapport à 2014. **Au total, 1.6 millions de Franciliens sont potentiellement exposés en 2015 au dépassement de la valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub>, dont plus de 1 parisien sur 2.**

→ S'agissant de l'**ozone**, l'ensemble de l'Île-de-France connaît, comme tous les ans, **des dépassements de l'objectif de qualité** pour ce polluant, **plus particulièrement dans les zones périurbaines et rurales**.

→ Après une longue période de forte baisse amorcée à la fin des années 1990, les niveaux de benzène continuent de diminuer lentement sur l'ensemble de la région, en particulier le long du trafic routier. Néanmoins, **100 000 Franciliens, situés dans l'agglomération et habitant au voisinage du trafic routier, sont potentiellement concernés par le dépassement de l'objectif annuel de qualité pour le benzène**.

→ Du point de vue des **épisodes de pollution**, **16 journées de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte ont été enregistrées en 2015, comme en 2014.**

Ces déclenchements sont dus quasi-exclusivement aux particules PM<sub>10</sub> : 8 jours de dépassement du seuil d'information et 4 jours de dépassement du seuil d'alerte. Du fait de conditions estivales en juin et juillet, 4 dépassements du seuil d'information pour l'ozone ont été enregistrés. Aucun dépassement du seuil d'information en NO<sub>2</sub> n'a été enregistré en 2015.

Le tableau ci-dessous regroupe les tendances et la situation de l'année 2015 vis-à-vis des normes.

	Normes à respecter	Normes à respecter dans la mesure du possible		Tendances
	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité	2005-2015
PM <sub>10</sub>	Dépassée		Dépassé	↘
PM <sub>2.5</sub>	Respectée	Respectée	Dépassé	↘
NO <sub>2</sub>	Dépassée		Dépassé	↘
O <sub>3</sub>		Respectée	Dépassé	→
Benzène	Respectée		Dépassé	↘

# SUMMARY

This activity report follows the strategic lines of the Air quality monitoring plan (PSQA) for 2010-2015.

The first chapter describes the **general Airparif's activities**: the developments of the association as well as administrative and support activities needed for the work efficiency of the different strategic axis.

The objective **the characterization of the ambient air** is to provide information by all appropriate technical means, in time and space, on concentrations in ambient air of regulated pollutants and therefore having knowledge of the pollution levels in every areas of the Ile-de-France region with a temporal resolution as detailed as possible. This includes compliance with regulatory constraints such as the number of sensors to be implanted for the measuring network or the necessary assessment of the number of people exposed above the limit values.

**Parisians individual exposure** projects will assess the overall exposure levels encountered during the day, not only outside but also in the different places frequented daily and especially in places and transports used by Parisians, where they can be exposed to high levels and sometimes for long periods.

The **knowledge improvement for assessing the effects and understanding of phenomena** continues. Although they are not currently regulated in the air, many compounds (pesticides, dioxins ...) can, however, be present there. Regular monitoring for these compounds of the levels found in the Ile-de-France is needed. Moreover, air pollution is a very complex phenomenon for which knowledge of the effects on health and vegetation remains as well as to strengthen interactions between climate change and other environmental impacts.

To **support the implementation of public policies**, the studies assess the measures in the framework of public policy and thus contribute to the development of various plans in the region to improve the air quality and the fight against climate change.

The **public information and international cooperation** comprises with all communication activities on air quality to the various stakeholders and the communication related to pollution episodes. It concerns first of all the general public but also the authorities, the media, education, research, health experts ... This axis also has an international component such as actions during COP21 and work with our counterparts to compare results and exchange of good practice.

Also explained in this report, the work done for our colleagues from the other French air quality monitoring network (AASQA), those made on behalf of the Federation ATMO France and all the work done by Airparif not specifically integrating the PSQA. They are grouped under the name **out of PSQA**.

The year 2015 saw the preparation of the next regional air quality monitoring program (PRSQA) 2016-2021 in consultation with stakeholders and integrating the guidelines of the first national monitoring plan (PNSQA) and new issues and societal expectations from the Parisians.

## Air pollution in 2015, a mixed result

**In 2015, particulate matter and nitrogen dioxide levels within the Paris region remain an issue, with substantial exceedances of EU limit values. However a decrease of chronic pollution levels for these pollutants is confirmed this year. As for ozone, a slight rise of exceedances is observed due to a warm and sunny summer. Yet it stays in the average levels generally observed.**

With regards to meteorological conditions, 2015 was globally a warm year, as 2014 had been. It differentiated by temperatures above normal throughout the year, especially during winter (except in February). June and July were very summery, as opposed to what happened in 2014. This particular weather has hugely impacted Paris region air quality (reduction of emissions linked to heating in winter, presence of photochemistry in summer).

On a trend line basis, mean levels in 2015 were slightly lower than those in 2014.

→ Daily and annual limit values for PM<sub>10</sub> particles are still greatly exceeded on roadside sites. In 2015, **around 300 000 inhabitants in the agglomeration and living close to main roads were potentially affected by the PM10 exceedance of the daily limit value.** This is slightly less than in 2014 and it is related to a few less exceedances of the PM<sub>10</sub> 50 µg/m<sup>3</sup> daily threshold than the previous year.

For fine particles (PM<sub>2.5</sub>), **in 2015, 11.5 million inhabitants of Paris Region were potentially affected by air quality objective exceedances.** Background levels away from road traffic were, on average, 1.5 times higher than the objective and up to 2.5 higher on roadside situations. In 2015, the limit value is met, for the first time, everywhere in the Paris region.

→ **The slight decrease of nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) levels is confirmed** in the greater Paris urban agglomeration. This observation is consistent with the known decrease of nitrogen oxide emissions in the region from road traffic, industries and heating.

Along the main roads, average levels remain twice the annual limit. Nonetheless, they are slightly below 2014 levels on most measurement sites. **All in all, in 2015, around 1.6 million inhabitants of the Paris region, among which more than one Parisian out of two, were potentially exposed to NO<sub>2</sub> levels exceeding the annual limit value.**

→ Regarding ozone (O<sub>3</sub>) levels, **as every year, the quality objective is exceeded in all parts of the region, and especially in sub-urban and rural areas.**

→ After a long period of sharp decrease which began at the end of the 1990's, benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) levels continue to decline slightly on the whole region, and especially near traffic. However, **almost 100 000 inhabitants, in the agglomeration and at roadside situations, are potentially exposed to an exceedance of the annual quality objective for benzene.**

→ **Regarding pollution episodes, the information and warning procedure was triggered 16 days in 2015, exactly as in 2014.**

Almost all of these episodes are due to PM<sub>10</sub>: 8 days of exceedances of the information warning threshold and 4 days for the alert threshold were registered. Due to a favorable summery weather during June and July, 4 days of exceedances of the information warning threshold were also registered for ozone. As for nitrogen dioxide no exceedance was observed during 2015.

The following table provides a summary of the global trend and the situation of 2015 relating to pollution standards :

	Standards to be met	Non-binding standards		Trend
	Limit value	Target value	Quality objective	2005-2015
PM <sub>10</sub>	Exceeded		Exceeded	↘
PM <sub>2.5</sub>	Met	Met	Exceeded	↘
NO <sub>2</sub>	Exceeded		Exceeded	↘
O <sub>3</sub>		Met	Exceeded	→
Benzène	Met		Exceeded	↘



# 1ère partie : la vie de l'association

## Airparif en 2015







## ACTIVITES GENERALES 2015

### Administration générale de l'association en 2015

#### **Arrivée de nouveaux membres dans le collège activités économiques**

Airparif a enregistré au cours du second semestre 2015, trois nouvelles adhésions de membres industriels : SNCF Logistics, Ports de Paris et SNCF Gares d'Ile-de-France. Une démarche de partenariat pluriannuel est engagée avec eux.

Dans le cadre de la poursuite des campagnes de prospection des industriels soumis à la TGAP, deux nouveaux établissements ont rejoint Airparif : LFB Biomédicaments et BASF. 97 établissements sont actuellement membres d'Airasif.

Nous les remercions pour leur fidèle soutien et pour leur confiance.

#### **Départ de la Seine-et-Marne**

Le Conseil Départemental de Seine-et-Marne a indiqué ne plus souhaiter participer à Airparif et a donc quitté l'association courant 2015. Après le Conseil Départemental des Hauts-de-Seine et la diminution des 2/3 de la contribution du Val-d'Oise, c'est le troisième acteur départemental qui met à mal la répartition équilibrée des financements d'Airparif.

#### **Deux nouveaux entrants et un départ dans le collège des associations et personnalités qualifiées**

Suite à la démission de Jean SCIARE (LSCE), parti travailler à l'étranger, Valérie GROS a été choisie pour le remplacer. L'association RESPIRE a également rejoint les rangs de ce collège en tant qu'association régionale de protection de l'environnement.

M. Jean-François SAGLIO a souhaité mettre fin à sa participation au sein de ce collège regroupant des personnalités qualifiées. Président d'Airparif de 2006 à 2012, M. Jean-François SAGLIO demeure Président d'honneur de l'association.

#### **Composition d'Airparif**

Conformément au Code de l'Environnement (article L.221-3), les membres d'Airparif, association régie par la loi de 1901, sont regroupés en quatre collèges réunissant les différents acteurs régionaux impliqués dans les problématiques de pollution atmosphérique.

A la fin 2015, les membres de l'association se répartissent de la façon suivante :

- Des représentants de l'Etat : le Préfet de la région Ile-de-France, le Préfet de Police de Paris, la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie d'Ile-de-France (DRIEE-IF), le Service Energie, Climat, Véhicules de la DRIEE-IF, la Direction Générale de l'Agence Régionale de Santé Ile-de-France (ARS), la Direction des Transports et de la Protection des Personnes de la Préfecture de Police, la Direction Régionale et interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Forêts (DRIA AF), la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Equipement et de l'Aménagement (DRIEA), la Direction Régionale Ile-de-France de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Nord.



- Des collectivités territoriales d’Île-de-France : le Conseil régional d’Île-de-France, la Mairie de Paris et les Conseils départementaux de l’Essonne, de la Seine-Saint-Denis, du Val-de-Marne, du Val-d’Oise et des Yvelines, le Sycotom de l’agglomération parisienne (Syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères), le Syndicat des Transports d’Île-de-France (STIF) et la Communauté d’agglomération Terres de France ;
- Des représentants des activités contribuant à l’émission des polluants surveillés : d’une part, 97 établissements industriels de la région, gestionnaires de sources fixes, regroupés dans l’association Airasif et, d’autre part, des représentants des activités liées au secteur des transports (le Comité des Constructeurs Français d’Automobiles, la RATP, Aéroports de Paris, SNCF Logistics, Ports de Paris et SNCF Gares d’Île-de-France) ;
- Des associations et des personnalités qualifiées, telles que :
  - o *la Fédération agréée des associations de protection de l’environnement de la région Île-de-France : France Nature Environnement ;*
  - o *l’association Les Amis de la Terre Paris ;*
  - o *l’association RESPIRE ;*
  - o deux associations régionales de consommateurs : le Conseil National des Associations Familiales Laïques (CNAFAL) et l’Union Fédérale des Consommateurs « Que Choisir ? Île-de-France » ;
  - o des représentants des professions de santé : l’Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins libéraux d’Île-de-France, le Conseil de l’Ordre des Pharmaciens d’Île-de-France, l’Observatoire Régional de la Santé en Île-de-France (ORS), l’Association pour la Prévention de la Pollution Atmosphérique (APPA) ;
  - o et les personnalités qualifiées suivantes : le directeur du Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP), le directeur du Laboratoire d’Hygiène de la Ville de Paris (LHVP), le président du Conseil Economique, Social et Environnemental Régional, le président du Centre Interprofessionnel Technique d’Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA), le

directeur de la direction interrégionale Ile-de-France/Centre de METEO FRANCE, Valérie GROS du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), Christian SEIGNEUR du CEREA, Dominique GOMBERT de l'ANSES et Jean-Félix BERNARD.

Ces différents membres décident ensemble de la stratégie et des modalités de surveillance et d'information sur la qualité de l'air en Ile-de-France.

#### **Réélection du Président et du Trésorier**

Les mandats de Jean-Félix BERNARD et d'Olivier ROBERT ont été renouvelés pour trois années supplémentaires lors des élections statutaires du 19 novembre 2015.

#### **Renouvellement du Conseil d'administration et du Bureau de l'association**

A l'occasion de l'Assemblée Générale ordinaire du 19 novembre 2015, le Conseil d'Administration et le Bureau de l'association ont été renouvelés pour trois ans.

Fin 2015, le Bureau est ainsi constitué de :

**Jean-Félix BERNARD, Président d' AIRPARIF**

#### **Collège Etat et Etablissements Publics**

**Alain VALLET** (*secrétaire général d' AIRPARIF*), directeur régional et interdépartemental de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France

**Nadia SEGHIER**, *sous-directrice de la protection sanitaire et de l'environnement Préfecture de Police*

#### **Collège Collectivités Territoriales**

**Celia BLAUDEL**, *adjointe à la maire de Paris, chargé de l'environnement, du développement durable, de l'eau, de la politique des canaux et du plan climat énergie territorial*

**Daniel DESSE**, *vice-président du conseil général du Val d'Oise, en charge de l'environnement,*

#### **Collège Activités contribuant directement ou indirectement à l'émission des substances surveillées**

**Olivier ROBERT**, *président d' AIRASIF (trésorier d' AIRPARIF)*

**Nicolas LE BIGOT**, *directeur des affaires environnementales et techniques du CCFA*

#### **Collège Associations Régionales Agréées de Protection de l'Environnement, Associations de Consommateurs et Personnalités Qualifiées.**

**Yorghos REMVIKOS**, *France Nature Environnement Ile-de-France*

**Anne CHEISSOUX**, *Conseil Economique, Social et Environnemental d'Ile-de-France*

# Organisation et financement



Face aux incertitudes financières (financement largement public de son activité), Airparif a poursuivi en 2015 ses efforts pour permettre la diversification de ses ressources et la limitation de ses dépenses :

- La poursuite et l'amplification de la prospection des industriels émetteurs de substances polluantes et soumis à la Taxe Générale sur leurs Activités Polluantes air, en lien avec AIRASIF. La réunion annuelle avec les industriels adhérents et potentiels adhérents a été reconduite en septembre 2015 et a suscité un grand intérêt.
- Une démarche de prospection de potentiels nouveaux adhérents a été entreprise dans une logique partenariale (acteurs économiques).
- Une veille active sur les modifications de la configuration des collectivités territoriales régionales a été organisée de manière à intégrer les nouveaux acteurs territoriaux (Métropole du Grand Paris, EPCI...).

Rappelons aussi que le financement de projets de l'association par voie de mécénat est toujours possible. Airparif a été la première association de surveillance de la qualité de l'air à se voir reconnaître par l'administration fiscale, la possibilité de recourir à ce mode de financement, permettant aux mécènes de bénéficier d'un cadre fiscal avantageux.

Ces actions visant à la diversification des moyens financiers d'Airparif ont été efficaces en 2015 et ont permis de garantir l'équilibre financier de l'association, notamment grâce au renforcement des dons TGAP des industriels. La question du financement d'Airparif et de sa pérennité est un défi majeur à relever au cours des prochaines années et fera l'objet d'un travail spécifique, après l'approbation du nouveau programme stratégique de surveillance 2016-2021. La mobilisation de l'ensemble des financeurs d'Airparif est indispensable pour poursuivre la mission de surveillance et d'information en maintenant un haut niveau d'expertise.

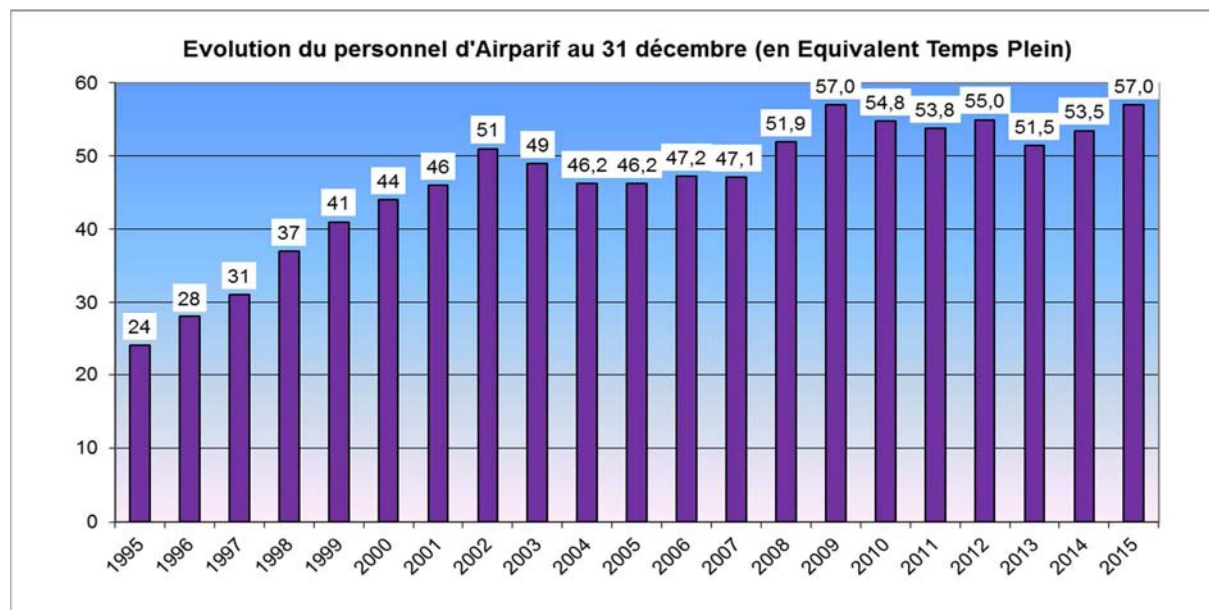
# Les ressources humaines d'Airparif

## Effectifs

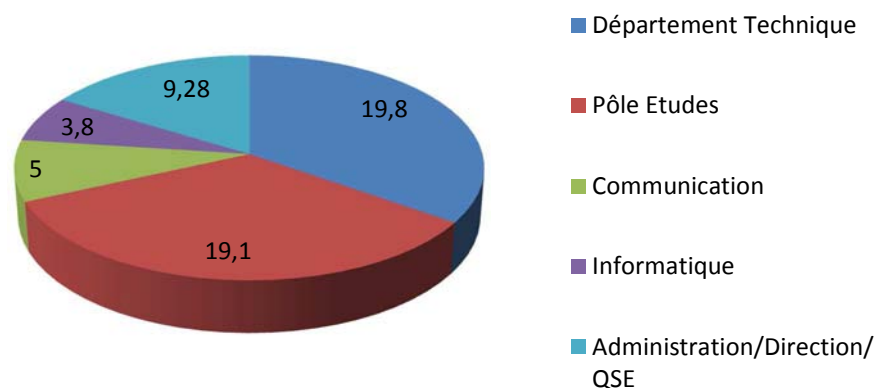
**Au 31 décembre 2015, le personnel d'Airparif, était constitué de 59 salariés représentant 57.04 « équivalent temps plein » (ETP).**

55 salariés étaient sous contrat à durée indéterminée et 4 en contrat à durée déterminée.

Le graphique suivant présente l'évolution de l'effectif équivalent temps plein d'Airparif au 31 décembre de chaque année sur 20 ans.



L'effectif ETP se répartit de la manière suivante :



### Département technique : 19,8 salariés ETP (dont 1 CDD)

Exploitation du réseau de mesures : 12  
Métrologie : 4  
Chimie : 3,8

Pôle études : 19,1 salariés ETP (dont 2 CDD)

Service Communication : 5 salariés ETP

Informatique : 3,8 salariés ETP

Direction, Administration/Finances/RH, Qualité/Sécurité, Secrétariats : 9,28 salariés ETP (dont 0,68 CDD)

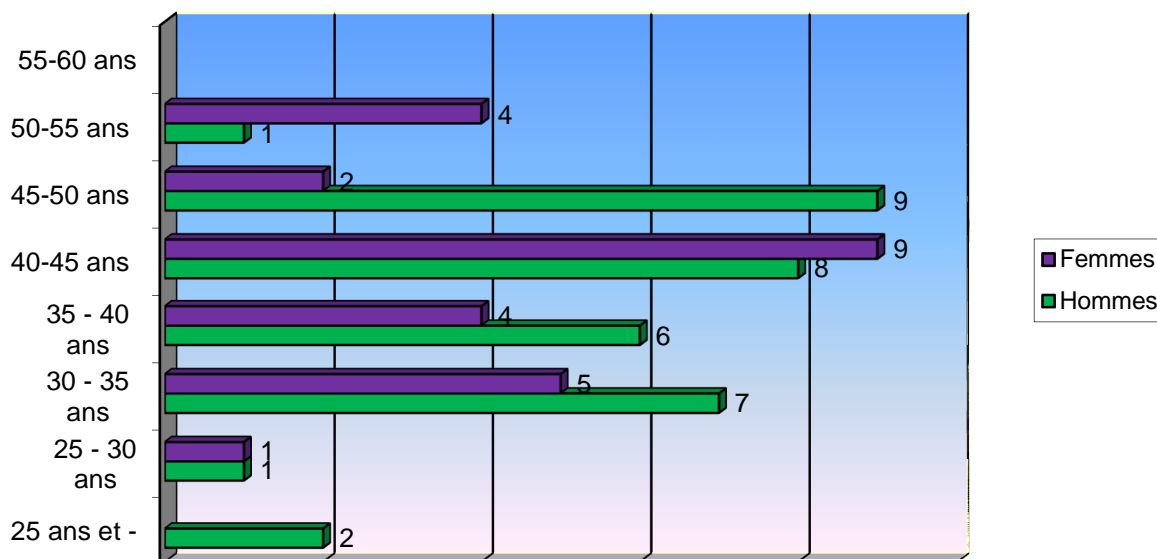
Au total, Airparif compte 34 hommes et 25 femmes avec une moyenne d'âge qui s'établit à 40 ans et 2 mois et une ancienneté moyenne de 12 ans.

### Turn-over

Le taux de rotation des effectifs en 2015 est nul. Aucune démission n'est intervenue en 2015.

### Pyramide des âges

Pyramide des âges Airparif au 31/12/2015



au 31/12/2015	Hommes	Femmes	total	% de l'effectif total	
25 ans et -	2		2	3%	
25 - 30 ans	1	1	2	3%	44%
30 - 35 ans	7	5	12	20%	
35 - 40 ans	6	4	10	17%	
40-45 ans	8	9	17	29%	
45-50 ans	9	2	11	19%	
50-55 ans	1	4	5	8%	56%
55-60 ans			0	0%	
<b>total</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	

56 % de l'effectif d'Airparif est âgé de + de 40 ans.

### Formation professionnelle des salariés

Airparif a organisé, en 2015, à destination de ses salariés, 1 007 heures de formation, pour un budget de l'ordre de 3.1% de sa masse salariale, avec des actions assurant le maintien ou le développement des compétences de son personnel, soit en moyenne 18 heures par salarié.

De par la spécificité de ses métiers et le haut niveau de compétences et d'expertise du personnel, Airparif mobilise des ressources de formation largement au-delà de l'obligation légale (0,9 % de la masse salariale pour le plan de formation).

Le taux de réalisation effective du plan de formation initial défini en début d'année 2015 a été de 72.9 %.

### Mise en place d'une nouvelle organisation des services d'Airparif

Des réflexions organisationnelles ont été engagées au cours du second semestre 2015, en concertation avec les salariés, l'équipe encadrante et les représentants du personnel pour commencer à adapter Airparif aux nouveaux enjeux définis dans le projet de PRSQA 2016-2021 en permettant une évolution professionnelle des salariés dans le cadre d'une mobilité interne. Ces réflexions ont abouti à une nouvelle organisation des directions et services au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

### Egalité professionnelle hommes-femmes

La loi du 9 novembre 2010 portant sur la réforme des retraites a renforcé les obligations et sanctions associées en matière d'égalité professionnelle entre les hommes et les femmes dans le monde du travail. Le décret n° 2011-822 du 7 juillet 2011 stipule que toute entreprise de plus de 50 salariés doit établir un plan d'action sur l'égalité professionnelle hommes-femmes, sous peine d'une pénalité financière d'un montant maximum de 1 % de la masse salariale.

Un état des lieux de la situation en matière d'égalité professionnelle a été dressé. Dans les domaines de la promotion professionnelle, de la qualification, de la classification, des conditions de travail, de la rémunération effective, il apparaît que l'égalité professionnelle entre les hommes et les femmes est effective à Airparif, aucune situation déséquilibrée vis-à-vis de l'une ou l'autre population n'est apparente.

Des actions dans le domaine de l'articulation entre activité professionnelle et exercice de la responsabilité familiale visent à assurer une meilleure prise en compte de l'investissement du salarié dans ses responsabilités familiales :

- en aidant à la reprise d'activités après prise de congés maternité/ paternité/parentaux d'éducation : anticipation des périodes d'absence maternité/paternité/congé parentaux et dialogue avec les salariés concernés pour envisager des actions de



formation/compagnonnage ou remise à niveau pour faciliter leur reprise d'activité professionnelle ;

- en prenant en considération les contraintes familiales dans la planification d'actions de formation nécessitant des déplacements éloignés du domicile.

Dans le domaine de la formation, lors de l'établissement du plan de formation, une répartition homogène hommes-femmes des actions prévisionnelles de formations est recherchée.

### Comptabilité et outils de gestion en 2015

Au cours de l'année 2015, une étude de définition d'un outil de planification des activités et de suivi de projets a été réalisée dans le but de faire le choix d'un outil courant 2016. Ce futur outil, devrait permettre d'améliorer la planification des activités des différents services et de disposer des informations utiles pour les chefs de projets (tableau de bord) et l'équipe de management (suivi PRSQA 2016-2021, priorisations..) en évitant les saisies multiples de ces informations dans les différentes interfaces actuelles.

En parallèle, l'association a maintenu son suivi fin des activités avec une comptabilité analytique conforme aux recommandations nationales.

## Prise en compte de la préservation de l'environnement dans les activités d'Airparif

Airparif est particulièrement soucieuse d'adopter un comportement exemplaire en matière de préservation de l'environnement afin de limiter les impacts de ses activités. L'association s'engage donc clairement à prendre en compte cette dimension dans l'ensemble de ses activités. Pour ce faire, une démarche « environnement » est mise en œuvre depuis plusieurs années. Pour chaque thème, des indicateurs de suivi sont calculés tous les ans afin de suivre l'efficacité de la démarche et les améliorations à y apporter.



## Déplacements du personnel

En 2015, 95 % des salariés de l'association ont recours aux transports en commun, à la marche ou au vélo pour se rendre au siège de l'association. Un espace vélos a été aménagé au sous-sol du siège. Des casiers de rangement et un gonfleur ont été mis à la disposition des cyclistes. Plusieurs salariés se rendent tous les jours de leur domicile à Airparif en vélo. Une indemnité kilométrique pour les déplacements en vélo pour se rendre au travail a été instaurée de manière anticipée par Airparif en septembre 2015 ; le décret d'application de la loi de transition énergétique pour la croissance verte est paru en février 2016.

En 2015, pour les déplacements hors Île-de-France, 94 % des kilométrages parcourus par le personnel d'Airparif ont été effectués en train.

En 2015, le parc automobile d'Airparif comporte 11 véhicules de service et deux camionnettes laboratoires (Euro 4 et Euro 5), dont 5 à motorisation essence, 5 à motorisation diesel avec filtre à particules, 2 véhicules électriques et un véhicule hybride à motorisation essence (il consomme environ 1 tiers de carburant en moins qu'un véhicule équivalent non-hybride).



En 2015, 12 % du kilométrage du parc de service a été effectué par les véhicules électriques et près de 20 % par le véhicule hybride essence (véhicule parcourant le plus grand nombre de kilomètres). Cette proportion est en hausse par rapport à l'année antérieure.

L'année 2015 a permis de réduire de 18 % du nombre de kilomètres parcourus, induisant des baisses d'émissions estimées de - 18 % pour les particules fines PM<sub>2.5</sub>, - 24 % pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et - 27 % pour le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>).

## Maîtrise des énergies et des ressources employées

Depuis 2012, les actions de rénovation progressive de l'éclairage du siège d'Airparif ont permis de réduire les puissances d'éclairage installées de - 43 %, passant de 32 kW à 18 kW. Cela a également permis de fiabiliser l'éclairage pour un meilleur rendement lumineux et une meilleure sécurité.

Entre 2010 et 2015, la consommation électrique du siège de l'association a diminué de - 10 %. C'est un résultat très positif, obtenu notamment par les investissements réalisés et la vigilance du personnel.

La consommation d'eau a diminué en 2015, s'établissant à 9 m<sup>3</sup> par salarié ETP par an.

## Utilisation raisonnée du papier et des consommables

En 2015, 95 % du papier consommé par Airparif est du papier recyclé, label Ange Bleu fabriqué en France. La sensibilisation du personnel à un usage raisonné du papier et le recours à des versions numérisées accessibles en ligne pour les dossiers des réunions d'Assemblée Générale plutôt qu'à

des impressions systématiques ont permis de diminuer le volume des impressions de - 21 % entre 2012 et 2015.

Par ailleurs, depuis 2008, Airparif a recours à un imprimeur certifié Imprim'vert pour les tirages extérieurs.

### Gestion des déchets

Le tri des déchets est en place à AIRPARIF depuis 2011. Un collecteur de piles usagées est mis à la disposition du personnel ainsi qu'un collecteur d'ampoules et tubes fluorescents usagés, en partenariat avec l'éco-organisme RECYLUM. Les cartouches d'encre des copieurs et imprimantes sont également désormais recyclées en partenariat avec CONIBI.

L'élimination des déchets chimiques du laboratoire d'Airparif est assurée par une société spécialisée depuis plusieurs années.

### Communication interne et sensibilisation du personnel



L'information et la sensibilisation du personnel constituent un thème à part entière dans la démarche : réunions d'échange avec les différents services, site intranet « environnement », lettre d'information diffusée deux fois par an.

## Bilan financier 2015

### Des recettes globales de fonctionnement conformes au budget prévisionnel :

Les recettes totales de fonctionnement atteignent un niveau de 6,02 millions d'euros en 2015, à un niveau conforme à la prévision budgétaire globale, en progression de 9,32 % par rapport à 2014.

Des variations par rapport au budget prévisionnel sont toutefois observées par collèges financeurs. **Le collège des collectivités locales** a, dans son ensemble, apporté à Airparif un niveau de financement très proche du prévisionnel. Rappelons que l'année 2015 a enregistré le retrait du Conseil Départemental de Seine et Marne (77).

Le Conseil Régional IDF, principal contributeur du collège, a apporté une subvention de 865 k€ en 2015, en augmentation de 2 % par rapport à l'année précédente.

La campagne d'adhésion des communautés d'agglomération n'a pas permis d'enregistrer de nouvelles adhésions en complément de celle de Terres de France intervenue fin 2013.

En incluant la valorisation des analyses fournies par le LHVP (pour 214 k€ en 2015), la contribution des collectivités locales à nos recettes de fonctionnement descend de 31,1 % en 2014 à **28,9 %** de notre budget de fonctionnement hors amortissements en 2015.

Dans le collège « **Etat** », seule l'ARS Ile-de-France a pu apporter une subvention en hausse de 2 % sur 2015, conforme à la demande budgétaire d'Airparif, le financement apporté par le Ministère de l'Ecologie restant fixé à son niveau de 2012, soit 1500 k€.

La contribution de ce collège à notre budget de fonctionnement s'exerce en 2015 à hauteur de **25,75 %** contre 28,3 % en 2014 et 29,2 % en 2013.

Au niveau du collège des industriels, la contribution financière est 3,31 % supérieure à la prévision budgétaire 2015. Les dons reçus de la part des membres industriels redevables de la TGAP sont supérieurs de 1,48 % par rapport au budget et ont progressé de 28 % par rapport 2014. Les efforts importants de sensibilisation et de prospection de ces acteurs entrepris par Airparif avec le soutien d'Airasif et la participation de la DRIEE-IF ont permis ces résultats très positifs.

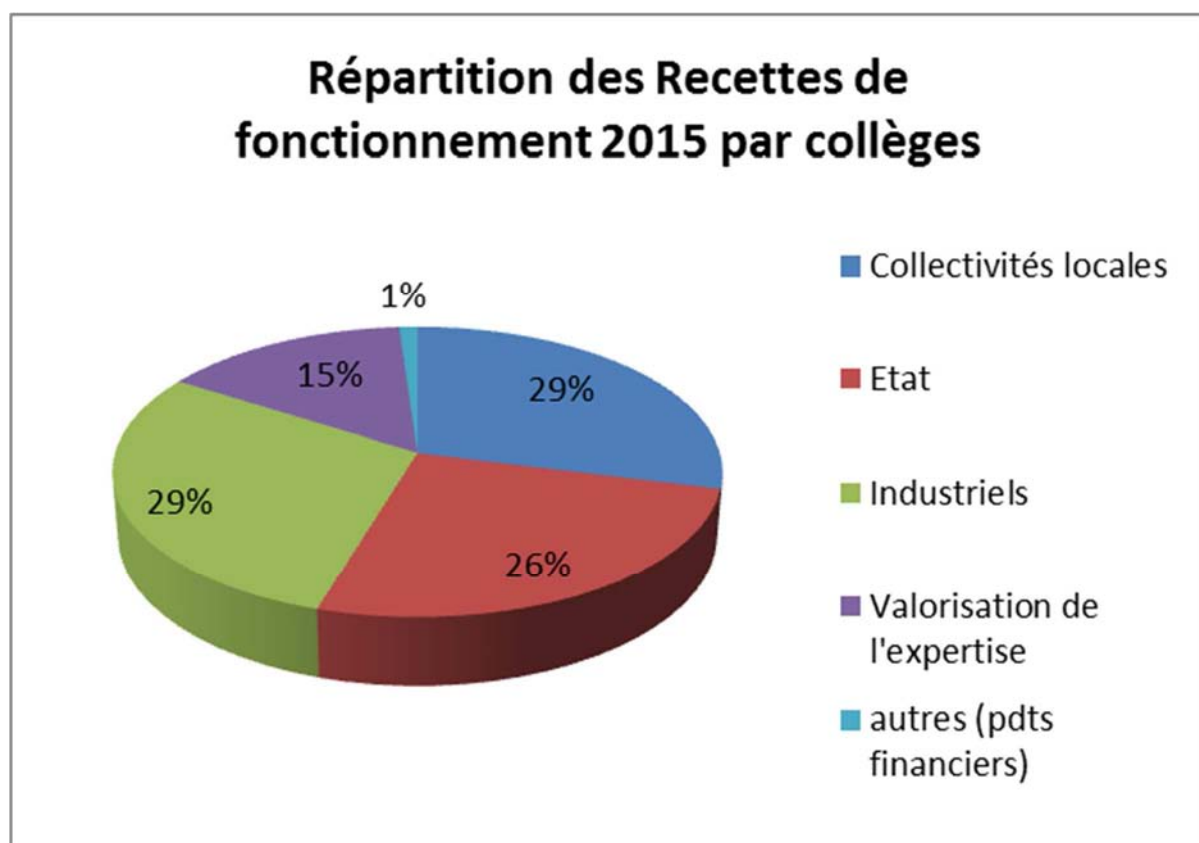
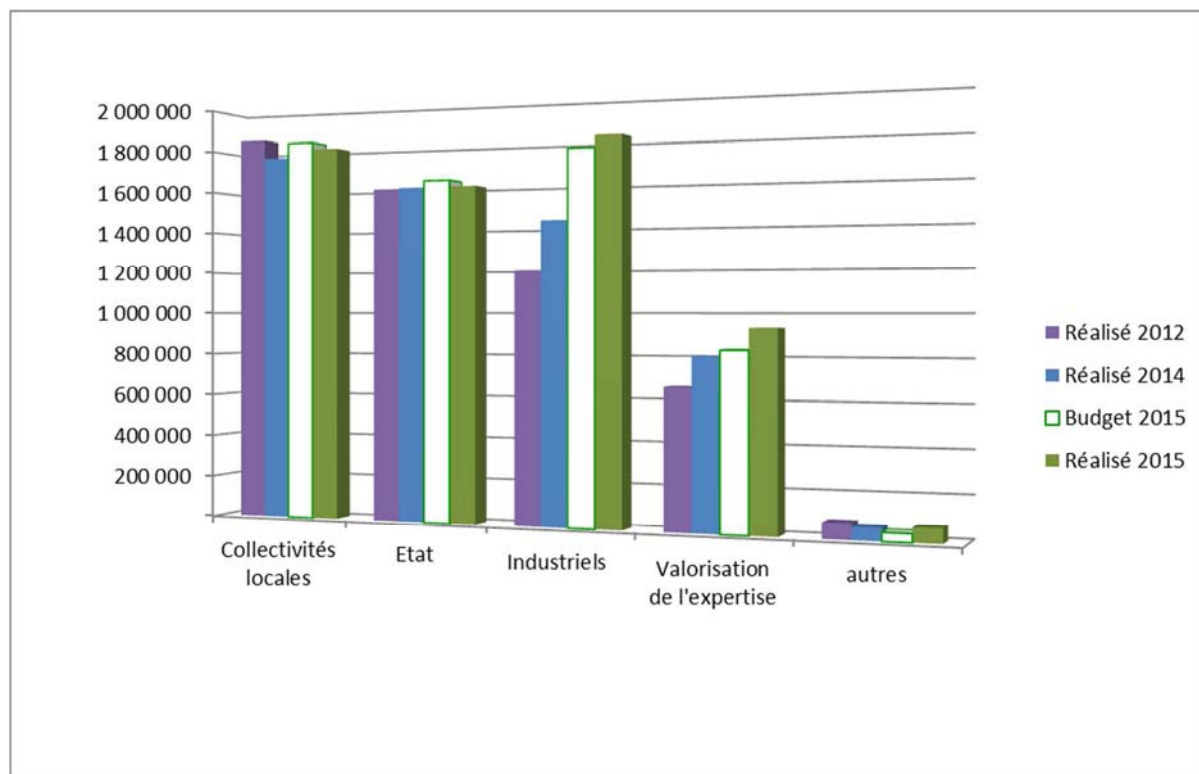
Au-delà même de l'aspect financier bénéfique pour Airparif, une nouvelle dynamique de collaboration et de coopération est en train de s'opérer avec les membres industriels de ce collège dont la part dans le financement du budget de fonctionnement d'Airparif est passée de 21 % en 2011 à **29,28 %** en 2015.

Les revenus tirés de la **valorisation de l'expertise** d'Airparif contribuent au financement d'Airparif à hauteur de 14,95 % du montant de recettes de fonctionnement 2015 (contre 14,2 % en 2014), en progression de 128 k€ par rapport à 2014 :

- Le montant tiré des **études à financement spécifique** réalisées par Airparif en 2015 est en légère progression par rapport à 2014 et s'élève à 393 k€. Ces études sont toutes rendues publiques par Airparif conformément aux dispositions de la fiche fiscale sur les activités des Associations Agréées de surveillance de la qualité de l'air émise par l'administration fiscale.
- Le montant mentionné au titre de **prestations** pour 137 k€ concerne les recettes liées à des analyses chimiques réalisées en dehors du cadre des conventions conclues entre AASQA, des prestations de suivis et notamment Montréal, des actions de formations en France et à l'international.
- Les recettes issues des **programmes européens de recherche** concernent uniquement le solde du projet Emmia-Obsairve qui a assuré la suite du projet Obsairve.
- Le montant des refacturations de frais établies par Airparif envers d'autres AASQA dans le cadre de collaborations interrégionales est en progression de 23,8 % par rapport au budget mais en baisse de 3,68 % par rapport à 2014, à 303 k€ en 2015 contre 314 k€ en 2014. Les activités d'étalonnage (pour 40 k€) sont supérieures de 6,6 % du fait d'une augmentation du nombre de raccordement, et celles liées à la gestion de la plate-forme de modélisation (pour 98 k€) sont supérieures de 28,6 % par rapport au budget prévisionnel du fait de l'intégration d'Air PL et des demandes particulières des AASQA. Les analyses chimiques réalisées par Airparif et les ventes de tubes sont supérieures de 23,8% par rapport au budget prévisionnel mais sont en diminution comparées à 2014 (à 161k€ en 2015 contre 183k€ en 2014) dû à la baisse du nombre de site de surveillance des AASQA partenaires. Enfin, 3 k€ ont été refacturés à la Fédération ATMO France et à d'autres AASQA pour la participation d'Airparif aux actions fédérales.
- Les recettes tirées de la mise à disposition de locaux disponibles au siège s'élèvent à 29k€ en 2015 et concernent les espaces de bureaux loués à ATMO France et à l'AFITE (association française des ingénieurs et techniciens de l'environnement)

Les **produits financiers** s'élèvent à 41k€ en 2015, en diminution de 23 % par rapport à 2014 du fait de la baisse des niveaux de rendements des disponibilités.

Les graphiques suivants viennent détailler la répartition des recettes de financement d'Airparif par collèges en 2015 et leurs évolutions entre 2012 et 2015.



## Des dépenses de fonctionnement légèrement supérieures (+1,78%) au budget prévisionnel :

En excluant la valorisation des contributions en nature du laboratoire LHVP et les amortissements et provisions, les dépenses de fonctionnement d'Airparif atteignent 6,02 millions d'euros en 2015, en augmentation de 1,78 % par rapport au budget prévisionnel et en progression de 10% par rapport à 2014. Cette augmentation a principalement pour cause le report des CDD non contractualisés sur 2014, et l'augmentation de la sous-traitance

Le poste « **achats** » s'élève à 468 k€ en 2015, soit une augmentation de 96 k€ par rapport à 2014 et supérieur de 5,49 % par rapport au budget prévisionnel 2015.

Les dépenses de *fournitures non stockables* (eau, Edf, gaz et produits chimiques) sont en hausse de 9 % par rapport au montant prévu au budget, dû principalement aux hausses tarifaires des fournisseurs.

Les dépenses de *fournitures et petits équipements* (pièces détachées, consommables analyseurs, petits équipements) sont supérieures de 20 k€ par rapport au budget. L'augmentation du nombre de matériels, cumulés aux packs entretiens offerts lors des achats 2014 explique cette évolution interannuelle.

Les dépenses d'*autres achats* sont en augmentation de 32,67% par rapport à la prévision budgétaire. (Matériel informatique, dont disques durs suite à de nombreuses pannes)

Les dépenses de carburants sont à un niveau inférieur à celui de 2014 et inférieures aux prévisions budgétaires, du fait d'une optimisation des déplacements en station de mesure couplé à la baisse du prix des carburants en 2015.

Le montant total des charges de « **services extérieurs** » est supérieur de 5,8 % comparé au budget prévisionnel.

Les charges de *sous-traitance* sont en progression notable sur 2015 (231k€ contre 160k€ en 2014) par rapport au budget prévisionnel (+64%) principalement en raison du développement de la stratégie numérique, de la recherche de nouveaux outils informatique et de l'externalisation de certaines tâches. Les autres postes restent stables et sont conformes aux prévisions budgétaires

Les dépenses d'« **autres services extérieurs** » sont en augmentation de 20 k€ par rapport à 2014.

Cette augmentation est principalement dû au poste « déplacement missions et réceptions » qui sont supérieurs au budget prévisionnel de 20k€ et en hausse de 49,6 % par rapport à 2014.

Cette évolution s'explique par une ré-implication dans les travaux nationaux (nombreux groupes de travail), la mise en place d'une nouvelle organisation (qui a nécessité de nombreuses réunions ou séminaire afin de consolider les équipes) et de nombreux déjeuners de travail. L'accueil d'une délégation chinoise ainsi que des déplacements en Chine et à l'étranger ont également engendré des frais supplémentaires.

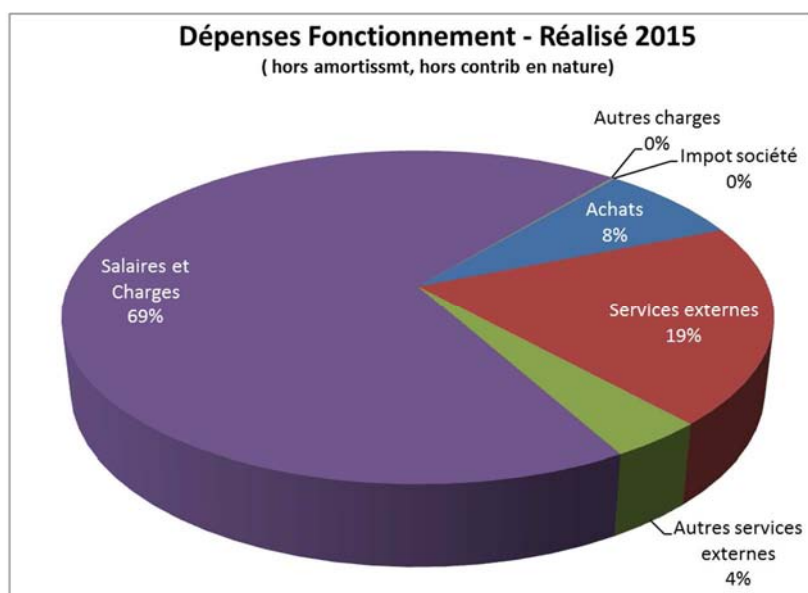
Les postes « Honoraires, services bancaires et frais divers-cotisations » restent stables par rapport à 2014.

**Les frais de télécommunications** sont d'un montant supérieur de 5 k€ par rapport au budget prévisionnel.

Représentant 69 % des dépenses de fonctionnement d'Airparif, le montant des «**charges de personnel**» (Impôts & taxes sur rémunération et charges sociales comprises) est légèrement en deçà du budget prévisionnel (-12 k€, soit -0,3 % par rapport au budget) et en progression de 307 k€ (+8 %) par rapport à 2014. L'écart par rapport au budget 2014 s'explique, d'une part, par des évolutions d'échelon et d'autre part par des recrutements CDD retardés en 2014 et concrétisés en 2015.

Le montant de la **contribution volontaire en nature** apportée par le LHVP s'est élevé à 214 k€ en 2015, en augmentation par rapport à 2014 (+52 k€).

La structure des dépenses de fonctionnement d'Airparif est en augmentation cette année de 500 k€ par rapport à 2014.



## La démarche qualité et sécurité

### La démarche qualité

La démarche qualité d'Airparif est une démarche intégrée à l'organisation de la structure qui permet d'impliquer tout le personnel et la direction d'Airparif dans un souci d'améliorer de façon continue la qualité des services rendus par l'association.

L'année 2015 a été consacrée à l'élaboration de notre nouveau plan stratégique 2016-2021, le PRSQA. Afin de répondre à ce nouveau plan stratégique qui sera soumis à l'approbation des membres en juin 2016, une réorganisation de la structure a débuté en 2015 avec l'objectif d'une mise en œuvre début 2016.

Une réflexion a également été menée sur une nouvelle cartographie des processus, articulée autour des nouveaux axes du PRSQA afin de caler les objectifs processus sur les objectifs stratégiques.

Un plan d'actions a également été établi afin de prendre en compte les exigences de la nouvelle version de la norme de certification ISO 9001 sortie en septembre 2015.

Au cours de cette année, nos audits de certification et d'accréditation ont confirmé la compétence du personnel pour mener à bien l'ensemble de nos missions. Une extension pour la mesure des particules, demandée lors de notre audit d'accréditation a été validée en cette fin d'année 2015.

Un audit a également été réalisé par le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA) en septembre 2015, à la demande du ministère de l'Environnement. Aucun écart n'a été relevé. Il est noté, dans le rapport d'audit adressé à Airparif, que les échanges avec le personnel ont montré leur implication et leur intérêt pour améliorer le dispositif et tenir compte des points d'amélioration identifiés. Il est également mentionné qu'AIRPARIF inscrit la totalité de ses activités dans une démarche d'amélioration continue avec une rigueur et une traçabilité remarquable. Le LCSQA a exprimé sa confiance en la capacité d'Airparif à mener à bien ses missions de surveillance et d'information conformément aux référentiels en vigueur.

## La démarche sécurité

En 2015, le Document Unique d'Évaluation des Risques a été revu et validé.

Sans revenir sur les formations et vérifications périodiques réglementaires, les nouvelles actions mises en œuvre via le Programme d'actions 2015 ont été :

- la poursuite de la mise en œuvre du plan d'actions dédié à l'installation des bouteilles de gaz étalon en station, faisant suite au choix de stocker certaines bouteilles étalon au niveau de certains sites de mesure, afin de pouvoir réaliser des contrôles à distance et ainsi limiter les déplacements sur site ;
- la poursuite de la mise en œuvre du plan d'actions dédié à l'accès aux dispositifs de prélèvement de sites de mesure, élaboré en fonction de la réglementation et afin d'adapter au mieux le mode d'accès aux dispositifs de prélèvement ;
- suite au rapport sur les Risques Psycho-Sociaux émis par un cabinet extérieur, un suivi a été réalisé en CHSCT dans le cadre de la mise en place d'une nouvelle organisation ;
- l'achat d'un défibrillateur pour le siège social ;
- divers travaux concernant le bâtiment permettant d'améliorer les conditions de travail.

En 2015, un seul accident du travail a été enregistré n'ayant entraîné aucun jour d'arrêt.

## Entretien des locaux

La rénovation complète de l'escalier de service du bâtiment Crillon a été réalisée au printemps 2015 ;

En lien avec le propriétaire de nos locaux, financeur de ces travaux, la rénovation des volets bois extérieurs et la sécurisation des fenêtres en aluminium du bâtiment Brissac ;

Quelques travaux de mise en conformité réglementaire des installations électriques du siège ont été réalisés.

## L'informatique

La rationalisation et la modernisation de l'infrastructure du système d'information d'Airparif se sont poursuivies en 2015 avec notamment :

- La mise à jour de 14 % du parc d'ordinateurs fixes ou de portables ;
- Le renouvellement des pare-feux par un système plus moderne et redondant ;
- L'acquisition de nouveaux serveurs : 1 serveur de calculs (notamment pour les travaux liés aux études de l'impact de la mise en place de la Zone de Circulation Restreinte), 4 serveurs physiques et 1 baie de stockage pour constituer un nouveau pool de serveurs virtuels.
- Acquisition et formation à l'outil « ThingWorx », plateforme utilisée pour la création d'applications novatrices dédiées aux objets connectés (IOT) ;
- La mise en production des 2 nouveaux postes centraux XR (acquisition et traitement des données des stations) ;
- Le processus informatique a continué à s'enrichir en 2015 avec la mise à jour de fiches de service existantes et l'ajout d'une nouvelle fiche de service de l'outil de GMAO « SPLIT ».





# AXE 1 : CARACTERISATION DE L'AIR AMBIANT

## L'évolution du réseau de mesure

**Le réseau de mesure s'étoffe notamment avec le suivi de la composition chimique des particules.**

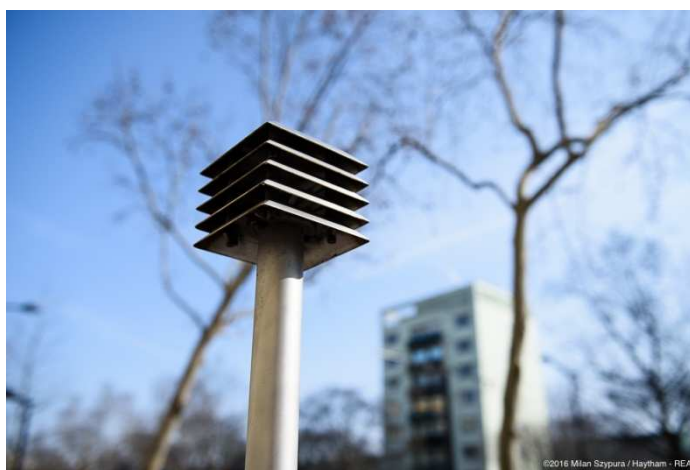
Les investigations menées à proximité des zones industrielles ont débouché sur l'ouverture d'un site de mesure fixe surveillant les métaux à Limay dans la zone industrielle de Limay-Porcheville (78). Un second site sera opérationnel début 2016 à Bagneaux-sur-Loing (77).

Comme programmé, la station de Bagnolet (93) a fermé le 31/12/2015 suite à une décision administrative ; celle-ci sera entièrement démontée dès le début de l'année 2016.

Les évolutions apportées au dispositif de mesure en 2015 conduisent au 31/12/2015 à un réseau composé de 171 échantillonneurs et analyseurs (contre 165 au 31/12/2014), comprenant 125 analyseurs automatiques (mesurant les NO<sub>x</sub> (NO+NO<sub>2</sub>), CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, fumées noires, carbone-suie, CO<sub>2</sub> et des composés organiques volatils), 19 préleveurs manuels (destinés à la mesure des HAP, HAM, Arsenic, Nickel, Cadmium, Plomb), 10 sites équipés de tubes passifs BTEX et 17 sites équipés de tubes passifs NO<sub>2</sub>.

La description du réseau de mesure et la cartographie de l'emplacement des sites de mesure sont disponibles sur le site Internet de l'association ([www.airparif.fr](http://www.airparif.fr) rubriques « Etat de l'Air / Par station » et « Méthodes de surveillance / Réseau de mesure »).

Ces mesures sont réparties sur 71 sites ; 58 délivrent des informations en temps réel sur l'ensemble de l'année et 13 autres renseignent les concentrations avec un dispositif de mesure plus simple (tubes passifs) fonctionnant 7 semaines en hiver et 7 semaines en été.



© Avec l'aimable autorisation de Milan Spyruza

Suite aux campagnes menées sur l'impact de la combustion de biomasse sur les niveaux de benzo-a-pyrène, un redéploiement du réseau de mesure des HAP est réalisé vers les zones les plus impactées, notamment en zone régionale. Un nouveau site de mesure fixe a ainsi été mis en service à Argenteuil (95) début 2015. En parallèle, la mesure des HAP sur le site de Vitry-sur-Seine (94) a été fermée fin 2015. Suite à la campagne menée en Seine-et-Marne durant l'hiver 2014-2015, un site sera également mis en service courant 2016 à Pommeuse (77), où des niveaux maximums supérieurs aux niveaux mesurés sur le réseau fixe ont été enregistrés.

Depuis début 2015, le suivi de la composition chimique des particules est réalisé en différé sur le site de Gennevilliers dans le cadre du dispositif national CARA. Depuis fin 2015, un dispositif de mesure

de la composition chimique des particules en temps réel est aussi instrumenté sur ce site. Ces mesures permettent de mieux documenter à l'échelle journalière et horaire les contributions des différentes sources de particules.

## Description géographique des niveaux de pollution

Les systèmes de modélisation et d'assimilation visent à évaluer les niveaux des différents polluants en tout point de la région et à estimer au mieux le nombre de Franciliens soumis à des dépassements des seuils réglementaires. Pour cela, Airparif peut s'appuyer sur le système HOR'AIR (<http://www.airparif.fr/indices/horair>) mis en place depuis décembre 2014. Il permet de décrire les niveaux de pollution en temps quasi réel de la proximité au trafic routier à la situation de fond sur l'ensemble de l'Île-de-France. Le système utilise notamment l'outil HEAVEN, qui évalue les émissions du trafic routier, et les sorties de la plateforme Esméralda.

Par ailleurs, la mise en œuvre du nouveau système de calcul des conditions météorologiques, à travers l'utilisation du modèle WRF, a démarré en 2014. Poursuivie en 2015, cette mise en place s'achèvera en 2016.

## Etude de la qualité de l'air sur et autour du Port de Bonneuil-sur-Marne (94)

Suite à des sollicitations multiples de la part des riverains du Port, et conformément au Programme de surveillance de la qualité de l'air qui s'est fixé pour objectif de connaître la qualité de l'air en tout point de la région, Airparif a proposé en 2015 une étude sur et autour du Port de Bonneuil-sur-Marne (94) pour établir un diagnostic des niveaux de pollution et des nuisances sur le secteur – dont les nuisances odorantes. Cette étude permettra à Airparif d'améliorer localement son dispositif de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Elle permettra aux acteurs locaux de disposer d'une information plus fine que les cartographies communales qu'Airparif produit annuellement. Compte-tenu des activités sur le secteur d'étude et des questionnements des riverains, des municipalités environnantes ou des responsables du Port de Bonneuil-sur-Marne, il a été proposé une étude en trois volets :

- Un recensement des émissions sur le secteur d'étude ;
- Des campagnes de mesures ;
- Une démarche participative relative aux odeurs.
- 

**La démarche a été présentée à toutes les parties prenantes, préalablement au lancement des travaux. Cette concertation initiale a permis de s'assurer que les investigations proposées permettront de répondre aux attentes des acteurs locaux.**



## Les moyens techniques utilisés

### Les mesures du réseau

L'acquisition de six analyseurs de particules de type BAM 1020, plus simples à opérer et à maintenir que les appareils de type TEOM-FDMS, a dû être décalée sur le début de l'année 2016 en raison de l'attente de l'autorisation de l'ASN pour acquérir ce type d'analyseur contenant un radioélément C14 de faible intensité.

Les travaux de finalisation de la nouvelle station de Rambouillet (78) ont été achevés au début de l'année 2015, ainsi que le démantèlement de la station de Prunay-le-Temple (78).

Les travaux de rénovation du site du troisième étage de la Tour Eiffel se sont poursuivis en 2015 par la rénovation du câblage et de l'acquisition des capteurs de météorologie (température et direction de vent). Le prélèvement des polluants gazeux actuel ne présentant pas un dégagement suffisant par rapport à la structure de la Tour Eiffel, il est donc prévu de le déplacer dans le courant du premier trimestre 2016, afin d'être installé dans une zone plus dégagée du troisième étage.

En 2015, Airparif a réalisé 6073 interventions pour assurer le bon fonctionnement de ses stations de mesure et 206 vérifications d'analyseurs via son laboratoire de métrologie. L'association a aussi participé à une campagne de Comparaison Inter-laboratoires (CIL) organisées pour les AASQA par le LSCQA. La CIL a été orientée vers la mesure des stations fixes (mesure des polluants NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et CO). L'objectif est d'homogénéiser les pratiques et de répondre aux critères imposés par le champ d'accréditation.

Airparif, dans le cadre de sa nouvelle accréditation Essais pour la mesure automatique des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, a initié avec le LCSQA des essais de comparaisons des méthodes de mesure mises en œuvre sur le réseau avec la méthode de référence (gravimétrie). Les essais ont débuté au cours du dernier trimestre 2015 et se poursuivront en 2016 sur un site urbain de fond (Bobigny - 93) et

un site de proximité au trafic automobile (Boulevard périphérique Est). Le résultat de ces essais viendra aussi alimenter le suivi de l'équivalence des méthodes réalisé, pour le compte des AASQA, par le LCSQA.

24 systèmes, permettant de réaliser une lecture à distance d'étalons de contrôles pour la mesure automatique des oxydes d'azote, ont été installés au cours de l'année. Ces systèmes vont permettre de diminuer le nombre de déplacements sur site (gain estimé à environ 94 jours de travail d'un technicien par an) et d'améliorer l'efficacité de la maintenance préventive.

## L'inventaire des émissions et la modélisation

L'inventaire annuel des émissions franciliennes de polluants atmosphériques en 2012 a été réalisé durant l'année 2014 et publié en janvier 2015. Pour rappel, l'inventaire est un outil primordial à double finalité. Il est indispensable en tant que données d'entrée à la modélisation de la qualité de l'air pour assurer les missions de caractérisation de l'air ambiant francilien. Il s'agit aussi d'un appui à la mise en œuvre des politiques publiques car il permet de connaître la contribution des différents secteurs émetteurs (axe 4 du PSQA).

L'inventaire des émissions relatif à l'année 2012 a fait l'objet de nombreuses améliorations méthodologiques : prise en compte des émissions de carbone-suie, prise en compte du trafic routier en dehors du réseau routier structurant (trafic diffus), mise à jour des facteurs d'émission des véhicules récents (Euro 5 et Euro 6), prise en compte des consommations d'énergie issues des fournisseurs d'énergie (ErDf, GrDf), ...

Durant l'année 2014, Airparif a également rejoint le projet Icare réunissant aujourd'hui 20 de ses homologues AASQA. Ce projet, à l'initiative de Limair et d'Atmo Poitou-Charentes a pour objet la constitution d'inventaires d'émissions à partir des outils informatiques partagés et performants (Base de données PostgreSQL). L'outil constitué doit permettre l'automatisation des calculs et une homogénéisation des pratiques sur les inventaires des différentes AASQA. Sur 2015, Airparif a participé à l'amélioration de l'outil en intégrant les nouvelles méthodologies issues du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT2).

A l'échelle interrégionale, la plateforme de cartographie et de prévision de la qualité de l'air a fait l'objet d'une importante révision durant l'année 2015 pour améliorer la performance des sorties de la plateforme de modélisation Esmeralda en ajustant ses sorties avec les données d'observation obtenues à partir des stations fixes du réseau de mesure de l'ensemble de la zone géographique de la plateforme (assimilation des données). Pour rappel, les AASQA partenaires sont Atmo Champagne-Ardenne, Atmo Nord-Pas-de-Calais, Lig'Air, Air Normand, Atmo Picardie, Air Breizh, Air Com, Atmosf'air Bourgogne et Air Pays de la Loire. La mise en place de calculs statistiques sur ces sorties a été réalisée.

A cet outil interrégional, s'ajoute la plateforme de modélisation HOR'AIR. Cette plateforme de cartographie donne une information toutes les heures sur l'état de la qualité de l'air en situation de fond et à proximité du trafic routier. L'année 2015 a permis de consolider la gestion des erreurs dans la chaîne de calcul et d'améliorer les temps de calcul.

# AXE 2 : EXPOSITION INDIVIDUELLE DES FRANCILIENS A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

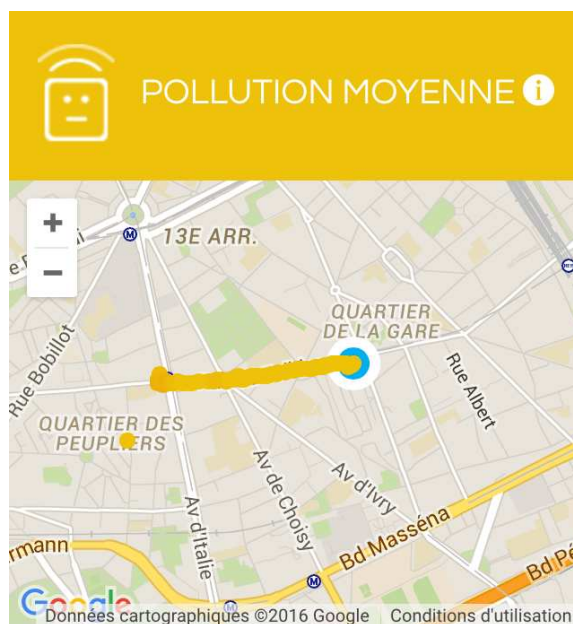
Les travaux de cet axe ont pour objectif de caractériser l'exposition journalière moyenne des Franciliens en fonction de leurs activités. Les environnements rencontrés par les Franciliens au cours de leurs journées sont pris en compte, aussi bien l'exposition lors de leurs déplacements en transports (voiture, marche, vélo et transports en commun - métro, train, bus, tramway) que la qualité de l'air dans les logements et les bureaux.

Les travaux relatifs à la caractérisation de l'exposition des personnes à la pollution atmosphérique ont été poursuivis en 2015, avec une intensité moins soutenue que prévue, en lien avec la difficulté de mobiliser des moyens sur des travaux non réglementaires.

## Outil d'évaluation de l'exposition journalière moyenne des Franciliens

Les travaux préparatoires (notamment l'identification précise des modalités de calcul pour les différents environnements rencontrés lors de la journée) entamés depuis plusieurs années ont été achevés à la fin de l'année 2014 ce qui a permis la mise en place en 2015 d'un site web expérimental, avec l'aide d'un prestataire, présentant les résultats. Les travaux de lecture des cartes fines de modélisation Hor'AIR, caractérisant les niveaux extérieurs de pollution et sur lesquelles s'appuiera l'outil, ont été réalisés. L'exploitation détaillée des précédentes campagnes de mesure portant sur des déplacements en extérieur (piétons, cyclistes) a permis d'affiner les résultats lors de ce type de déplacements.

Enfin, afin de valider les résultats de l'outil, une campagne de mesure de l'exposition individuelle a été réalisée au cours de 3 journées. Elle a concerné 90 volontaires dont le budget « espace-temps » était varié (lieu d'habitation et de travail, moyen de transport utilisé etc...). En plus de porter le matériel de mesure, les candidats devaient fournir en détails leurs activités. La valorisation des résultats d'analyse, initiée en 2015, se poursuivra en 2016.



NO<sub>2</sub> 35 µg/m<sup>3</sup>      PM<sub>10</sub> 75 µg/m<sup>3</sup>

Airparif a participé en 2015 au Club Qualité de l'Air Intérieur, groupe de travail inter-AASQA piloté par la Fédération Atmo France, dont l'objectif est de partager les expériences, les outils de mesure, les grilles d'analyse, les moyens de communication des AASQA sur cette problématique. Cela se fait notamment en lien avec l'échéance de janvier 2018, relative à la mise en œuvre de la **surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur** dans les lieux accueillant la petite enfance (décret n° 2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret no 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif

à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public).

## Identification de moyens portatifs de mesure

En 2015, Airparif a complété la veille technique sur les instruments de mesure portatifs des polluants et plus particulièrement des particules, afin de quantifier ce polluant dans le cadre du suivi de l'exposition individuelle.

De nombreux échanges avec des laboratoires européens ont permis d'identifier les matériels. Airparif utilisera ces matériels lors de futures campagnes d'évaluation de l'exposition individuelle afin de caractériser de manière la plus fine possible celle-ci.

# AXE 3 : AMELIORER LES CONNAISSANCES POUR L'EVALUATION DES EFFETS ET LA COMPREHENSION DES PHENOMENES

## En savoir plus sur les particules

**L'amélioration des connaissances sur les particules passe notamment par l'étude de la composition chimique des particules, elle-même liée à leur origine.**

Le projet Rebecca, piloté par le LSCE et financé par l'ADEME, a été finalisé en 2015. Ce projet visait à poursuivre les efforts expérimentaux engagés sur un réseau dense de suivi des concentrations de carbone suie (EBC, Equivalent Black Carbon) sur l'Île-de-France ainsi que sur l'interprétation scientifique des données de ce réseau. Les objectifs du projet étaient d'étudier les variabilités saisonnières et interannuelles du carbone-suie et sa distribution spatiale en Île-de-France et d'améliorer la connaissance des contributions des différentes sources de PM<sub>2.5</sub> en temps réel en Île-de-France. Les conclusions de ce projet seront publiées en 2016.

## Être une vigie sur les polluants non réglementés

**Les études sur les polluants non réglementés permettent de mieux documenter les sources de polluants atmosphériques et de maintenir la veille sur des polluants émergents.**

Une campagne de mesure des niveaux de **pesticides** a été réalisée de mi-2013 à mi-2014 sur deux sites de prélèvement (un urbain et un rural), avec plusieurs objectifs :

- évaluer l'évolution des concentrations de pesticides depuis la campagne de pesticides de 2006 (enseignements généraux) ;
- estimer les concentrations des composés émergents suite aux modifications d'usage, notamment du fait du vaste programme européen de révision des homologations des substances actives et de la mise en place du plan national Ecophyto 2008-2018 ;
- assurer une surveillance des pesticides tout au long de l'année.



Les prélèvements ont concerné la phase gazeuse et particulaire, pendant une année, sur 2 sites de typologie différente, afin de mettre en évidence la présence des composés aussi bien en zone rurale qu'en zone urbaine. L'exploitation des résultats s'est terminée en 2015. Le rendu de cette étude est prévu au cours du premier semestre 2016.

Parmi les polluants non réglementés, l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est une espèce chimique dont la connaissance est une donnée fondamentale pour progresser dans la prévision et l'analyse des niveaux de particules en Île-de-France, qu'il s'agisse des émissions agricoles – distribution spatiale, intensité et temporalité – ou des concentrations. En 2015, Airparif a débuté un projet de recherche sur cette thématique, financé par le Conseil régional d'Île-de-France (dispositif PICRI) et par l'ADEME (dispositif CORTEA) en collaboration avec l'INRA et l'université de Reims : le projet NUAGE.

Ce projet, d'une durée de trois ans, a un double objectif de :

- mettre au point deux dispositifs de mesure des concentrations et des flux d'ammoniac, l'un étant fondé sur une approche simplifiée à l'aide de badges, afin de disposer d'un outil opérationnel peu coûteux mais fiable et validé, l'autre étant fondé sur la conception d'un nouvel analyseur de référence, unique au monde, pour mesurer les flux d'ammoniac en continu sans incertitudes liées aux prélèvements d'air ;
- constituer un jeu de données sur plusieurs sites franciliens afin de confronter les mesures réalisées avec les émissions calculées pour alimenter les modèles de prévision de la qualité de l'air et d'opérer ainsi les évolutions nécessaires pour améliorer l'estimation des émissions (facteurs d'émissions spécifiques à l'Île-de-France).

## Prise en compte de la qualité de l'air dans les projets d'évolution des villes

Le projet **TrafiPollu** financé par l'Agence Nationale de la Recherche dans le cadre du programme Villes et Bâtiments durables a été poursuivi en 2015. Ce projet de recherche qui s'inscrit sur une durée de 3 ans et demie a pour objectif principal de modéliser la dispersion des polluants dans 3 milieux distincts (air, eau et sol) avec une résolution temporelle et spatiale pouvant varier suivant les besoins. Pour atteindre cet objectif, il faudra mettre en œuvre aux différentes échelles urbaines (rue, quartier et ville) les chaînes de modélisation permettant de prévoir le comportement du trafic, les émissions de polluants associés, la dispersion des polluants dans l'atmosphère, le dépôt des polluants et leur transfert dans l'eau et dans les sols. Airparif fait partie d'un large consortium transdisciplinaire associant des spécialistes du trafic routier, de la pollution de l'air, de l'eau et du sol (IFSTTAR, ENTPE, Cerema, Ecole des Ponts Paris Tech) et l'IGN pour les données urbaines à haute résolution. L'année 2015 a été plus spécifiquement consacrée à la modélisation de la qualité de l'air du quartier qui entoure le Boulevard d'Alsace-Lorraine au Perreux-sur-Marne avec le modèle Sirane développé par l'Ecole Centrale de Lyon.





# AXE 4 : APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DE POLITIQUES PUBLIQUES

## L'expertise d'Airparif au service des acteurs locaux

Airparif a participé en 2015 au groupe de travail, piloté par la Fédération Atmo France, relatif à l'établissement d'une méthodologie nationale pour réaliser des « cartes stratégiques air ». Ces cartes de qualité de l'air, établies à l'échelle des communes ou des communautés d'agglomérations, ont pour objectif de fournir aux acteurs de l'urbanisme des outils de priorisation pour la prise en compte de la qualité de l'air avec la mise en évidence de zones à enjeux, dans lesquelles il est souhaitable par exemple de limiter les établissements accueillant un public sensible.

Comme les années précédentes, Airparif a participé en 2015 au Comité annuel des partenaires de l'OMNIL (**Observatoire de la mobilité en Ile-de-France**) mis en place par le STIF (Syndicat des transports d'Ile-de-France). Airparif a signé en 2013 la Charte des partenaires de l'OMNIL. Par le biais de cet engagement, Airparif a réaffirmé son rôle d'appui à la mise en œuvre des politiques publiques, en particulier du PDUIF (Plan de Déplacement Urbain d'Ile-de-France).

Dans le cadre de la mission d'information d'Airparif aux autorités locales, la **déclinaison départementale de l'inventaire des émissions 2012** a été réalisée pour les Conseils généraux membres du Conseil d'Administration d'Airparif : les émissions polluantes départementales et leur évolution pour les années 2000, 2005, 2010 et 2012 sont analysées vis-à-vis des valeurs régionales, et à la lumière de données statistiques (démographiques et économiques) territoriales ; les secteurs les plus émetteurs au niveau départemental sont mis en évidence, ce qui permet de cibler les actions locales de gestion de la qualité de l'air.

Une nouvelle présentation de ces informations a été adoptée, sous forme de fiches, visant à faciliter la lecture et la réutilisation de ces informations : une fiche présente les caractéristiques du département en ce qui concerne la population, la part de chaque secteur d'activité, le nombre de logements, le caractère agricole... Ensuite, une fiche a été constituée pour chaque polluant atmosphérique à enjeu en Ile-de-France ; des fiches relatives aux émissions de gaz à effet de serre (directes et indirectes) sont également proposées. Les fiches relatives à Paris ont été publiées fin 2015, celles des autres départements membres d'Airparif le seront au premier semestre 2016.

En 2015, les **travaux d'amélioration continue de l'inventaire des émissions** ont porté sur la prise en main de l'outil de calcul ICARE (outil mutualisé entre une vingtaine d'AASQA) et l'audit approfondi des méthodologies utilisées pour identifier les priorités d'amélioration. Cet outil de calcul mutualisé permettra à terme d'optimiser les temps de mise à jour et les temps de réalisation de l'inventaire.

En 2015, les **travaux d'Airparif dans le cadre du Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie et des Émissions de gaz à effet de serre en Ile-de-France (ROSE)** et à destination de celui-ci ont couvert plusieurs aspects :

- La **consolidation des inventaires communaux des consommations d'énergie 2012**, conformément aux objectifs du ROSE, qui sont de rassembler, consolider, traiter et diffuser les données et informations nécessaires à l'élaboration des bilans énergétiques locaux et régionaux. A ce titre, Airparif est chargée de l'élaboration et du suivi de l'inventaire communal des consommations d'énergie franciliennes. Elle fournit également l'inventaire communal des émissions de gaz à effet de serre directes (« scope 1 ») et indirectes (« scope 2 ») construit dans le cadre de ses missions. Le respect des méthodologies nationales PCIT (voir axe 4, prévisions

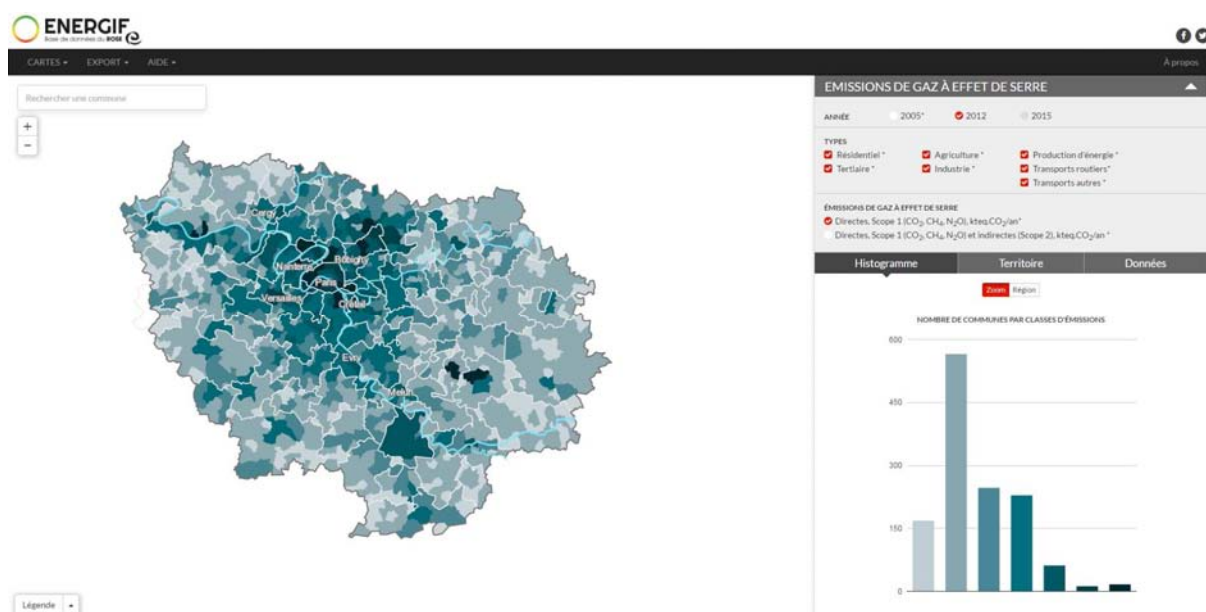
2016) permet de garantir la cohérence des inventaires communaux de consommations d'énergie avec les inventaires des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre (GES) ainsi que les comparaisons interrégionales ;

- Le développement d'un Système d'Information Géographique (SIG) en collaboration avec l'IAU (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région Ile-de-France), baptisé **EnergifROSE**. Ce SIG fournit à l'échelle communale des informations relatives aux consommations d'énergie et aux émissions de GES via des cartographies interactives, avec la possibilité de lancer des requêtes par secteur d'activités (résidentiel et tertiaire, agriculture et industrie) et sous-secteur (maisons, appartements,; commerces, bureaux, administration, hôtellerie...) ; par usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson...) ; par type de combustibles (produits pétroliers, gaz naturel, électricité, chauffage urbain, bois).

Il s'adresse ainsi aux collectivités, notamment celles engagées dans des plans d'aménagement territoriaux (comme les Plans Climat Air Energie Territoriaux - PCAET) ou des bilans territoriaux de leurs émissions de gaz à effet de serre. L'inventaire des émissions d'Airparif alimente ce SIG, permettant ainsi de mieux comprendre quels sont les secteurs d'activité fortement émetteurs de GES. Par ailleurs, cet outil rassemble l'ensemble des données régionales de référence pour les émissions de GES et les consommations énergétiques par secteur d'activité, tout en permettant des zooms au niveau résidentiel.

Les données sont consolidées et traitées afin d'être diffusées au public et aux décideurs, que ce soit à l'échelle de grands ensembles intercommunaux ou à celle d'un quartier. Toutes ces données ont vocation à être enrichies au cours des prochains mois, notamment par Airparif, l'Arene Île-de-France et l'IAU Île-de-France ;

- La participation aux réunions et échanges entre les partenaires du ROSE.



Comme les années précédentes, Airparif a contribué au suivi de l'avancement des plans (PPA et SRCAE). Airparif a contribué au **suivi du SRCAE** en fournissant les données de qualité de l'air et d'émission permettant de renseigner les indicateurs de suivi dans le tableau de bord dédié à cette thématique. Pour l'évaluation des **indicateurs de suivi du PPA** d'Île-de-France, les travaux ont porté en 2015 plus spécifiquement sur l'utilisation potentielle de nouvelles données disponibles :

Valeurs à l'émission des chaudières des secteurs résidentiel et tertiaire, issues de contrôles réalisés par un bureau de contrôle ;

Enquête combustion du bois en Île-de-France réalisée par l'Ademe ;

Ces données ont été exploitées pour affiner l'état zéro du Plan de Protection de l'Atmosphère, en particulier les facteurs d'émissions des NO<sub>x</sub> et des particules, ainsi que les données d'activité.

En 2015, une **étude d'évaluation des gisements d'émissions de polluants atmosphériques** pour le secteur trafic routier et le secteur résidentiel a été initiée. Il s'agit d'estimer la marge de manœuvre liée au renouvellement des équipements et les gains maximums attendus pour chaque secteur d'activité étudié en tendant vers les meilleures technologies disponibles pour chaque secteur. Les polluants considérés sont les oxydes d'azote, les particules et le dioxyde de carbone. Les travaux sont réalisés pour l'état actuel (2015), et les horizons de temps 2020 et 2030 ; le périmètre géographique étudié est Paris – avec et sans boulevard périphérique – et le territoire de la Métropole du Grand Paris. Dans la lignée de l'étude de sensibilité menée en 2013, cette étude permettra d'alimenter la construction des plans d'amélioration de la qualité de l'air. Les scénarios qui ont été étudiés pour le trafic routier sont les suivants :

- « Meilleures techniques disponibles » dans lequel tous les véhicules sont considérés répondre à la norme la plus récente (Euro 6 pour les véhicules légers, euro VI pour les véhicules lourds) ;
- « Variation du parc » dans lequel la part de véhicules essence / diesel est modifiée ;
- « Consommation d'énergie », dans lequel on suppose que le parc électrique se développe de façon très volontariste.

Ces travaux seront finalisés en 2016 et des scénarios analogues seront étudiés pour le secteur résidentiel et tertiaire.

L'année 2015 a été marquée par le début de la **mise en œuvre de la Zone à Circulation Restreinte (ZCR) à Paris** : restriction de circulation sur Paris des poids lourds les plus anciens, c'est-à-dire correspondant au rang une étoile selon l'ancienne classification des véhicules les plus polluants. Des restrictions successives sont prévues jusqu'en 2020. L'**Evaluation prospective des effets attendus sur la qualité de l'air de la Zone à Circulation Restreinte (ZCR)** prévue par la Mairie de Paris et réalisée par Airparif a débuté en octobre 2015.

De façon plus large, Airparif a été partie prenante active en 2015 des échanges techniques qui ont eu lieu entre la Mairie de Paris, la mission de préfiguration de la Métropole du Grand Paris et certaines collectivités franciliennes, qui souhaitent s'engager dans une étude de faisabilité de la mise en œuvre d'une ZCR « élargie » (c'est-à-dire au-delà des limites strictes de Paris) sur leur territoire.

Airparif a poursuivi sa participation en 2015 au **projet VELUD (Véhicules Electriques pour une Logistique Urbaine Durable)**, avec une première évaluation des gains unitaires et globaux liés à la substitution de véhicules thermiques par des véhicules électriques de faible encombrement dans la flotte de Star's Services. Il s'agit d'un projet soutenu par l'ADEME (projet AACT' AIR 2013).

# AXE 5 : FORMER ET INFORMER

## Contexte et enjeux

Les demandes sociétales, institutionnelles et médiatiques adressées à Airparif en termes de communication et d'information sont en constante augmentation d'année en année. A ce titre, 2015 est restée une année intense, dans un contexte marqué par des enjeux nombreux et importants en lien avec la pollution de l'air et les AASQA.

Au niveau européen, la menace de sanctions de la France pour non-respect des valeurs limites pour les particules et le NO<sub>2</sub> est toujours en vigueur. En France, compte tenu de leur périmètre, les discussions autour de la création de la Métropole du Grand Paris et la mise en application des mesures de la Loi de Transition Énergétique ont impliqué que soit prise en compte la pollution atmosphérique. Par ailleurs, le bilan annuel national de la qualité de l'air, la diffusion du rapport du Sénat sur le coût de la pollution atmosphérique ont également suscité de nombreuses questions. Les débats autour du diesel et l'organisation de la Conférence des Parties sur le changement climatique à Paris en 2015 ont fini de remplir cette année chargée médiatiquement.

En Ile-de-France, la qualité de l'air est restée un sujet central avec les campagnes successives des cantonales, puis des régionales, marquées par l'élection d'un nouvel exécutif, la première Journée sans voiture à Paris, les Journées de l'air et la présentation du plan anti-pollution de la Mairie de Paris. Le Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie a lancé en fin d'année son SIG pour accompagner les collectivités de la région sur les questions énergétiques. 2015 a connu une année similaire à 2014 en termes de journées de pollution, dont un épisode printanier important en mars qui a conduit à la mise en place de la circulation alternée pour la seconde fois en deux ans.

S'agissant plus spécifiquement d'Airparif, la publication de son bilan annuel de la qualité de l'air à l'occasion de la conférence de presse et les questionnements autour de la pérennité de son budget ont aussi nécessité un accompagnement médiatique.

## Maintenir la conformité réglementaire

La mise à disposition des données d'Airparif se fait essentiellement via Internet. Tout l'historique des mesures d'Airparif, par station ou par polluant, ainsi que toutes les statistiques annuelles sont accessibles sur le lien suivant : <http://www.airparif.fr/telechargement/telechargement-polluant>. La périodicité et la mise à jour de ces données respectent les critères définis par la réglementation française et européenne.

### Prévision et gestion des épisodes

Tous les jours, les prévisionnistes d'Airparif prévoient les niveaux maximums de polluants attendus dans la région pour le jour même et le lendemain.

Ces prévisions quotidiennes sont élaborées par des prévisionnistes d'Airparif à partir de systèmes de modélisation comme Esméralda, de l'analyse des bulletins météorologiques transmis par Météo-France, des données de pollution observées ainsi que de leur expertise de la situation. Lorsque les prévisions font craindre le dépassement d'un seuil d'information ou d'alerte, le prévisionniste émet alors un bulletin spécifique.

Du point de vue des épisodes de pollution, **16 journées de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte ont été enregistrées en 2015, comme en 2014.**

Ces déclenchements sont dus en grande majorité aux particules PM<sub>10</sub> : 8 jours de dépassement du seuil d'information et 4 jours de dépassement du seuil d'alerte. Du fait de conditions météorologiques estivales en juin et juillet, 4 dépassements du seuil d'information pour l'ozone ont été enregistrés. Aucun dépassement du seuil d'information en NO<sub>2</sub> n'a été enregistré en 2015.

Il faut souligner aussi la mise en œuvre, par le Préfet de Police, de la circulation alternée le 23 mars 2015.

### Informations journalières validées

Les niveaux de pollution prévus tous les jours sont traduits par les indices français (ATMO) et européen (CITEAIR) et par des mises en vigilance lors des épisodes de pollution, s'il y a lieu. Ainsi, à partir du bulletin de prévision, la carte d'indice de pollution attendue pour le jour et le lendemain est calculée avec l'échelle CITEAIR. Elle permet de connaître l'indice attendu pour les 1200 communes d'Île-de-France. L'ensemble de ces informations sont disponibles pour tous via :

- le site Internet d'Airparif ;
- son application mobile ;
- sa newsletter quotidienne entièrement refondue en 2015 ;
- des partenariats médiatiques dans Direct Matin, le journal régional de France 3 ;
- en temps réel le ballon « air de paris » dans le parc André Citroën (15<sup>ème</sup> arrondissement) à partir des résultats horaires des stations dans Paris ;
- sur les panneaux de la Mairie de Paris ...

Ces informations sont également reprises par d'autres médias, des municipalités, les sites internet partenaires, etc.

## Maintenir le niveau de communication d'Airparif

### Evènementiels

Airparif a participé à une vingtaine d'événements en 2015 où des experts sont intervenus directement dans les tables rondes, les débats, etc. Au-delà de ces interventions extérieures, Airparif a également contribué à de nombreuses conférences, formations et manifestations qui ont rythmé l'année 2015 : COP21, Respirations, nombreux colloques, Journée sans voitures, commissions parlementaires, exposition itinérante, ...

**En lien avec l'international**, la contribution d'Airparif a aussi été très marquée par des présentations lors de **5 conférences** :

- CIEPEC, conférence internationale de l'Environnement à Pékin ;
- Vivapolis, Ademe internationale et Business France pour une rencontre avec le Ministre de l'Environnement de Hong Kong ;
- Business France avec ses collaborateurs de l'ASEAN ;
- Et le Conseil régional d'Île-de-France sur les programmes INTERREG.

Et L'accueil de plusieurs **délégations**, dont :

- la ville de Mexico (Business France) ;
- turque (MEDDE) ;
- brésilienne (CRIF) ;
- marocaine, avec les ministères marocains de l'Environnement et de l'intérieur, et la fondation Mohammed VI ;

Les directeurs du Beijing environmental protection bureau et du Beijing environmental monitoring center.



## Visites

L'importance du sujet pollution atmosphérique s'est traduite par des visites de personnalités à Airparif, notamment des parlementaires et des conseillers régionaux :

- Delphine BATHO, ancienne Ministre de l'Environnement, députée des Deux-Sèvres ;
- Anne HIDALGO, Maire de Paris avec Célia BLAUDEL, Christophe NAJDOVSKI et Bernard JOMIER, Claude BARTOLONE, Président de l'Assemblée Nationale et Jean-Paul HUCHON, ancien Président du Conseil régional ;
- Chantal JOUANNO, Vice-présidente du Conseil régional ;
- Laurence ABEILLE, députée du Val-de-Marne ;
- François KALFON, Conseiller régional ;
- Pierre-Yves BOURNAZEL, Conseiller régional ;
- Yann WERHLING, Conseiller régional ;
- élus EELV sur le stand Bruitparif / Airparif à l'occasion d'Alternatiba.





## Publications

S'agissant des documents de communication et en complément de différents rapports, les principales publications ont été les suivantes :

- Plaquette formation Airparif Services ;
- Mise à jour de la plaquette institutionnelle en anglais/chinois ;

Publications pour le web et pour des partenaires :

- Dossier Air et climat ;
- Dossier Ozone ;
- Dossier à l'occasion de la COP21 pour le numéro spécial de Liaison, le magazine de France nature environnement.



## Internet

Au total, ce sont **5 sites web** qui sont développés et gérés par Airparif : airparif.fr, Esméralda, Citeair, A86 ouest et Survol)

Chiffres clés pour airparif.fr en 2015 :

- **4583 visites/jour** en forte hausse par rapport à 2014 (3680 visites/jour) ;
- **1 672 798 visites au total** (1 343 634 visites en 2014) ;
- **3 547 443 pages consultées** (2 243 433 pages consultées en 2014) ;
- **Maximum de visites : 50 750 le 23 mars 2015**, record battu (48 623 le 17 mars 2014), avec une bonne stabilité du site suite à la résolution des problèmes techniques de mars 2014.

## Outils : renforcer l'interactivité

Les principaux outils interactifs développés en 2015 sont :

- **Deux films d'animation** sur Airparif et sur l'évolution de la qualité de l'air en Île-de-France, lancés pour la journée nationale de l'air ;



- **Une vidéo de la pollution au NO<sub>2</sub> en 3D** pour le stand du Conseil régional d’Île-de-France au Bourget à l’occasion de la COP21 ainsi qu’un poster interactif Air & Climat et l’évolution des niveaux de CO<sub>2</sub> à la Tour Saint-Jacques et à la Tour Eiffel.

Par ailleurs, des groupes de réflexion sur le numérique, l’utilisation des micro-capteurs et l’open data ont été lancés en interne, et en lien avec des partenaires d’Airparif, ainsi que d’autres AASQA. Des contacts ont aussi été développés avec des acteurs du numérique, tant privés, qu’associatifs et institutionnels (exemple : Groupes de travail Paris Ville Numérique).

## Internet

Le développement du widget s’est poursuivi, tandis qu’étaient améliorées les cartes Hor’Air pour favoriser leur disponibilité. La page des émissions a été mise à jour en tenant compte du bilan des émissions 2012. La page formations, en lien avec la plaquette Airparif Services, a été construite. Enfin, la mise en ligne de **24 actualités en 2015** a permis de coller au plus près des événements de l’année grâce à une bonne réactivité.

## Application mobile

La mise à jour de l’application mobile Airparif a été finalisée en 2015 afin d’améliorer l’ergonomie de l’application. La rédaction d’un cahier des charges a également été lancée, afin de créer une nouvelle application pour calculer son exposition en fonction de son mode de déplacement (Itinér’Air).

## Réseaux sociaux

L’importance des actualités s’est traduite par un relais des publications du site vers les principaux réseaux sociaux (Facebook et Twitter). Twitter a également permis une veille quotidienne afin d’être toujours plus réactif aux signaux communicationnels faibles ou forts. Les abonnements aux différents comptes d’Airparif sont toujours en progression, que ce soit sur Facebook, Twitter ou sur notre mailing list (<http://www.airparif.fr/structure/mailling-list>).

## Demandes au webmaster :

En 2015, ce sont **1548 demandes au webmaster qui ont été traitées** (contre 1603 demandes en 2014), dont 623 demandes presse. Sur les 925 demandes hors presse, 54,2 % ont émanées de particuliers, suivi par les AASQA avec 12,9 % du total des demandes. Le délai de réponse a été respecté pour 727 demandes, soit 79 % d’entre elles.

# Développer la pédagogie

## Formations

Airparif a donné des formations tout au long de l’année à plusieurs classes de collèges, de lycées et d’organismes professionnels. Airparif apporte des éléments de réflexion et de pédagogie, sous forme de cours et d’échanges avec les classes, sur le thème de la qualité de l’air qui est souvent peu développé dans les problématiques environnementales des programmes scolaires officiels. Des formations sont également dispensées dans le cadre de visites d’organismes de découverte culturelle et scientifique : Comité du Tourisme, association de loisirs, association de jeunesse, etc. En 2015, **ce sont ainsi 11 sessions de formation qui ont été données** dans les locaux de l’association ou directement dans les établissements concernés.



## Partenariats

Airparif a noué de nombreux partenariats afin de soutenir les démarches pédagogiques dans la région, mais également au-delà. Les sujets sont très divers et portent aussi bien sur des programmes de collaboration scientifique que sur des plateformes interactives innovantes :

- **QSEC, programme régional de collaboration scientifique**, vise à développer le dialogue entre citoyens, chercheurs et élus autour de la science et de ses impacts sociétaux. Le thème pour les années 2014-2017 est l'air, Airparif y a donc été fortement associé ;
- **L'Air & Moi, initié par Ecoforum et Air PACA, est un programme pédagogique soutenu par Airparif** en Île-de-France. Il propose des modules d'enseignement prêts à l'emploi pour les classes du primaire et du secondaire (collège) à travers des films, des ateliers et du contenu interactif ;
- **SURT, le serious game du climat**, propose de repenser la pédagogie grand public sur l'air et le climat en développant une application sociale qui doit permettre de se familiariser avec des comportements vertueux. Airparif a apporté un premier soutien financier et une importante aide scientifique et conceptuelle ;
- **Programme pédagogique du Conseil départemental de Seine-Saint-Denis**, pour lequel Airparif a répondu à un appel d'offres dans le cadre de la COP21. Si le timing était serré pour aboutir en 2015, cette réponse a permis un premier dialogue qui pourrait aboutir sur une collaboration renforcée avec les associations scientifiques qui interviennent dans les collèges du département de Seine-Saint-Denis ;
- **Le Comité du Tourisme du 93 sollicite Airparif dans le cadre de visites annuelles**. Ces interventions ont lieu dans nos locaux et permettent à des habitants de Seine-Saint-Denis de mieux comprendre les enjeux de la qualité de l'air dans la région et sur leur territoire ;
- **Un MOOC<sup>1</sup> avec l'INSERM / Paris-Descartes et Paris-Diderot** a été lancé avec Airparif comme l'un des partenaires scientifiques. Définition des orientations pédagogiques et alimentation du contenu ont été les principales missions de l'association.

## Cibles à privilégier : les médias

Le bilan médiatique de 2015 met en avant une année riche en contacts et interviews, et pas uniquement lors des épisodes de pollution de mars, avec une progression des demandes qui se poursuit depuis 5 ans.

### Conférence et communiqués de presse

2015 a donné lieu à **la conférence de presse annuelle** d'Airparif pour présenter le Bilan de la qualité de l'air 2014 et **5 communiqués de presse ont été diffusés** :

- Arrivée de Frédéric Bouvier à la tête d'Airparif ;
- Bilan annuel 2014 ;
- Journée nationale de l'air ;
- Journée sans voiture ;
- Nouveaux membres à Airparif.

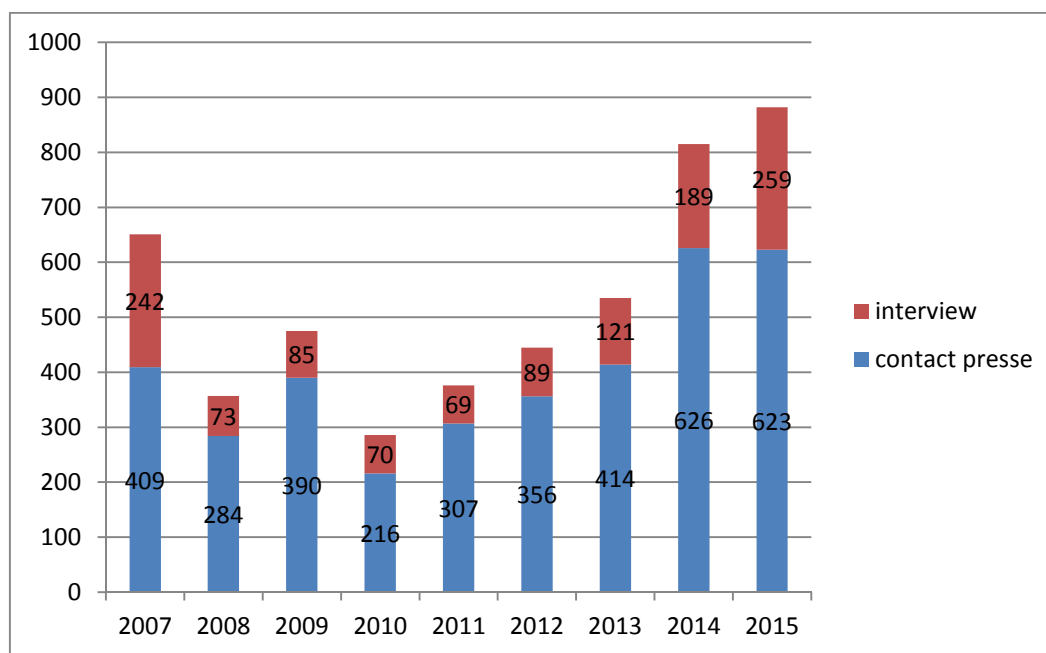
**Avec 882 (623 + 259) demandes presse et interviews en 2015, la communication extérieure établit un nouveau record** et continue de progresser : à un niveau légèrement supérieur à 2014 (815) mais très largement au-dessus de l'année 2013 (535) et 2012 (445).

---

<sup>1</sup> Formation en ligne ouverte à tous

**Les demandes presse sont plutôt stables avec 623 contacts** (626 en 2014), ce chiffre restant néanmoins très élevé en comparaison des années record précédentes, comme 2007 (409 demandes) ou 2013 (414 demandes).

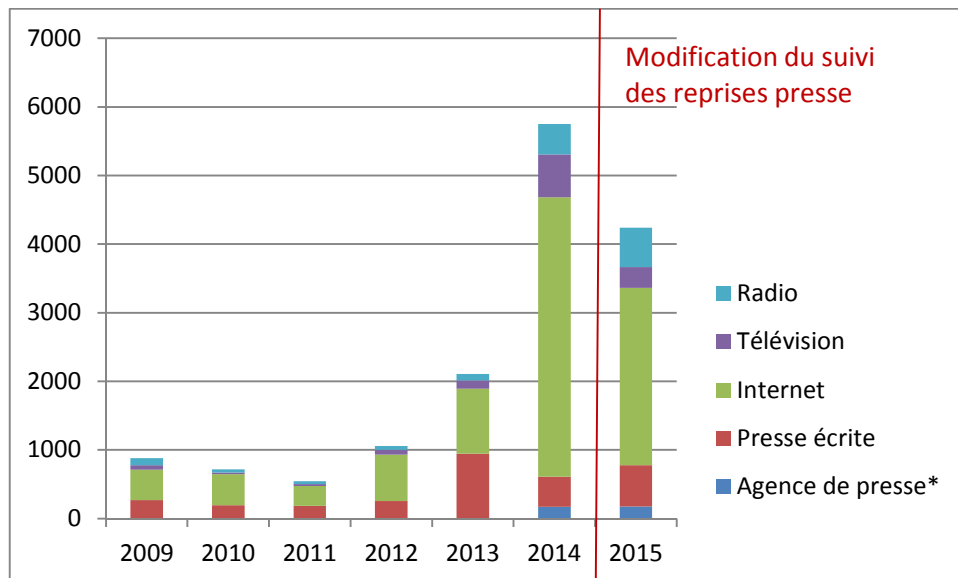
**Le nombre d'interviews**, plus exigeantes en temps, en prise de risque mais aussi en impact, **marque lui une progression importante avec 259 contacts** en 2015 contre 181 l'année dernière. Ce chiffre est en augmentation constante depuis plusieurs années (121 en 2013) et vient battre le record de 2007, où Airparif avait accordé 242 interviews. Toutefois, **ce chiffre est sans doute minoré** compte tenu de nombreux interviews données par différentes personnes lors des pics de pollution.



Evolution des relations presse

## Evaluer la communication d'Airparif

**2015 est restée une année de fortes reprises médiatiques.** Cependant, il n'est pas possible de comparer ces chiffres avec les années précédentes (changement de prestataire et réduction du périmètre de suivi, pour des raisons financières). Les bilans restent cependant très élevés malgré ces modifications :



Evolution des reprises Presse mentionnant « Airparif »

Ces chiffres, et l'impact médiatique qu'ils induisent, sont à mettre en perspective avec la taille d'Airparif et son service Communication qui disposent de moyens réduits comparativement aux pôles presse dévolus dans les grands organismes pour gérer des retombées équivalentes.

## Travaux avec nos homologues étrangers

Dans la continuité des années précédentes, plusieurs sessions de formation ont été organisées par Airparif et financées par nos partenaires (réseau de Téhéran ou de Pékin, CRAES et Beijing environmental protection bureau avec le CITEPA). La contribution d'Airparif à la 4<sup>ème</sup> conférence internationale sur l'air de Téhéran a également été initiée.

Par rapport à la Chine, il est important de mentionner qu'Airparif a été à l'initiative de la mise en place d'un **Consortium d'experts français et d'une offre intégrée sur la qualité de l'air** pour l'export (**F.Air**). Cette initiative regroupant des entreprises (Aria, Environnement SA, Léosphère), de la recherche (CNRS) et un institut national (INERIS) bénéficie d'un large soutien institutionnel de la part du Conseil régional d'Ile-de-France, du ministère de l'Environnement, de l'Ademe internationale et de l'Ambassade de France en Chine, avec une valorisation via Ubifrance et Vivapolis. L'Ademe Internationale a d'ailleurs formalisé son soutien par une convention visant à permettre au consortium de renforcer son positionnement en Chine, par exemple lors du CIEPEC, salon de l'Environnement chinois.

Vis-à-vis des **projets européens**, le projet « **obsAIRveYourBusiness** » s'est conclu fin novembre dans les délais annoncés (consortium allemand et italien avec bavAIRia comme coordinateur, le GAF AG, le DLR, la Région AugsburgWirtschaft, le réseau de recherche CORILA et INNOVA dans le cadre du programme européen Copernicus). Ce projet faisait suite au précédent projet Obsairve (obsairve.eu, GMES) et avait pour but de faire le lien entre mesures, modélisation et données satellitaires.

# AXE 6 : HORS PSQA

## Les laboratoires

### Le Laboratoire d'Analyse pour la Surveillance de l'Air Interrégional (LASAIR) et le laboratoire de chimie

Cette année encore, le laboratoire de chimie d'Airparif a apporté son soutien analytique et son appui technique à de nombreuses AASQA. Des conventions ont été renouvelées ou signées pour 16 AASQA (Air Normand, Atmos'air Bourgogne, Atmo Nord - Pas-de-Calais, Airbreizh, Lig'air, Air Pays-de-la Loire, Atmo Auvergne, Airaq, Atmo Poitou Charente, Limair, Oramip, Atmo Picardie, Air Languedoc-Roussillon, Qualit'air Corse, Air C.O.M. et Madinair).

Le laboratoire de chimie d'Airparif réalise les analyses suivantes :

- **Les BTEX** (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) prélevés par capteurs passifs ou actifs sur une période allant de 7 à 14 jours, ainsi que le benzène sur courte période (12h à 24h) ;
- **Le NO<sub>2</sub>** prélevé par capteurs passifs sur une période allant de 12h à 14 jours ;
- **Les aldéhydes** (formaldéhyde, acétaldéhyde, propanal, butanal, benzaldéhyde, isopentanal, pentanal, hexanal) prélevés par capteurs passifs ou actifs sur une période allant de 12h à 7 jours, essentiellement présents dans l'air intérieur.
- **Le NH<sub>3</sub>** prélevé par capteurs passifs sur une période allant de 7 à 14 jours.



© Avec l'aimable autorisation de Milan Spyruza

L'année 2015 a été marquée par une légère diminution de l'activité d'analyses après une année 2014 record. Environ 9500 analyses (dont la moitié pour les autres AASQA) d'échantillons de BTEX, aldéhydes et NO<sub>2</sub> prélevés dans l'air par des capteurs passifs ou actifs ont été réalisées répondant ainsi aux besoins d'Airparif et de ses clients externes.

Cette légère diminution du volume d'analyses a permis de libérer du temps au LASAIR pour développer l'analyse du NH<sub>3</sub> prélevé par tube passif suite à une demande d'AASQA et un besoin prochain pour AIRPARIF.

Le LASAIR a participé également à des CIL (Comparaison inter-laboratoires) avec des laboratoires français et étrangers garantissant ainsi un maintien de sa qualité. Par exemple, la CIL organisée par l'INERIS pour les laboratoires réalisant les analyses de benzène et de formaldéhyde dans les ERP qui a regroupé 25 laboratoires, le LASAIR a obtenu le 2<sup>ème</sup> et le 6<sup>ème</sup> meilleur Z-score.

La participation des membres du LASAIR au groupe de travail benzène-HAP et métaux, et de comités de suivi de différents polluants mesurés, renforce les échanges techniques et la veille technologique au sein du laboratoire.

L'objectif permanent de garantir des résultats de qualité et de satisfaire les clients a amené le LASAIR à se faire auditer par le COFRAC tous les ans. Le laboratoire est accrédité depuis juin 2010 pour l'analyse du benzène dans l'air ambiant, depuis mai 2012 pour l'analyse du formaldéhyde en air intérieur, depuis 2013 pour la mesure du benzène en air intérieur et dans le cadre réglementaire de la surveillance dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).

Le laboratoire de chimie est également chargé de préparer les échantillons et d'organiser la pose et dépose des échantillons (recrutements, formation, conception des tournées...) pour les campagnes d'AIRPARIF réalisées dans le cadre des différentes études. Il s'occupe également de la gestion des laboratoires sous-traitants qui réalisent les analyses de métaux et HAP ainsi que de la validation des données produites.

## **Le Laboratoire Interrégional d'Etalonnage (LIRE) et le laboratoire de métrologie**

A la demande du Ministère de l'Environnement, le laboratoire de métrologie d'Airparif a développé en collaboration avec le LCSQA des chaînes d'étalonnages pilotes des principaux polluants surveillés par analyses automatiques (dioxyde de soufre, ozone, oxydes d'azote) et en particulier la mise au point d'étalons de référence détenus par Airparif ainsi que six autres laboratoires : Aspa (Strasbourg), Air Pays de la Loire (Nantes), Mines de Douai, Oramip (Toulouse), Airfobep (pour la Région Paca), et Air Rhône-Alpes. Une chaîne d'étalonnage au niveau interrégional a ainsi été mise en place.

Airparif, comme les 6 autres laboratoires, a acquis le statut de niveau 2 dans une chaîne d'étalonnage interrégionale concernant des réseaux géographiquement proches.

Ainsi, les réseaux Lig'Air (Région Centre), Atmosf'Air (Région Bourgogne), Air Normand (Haute Normandie) et Atmo Picardie (Picardie) ont souhaité se raccorder à la chaîne d'étalonnage via le laboratoire de métrologie d'Airparif.

Au cours de l'année 2015, 448 certificats d'étalonnage ont été émis par le LIRE : 55 % pour Airparif et 45 % pour les réseaux raccordés au LIRE, ce qui correspond à une stabilisation du nombre de raccordement par rapport aux années précédentes.

L'automatisation d'une partie du travail de vérification des analyseurs (développé en collaboration avec Atmo Poitou-Charentes) permet de gagner en efficacité lors de ce travail de vérification. L'utilisation d'un nouvel outil développé dans ce cadre permet de conserver une traçabilité des interventions réalisées ; il a démontré son efficacité lors des 206 vérifications d'analyseurs réalisées en 2015.



© Avec l'aimable autorisation de Milan Spyruga

Le laboratoire a participé à un exercice inter laboratoire international au centre de recherche européen d'ISPRA.

Au cours de l'année 2015, une veille technique et bibliographique spécifique sur les capteurs dits « Low cost » a été mise en place par le laboratoire afin de construire les bases d'une stratégie et d'une communication sur l'utilisation de ces matériels à travers la « smart city » et les micro-capteurs en lien avec la détermination de l'exposition des Franciliens.

## Fédération Atmo France

En 2015, Airparif a renforcé son implication dans les travaux nationaux de la Fédération. Plusieurs sujets sensibles ont mobilisé les équipes de l'association, comme la remise en cause du principe de déductibilité régionale de la TGAP, inscrite provisoirement dans le projet de loi de finances pour 2016.

Sur le plan technique, Airparif a poursuivi son implication au sein du Copil CLAIRE avec notamment l'organisation d'une réunion du club inventariste et la planification des travaux de mise à jour des méthodologies. Airparif s'est également largement impliquée dans les travaux du groupe de travail « Evaluation économiques des PRSQA » visant à définir une méthode homogène pour le chiffrage économique des PRSQA.

# Comptabilité générale et analytique

Dans le cadre de la commission Ressources de la Fédération ATMO France, Airparif participe aux travaux d'harmonisation des pratiques comptables générales de l'ensemble des associations de surveillance de la qualité de l'air.

Au 1<sup>er</sup> janvier 2014 a été mise en place une évolution de la structure comptable analytique commune à toutes les AASQA, permettant de distinguer les coûts de fonctionnement non plus uniquement par grands métiers mais également suivant un axe analytique par activité. L'utilisation de ce découpage analytique est rendue obligatoire à toutes les AASQA par le Ministère. Cette structure de comptabilité analytique nationale permet de comparer les coûts de nos différentes activités, dans la mesure où les AASQA utilisent les mêmes méthodes d'imputation. Des travaux d'harmonisation des pratiques comptables des AASQA ont été poursuivis en 2015.

## Mise à disposition de locaux

Par convention conclue en 2012, Airparif met toujours à disposition de la Fédération Atmo France, une partie de ses locaux. En cours d'année 2015, par avenant à la convention, la surface louée par Atmo France à Airparif est passée de 26 m<sup>2</sup> à 37 m<sup>2</sup>.

Depuis mi-février 2013, Airparif sous-loue également le reste de ses locaux vacants (45 m<sup>2</sup> au troisième étage de l'aile Brissac) à l'AFITE, l'association française des ingénieurs et techniciens de l'environnement, dont les membres constituent un réseau indépendant d'échanges et d'informations qui travaille en liaison avec les acteurs économiques, les associations et les pouvoirs publics, en vue de favoriser la mise en œuvre de bonnes pratiques pour la protection de l'environnement, l'efficacité énergétique et le développement soutenable.

## Autres travaux

### Cofiroute

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 par Airparif suite aux engagements de l'Etat. Les travaux, confiés par Cofiroute à Airparif, sont menés sur la base d'un cahier des charges validé par l'Etat (Préfecture des Hauts-de-Seine). **Cet observatoire assure une surveillance permanente de la qualité de l'air du secteur d'étude en temps quasi-réel. Il est basé sur la complémentarité entre modélisation et mesures.**



Le site de l'Observatoire de la qualité de l'air du Duplex de l'A86 ([www.obsairvatoire-a86ouest.fr](http://www.obsairvatoire-a86ouest.fr)) a été ouvert le 26 juin 2009 en même temps que la mise en service de la 1<sup>ère</sup> section du Duplex entre Rueil-Malmaison et l'autoroute A13 à hauteur de Vaucresson. Il permet pour la première fois en France une surveillance en temps réel des abords de cette nouvelle infrastructure routière (avec la consultation de cartes horaires de pollution pour le jour même et de cartes journalières pour les jours précédents). En 2015, le site a recueilli 8300 visites contre 3610 visites en 2013 et 6 500 en 2014.

L'année a été marquée par la réalisation d'une campagne de mesures entre janvier et mars 2015. Cette campagne permet d'évaluer la qualité de l'air sur le secteur et l'impact du bouclage de l'A86 ouest suite à l'ouverture de la seconde partie du Duplex A86 entre Vaucresson et Pont-Colbert. Elle a également permis d'évaluer et d'assoir un système de modélisation aussi bien sur la large zone d'étude englobant l'ensemble des ouvrages routiers qu'au plus proche des domaines d'étude autour des échangeurs et des unités de ventilation du Duplex A86.

De plus, des travaux spécifiques de modélisation ont été effectués afin d'évaluer la part attribuable du Duplex A86 sur la qualité de l'air. Cela a permis de mettre en relief à la fois les contributions et les zones impactées par les infrastructures du Duplex A86 (échangeurs et têtes de tunnel).

Ces éléments accompagnés du bilan de la plateforme de modélisation, rendus public en 2016, ont permis d'alimenter le volet qualité de l'air du bilan environnemental du duplex.

## Activités lucratives d'Airparif

Au cours de 2015, Airparif a exercé quelques activités dans le domaine commercial et lucratif parmi lesquelles :

- **Analyses chimiques**

Quelques analyses chimiques pour des AASQA ont été réalisées sur 2015 et relèvent du secteur lucratif.



## - Formations

Dans le cadre des actions de développement des activités de formations, une session de formation à destination des collectivités locales a été organisée en 2015. En complément, trois sessions de formation relative aux outils de modélisation pour les prévisionnistes, à destination des AASQA, ont eu lieu en 2015. Enfin, une action de formation sur la modélisation et le cadastre des émissions a été coproduite en partenariat avec ARIA Technologies.

Deux actions de formations à l'international ont également été accomplies en 2015 : l'une à destination de cadres iraniens de l'AQCC (Air Quality Control Company) de Téhéran et l'autre à destination de cadres chinois du Bureau Municipal de l'Air de Pékin.

Un catalogue des formations professionnelles proposées par Airparif a été mis en place en 2015, ainsi qu'une page dédiée sur notre site internet, accessible en suivant le lien :

<http://www.airparif.fr/structure/airparif-services-formations/>

## - Surveillance de la qualité de l'air ambiant dans le cadre de la construction du Nouveau Pont pour le Saint-Laurent

En 2015, Infrastructure Canada a confié au Consortium Consulaire Gaston Boulanger Inc. / Airparif la réalisation du programme de surveillance de la qualité de l'air ambiant dans le cadre de la construction du Nouveau Pont pour le Saint-Laurent (NPSL), à Montréal. Ce programme a débuté en juin 2015. Il courra durant la phase de construction et en début d'exploitation (période de 6 ans, de 2015 à 2020).

Dans ce cadre, une station de surveillance de la qualité de l'air ambiant a été installée à proximité du chantier de construction, sur l'île des Sœurs. Le but de ces mesures est la surveillance de la qualité de l'air, particulièrement le respect des seuils de référence en matière de pollution atmosphérique. Le consortium a en charge la mise en place, la gestion quotidienne de cette station de mesure, la surveillance du respect des seuils de pollution, ainsi que l'exploitation des données mesurées à la station.

Une attention particulière est portée sur les particules pouvant être générées localement, ou dans un rayon proche de la station, par les activités de construction du NPSL. En 2015, Airparif a participé à l'exploitation des données obtenues à la station de surveillance, ceci à différentes échéances, une fois la phase de validation quotidienne terminée :

- Plusieurs rapports mensuels ont été produits, synthétisant les données mesurées et fournissant des informations sur le respect ou non des seuils de référence sur une période mensuelle ;
- Le premier rapport semestriel (relatif aux mesures de juin à 2015 à la fin de l'année 2015) a été produit ; il vise à interpréter plus finement les niveaux mesurés sur 6 mois, notamment au regard des conditions météorologiques, des autres stations de mesure de la qualité de l'air du secteur ou encore des seuils de référence.

# Perspectives 2016

## Activités générales

### Organisation et financement

En 2016, dans un contexte de financement public particulièrement contraint tant au niveau de l'Etat que de certaines collectivités territoriales, le financement d'Airparif et sa pérennité demeurent au cœur des préoccupations. Une réflexion sur le modèle économique d'Airparif sera initiée au second semestre. La mise en place de la Métropole du Grand Paris en janvier 2016 devra être prise en compte dans l'évolution des acteurs territoriaux. La prospection envers de nouveaux partenaires sera poursuivie.

2016 est l'année d'approbation du nouveau programme régional de surveillance de qualité de l'air (PRSQA) sur la période 2016-2021. Il vient compléter et décliner localement les objectifs du PNSQA définis par l'Etat le 27 avril 2016 et vise à structurer l'activité de l'association selon trois axes stratégiques : Surveiller, Comprendre et Accompagner et à conforter le rôle d'Airparif comme Observatoire de l'air au service de la santé et de l'action.

Sur le plan interne, une nouvelle organisation sera déployée en janvier afin de mieux répondre aux enjeux du nouveau PRSQA. Elle s'accompagnera d'une évolution notable des équipes avec plus de 20 % de l'effectif qui changera de périmètre d'activités.

### Comptabilité et gestion de l'association

Un outil de suivi de projet et de planification sera mis en place en cours d'année 2016 visant à disposer des informations utiles pour les chefs de projets (tableau de bord) et l'équipe de management (suivi PRSQA, priorisations, ...) en évitant les ressaisies multiples d'informations.

### Ressources Humaines

Un travail important sera réalisé pour la mise à jour de l'inventaire des compétences du personnel d'Airparif : amélioration de l'ergonomie de l'outil existant, harmonisation des évaluations de compétences et ajout des connaissances.

En lien avec les évolutions des métiers envisagées dans le PRSQA 2016-2021, une démarche de Gestion Prévisionnelle des Emplois et Compétences sera initiée dans le courant de l'année 2016 pour permettre d'anticiper au mieux les évolutions des métiers.

### Environnement

En 2016, Airparif reste mobilisée sur la démarche environnementale entreprise. Les actions de sensibilisation et le suivi des indicateurs mis en place seront bien évidemment poursuivis. Une intégration du suivi environnemental dans le système de management de la qualité est prévue.

Si le budget le permet, la rénovation de l'éclairage d'un étage de bureaux sera effectuée, afin de remplacer des sources vieillissantes et défectueuses par des sources plus durables et consommant sensiblement moins.

Deux véhicules de service seront remplacés par des véhicules à motorisation essence à la dernière norme Euro VI.

### Qualité

En 2016, les nouveaux processus calés sur les axes du nouveau PRSQA seront définis. Le plan d'actions dédié aux exigences de la nouvelle version 2015 du référentiel de certification ISO 9001 sera mis en œuvre.

### Sécurité

Le programme d'actions annuel en sécurité et santé au travail défini pour 2016 avec le CHSCT, prendra notamment en compte les nouveaux points suivants :

- une formation « gestes et postures » sera renouvelée suite aux accidents de travail survenus en 2015 liés à la manutention de charges lourdes ;
- la poursuite de la mise en œuvre du plan d'actions dédié à l'installation des bouteilles de gaz étalon en station, afin de pouvoir réaliser des contrôles à distance et ainsi limiter certains déplacements sur site ;
- la poursuite de la mise en œuvre du plan d'actions dédié à l'accès aux dispositifs de prélèvement des sites de mesure, afin d'adapter au mieux le mode d'accès aux dispositifs de prélèvement ;
- la mise à jour du mode opératoire dédié à la sécurité, faisant suite aux différents travaux réalisés et nouvelles consignes mises en œuvre en 2015.

### Informatique

L'année 2016 sera consacrée à la participation et au suivi des développements d'applicatifs pour les différents projets d'Airparif (exposition, applications mobiles, amélioration du système de gestion documentaire sous Sharepoint, évolution de la plateforme Esmeralda, amélioration de la plateforme d'astreinte, finalisation de la recherche et déploiement d'un outil de gestion de projets), ainsi que la supervision de l'outil de production informatique d'Airparif (serveurs, PC, applicatifs, ...). L'élaboration du cahier des charges pour la refonte du site web [www.airparif.fr](http://www.airparif.fr) est également au programme de 2016.

La définition d'un schéma directeur des systèmes informatiques sera poursuivie, en cohérence avec le nouveau PRSQA.

Le service informatique mènera également en étroite collaboration avec d'autres services d'Airparif un travail prospectif concernant les outils de webmapping afin de moderniser les outils cartographiques (notamment sur le web). Suite à ce travail un autre projet sera lancé, dont le but sera d'organiser/d'optimiser le stockage de toutes les données de modélisations produites par Airparif afin d'en faciliter l'exploitation ultérieure (interne et open data).

Airparif participera aussi aux travaux liés à la mise en place de Géod'Air confié par le ministère de l'Environnement au LCSQA ainsi qu'au projet PASS visant à définir l'évolution des systèmes d'information des AASQA, mené par la Fédération Atmo France.

# AXE1 : Caractériser l'air ambiant

## Vers une meilleure caractérisation des particules

Les efforts pour une meilleure caractérisation des particules et l'identification des contributions se poursuivent. Une mesure en temps réel des espèces organiques et inorganiques rentrant dans la composition des particules, complémentaire à l'étude du carbone suie, a été mise en œuvre fin 2015. Ces mesures permettent notamment une meilleure compréhension des épisodes de pollution particulaire.



© Avec l'aimable autorisation de Milan Szypura

## Vers des informations de plus en plus précises

La plateforme de modélisation fera l'objet d'amélioration sur 2016 dans un objectif de mieux décrire et mieux prévoir les niveaux de pollution dans la région Ile-de-France mais aussi dans les neuf régions couvertes par la plateforme interrégionale.

Il s'agit en particulier sur 2016 de mettre en œuvre l'inventaire régional 2010 des dix régions du domaine (avec une meilleure identification des particules entrant dans une région partenaire), de temporaliser les émissions du chauffage en mettant en œuvre une temporalisation horaire pendant les périodes de chauffage (tenant compte aussi de la température extérieure). Cette mise à jour permettra aussi d'appliquer l'assimilation (ajustage des données modélisées avec les données d'observation) aux données  $PM_{2.5}$ .

Il s'agit aussi de mettre à disposition des informations de prévision à J+2 pour l'ensemble du domaine.

La demande de plus en plus importante de la part de l'ensemble des AASQA partenaires d'évaluer l'impact de mesures de réduction des émissions nous conduit à mettre en place sur 2016 une plateforme de scénarisation externalisée et permettant à chacun de lancer des scénarii d'évaluation.

Par ailleurs, les perspectives d'amélioration de la chaîne de modélisation des émissions liées au trafic routier seront étudiées en 2016. En effet, l'évolution des matrices « origine-destination » élaborée dans le cadre de l'OMNIL (l'observatoire de la mobilité en Ile de France) devra être intégrée, la chaîne de modélisation du trafic routier devra évoluer pour faciliter la prise en compte des évolutions de la circulation en Ile-de-France. Cette étude sera démarrée en 2016.

Dans la suite du projet Prequalif, les méthodes d'assimilation de données en situation de proximité au trafic routier continueront d'être étudiées dans l'optique d'une intégration à la chaîne HOR' AIR.

Les développements en cours sur des cartographies fines à l'échelle horaire sur l'Ile-de-France (système HOR' AIR), contribueront à la réalisation de l'évaluation prospective des effets attendus sur la qualité de l'air de la Zone à Circulation Restreinte (ZCR) et à l'évaluation du futur PPA. Le système HOR' AIR sera aussi consolidé et valorisé durant l'année 2016.

#### **Etude de la qualité de l'air sur et autour du Port de Bonneuil-sur-Marne (94)**

2016 verra la réalisation de l'étude de la qualité de l'air sur et autour du Port-de-Bonneuil, avec deux campagnes de mesures de grande ampleur sur le Port et ses environs, la mise en place sur la zone d'un outil de saisie des plaintes en lien avec des nuisances odorantes et l'analyse croisée des concentrations relevées lors des campagnes avec les données de plaintes relatives aux odeurs et les émissions sur la zone.

## AXE 2 : Exposition individuelle des Franciliens à la pollution atmosphérique

Afin de répondre à une demande d'informations de plus en plus personnalisée avec une finesse et un détail spatio-temporel important, Airparif développe un outil de calcul permettant de caractériser le plus exactement possible l'exposition d'un francilien à la pollution atmosphérique au cours de sa journée.

2016 verra l'aboutissement des travaux sur l'exposition individuelle, avec la sortie de l'outil, qui permettra à chaque francilien d'évaluer son exposition au dioxyde d'azote. Les derniers travaux de cette première phase de construction de l'outil porteront sur l'intégration de conseils aux franciliens pour réduire leur exposition.

En 2016, ces travaux de caractérisation de l'exposition individuelle se poursuivront par un travail bibliographique portant sur les particules, ainsi que l'exploitation de mesures préliminaires des concentrations de particules dans différents environnements, notamment les transports.

En 2016, Airparif et SNCF, à travers sa Direction des Gares d'Ile-de-France, vont démarrer une collaboration pour déployer un dispositif de surveillance de la qualité de l'air dans 17 gares du réseau Transilien. Réalisés dans un cadre partenarial, ces travaux viseront à documenter les niveaux rencontrés dans les enceintes ferroviaires souterraines à la fois pour le grand public fréquentant les gares et le personnel travaillant en routine dans celles-ci. Plusieurs campagnes de mesure de la qualité de l'air seront menées dans les différentes gares, et un site de mesure en continu sera mis en place pour une période de deux ans. Airparif travaillera en collaboration avec l'Agence d'Essai Ferroviaire (AEF).



Le projet POLLUSCOPE (Observatoire participatif pour la surveillance de l'exposition individuelle à la pollution de l'air en lien avec la santé) a été retenu sur la session de 2015 de l'appel à projets de recherche de l'Agence Nationale de la Recherche. Il rassemble des experts de différentes disciplines (environnement, météorologie, épidémiologie, analyse des données) autour d'un objet d'étude commun : améliorer les connaissances sur l'exposition permettra à terme d'identifier des leviers d'actions concrètes afin de diminuer les risques individuels de certaines maladies par des changements de comportement individuel. Une infrastructure de collecte, traitement et analyse des données d'exposition sera développée. Elle sera alimentée dans le cadre du projet par des cas d'étude : 2 campagnes de mesures d'exposition individuelle seront réalisées dans le cadre de ce projet, sur environ 200 individus (sains et malades), prenant en compte autant que possible des polluants gazeux (ozone, NO<sub>2</sub>), particulaires (particules proprement dites, et carbone suie), voire même les COV (Composés Organiques Volatils).

Les travaux – qui devraient durer 4 ans - commenceront en septembre 2016 par des tests sur les capteurs individuels afin de sélectionner ceux qui seront mis en œuvre lors des 2 campagnes de mesures.

Dans le cadre de l'appel à projets R&D « Connaissances, Réduction à la source et Traitement des Emissions dans l'Air (CORTEA) mené par ADEME, Airparif mène avec l'aide de l'ESTACA<sup>2</sup> et du CORIA<sup>3</sup> le projet CAPTIHV (Caractérisation et Analyse des Polluants issus du Transport automobile s'Infiltrant dans les Habitacles des Véhicules). Ce projet propose deux objectifs complémentaires dans le programme de travail.

Des mesures embarquées seront réalisées dans le flux de circulation afin de caractériser les concentrations intérieures et extérieures en particules (en nombre et en masse), en oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Cela permettra de caractériser les polluants pénétrants dans les habitacles des voitures pour différentes conditions de roulage rencontrées et pour différents types de véhicules. Les mesures de CO<sub>2</sub> dans les habitacles constituent une première et permettront de caractériser le confinement selon le mode de ventilation utilisé. Ces éléments d'informations pourront affiner la brique consacrée au calcul de l'exposition des automobilistes alimentant l'outil développé par Airparif. Le second objectif concerne la dynamique d'infiltration des particules. Elle sera abordée par une approche expérimentale à l'aide de mesures en soufflerie. Par une étude fine du mouvement des particules, le but est d'identifier les facteurs clé favorisant leur infiltration. Le positionnement et la forme d'entrée d'air seront testés afin d'émettre des recommandations pour les constructeurs pour les passagers des véhicules (choix de ventilation à faire).

---

<sup>2</sup> École Supérieure des Techniques Aéronautiques et de Construction Automobile

<sup>3</sup> Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie

# AXE 3 : Améliorer les connaissances pour l'évaluation des effets et la compréhension des phénomènes

## Etre une vigie sur les polluants non réglementés

Airparif propose un accompagnement des industriels partenaires, via, d'une part, la mise à disposition de résultats de mesure de dioxines et de métaux par jauge Owen dans des points de référence urbain et rural et, d'autre part, un accompagnement pour la sensibilisation à la pollution atmosphérique des riverains de leurs installations. Les mesures de référence ont démarré au dernier trimestre 2015. Le SYCTOM a adhéré à ce programme.

## Pollution atmosphérique et autres nuisances environnementales

L'exploitation du système de cartographie mise en place dans le cadre du projet **Survol** permet de réaliser le bilan annuel de la qualité de l'air sur les deux domaines d'étude (Roissy-Le Bourget et Orly). Ce bilan renseigne la pollution à l'échelle chronique en situant les niveaux rencontrés au regard des normes françaises et européennes. Pour cela, Airparif réalise « des cartes de contribution » qui permettent de connaître la part attribuable aux aéroports dans la pollution de l'air respirée à proximité des plateformes aéroportuaires, ainsi que la distance impactée. Les bilans des années 2014 et 2015 seront réalisés en 2016.



Le projet **TrafiPollu** financé par l'ANR dans le cadre du programme Villes et Bâtiments durables aboutira en 2016 avec essentiellement des travaux sur la modélisation et une valorisation des résultats obtenus lors d'une journée de restitution prévue à l'automne 2016.

Pour l'évaluation des **incertitudes relatives aux inventaires d'émissions**, un travail spécifique sera engagé sur les émissions en situation réelle, en partenariat avec les industriels ou par la réalisation de mesures à l'émission des véhicules, afin d'évaluer l'intérêt de développer ces travaux.



# AXE 4 : Appui à la mise en œuvre de politiques publiques

## Accompagnement des acteurs locaux

En 2016, les travaux relatifs à la **Zone à Circulation Restreinte (ZCR)** parisienne et sur le domaine élargi se poursuivront, dans un contexte de mise en place au niveau national d'un nouveau dispositif de classification des véhicules les plus polluants. Les résultats d'Airparif sur les gains attendus en émissions devraient alimenter l'enquête publique dès le mois de juin.

Le début de l'année 2016 a vu le lancement par le Préfet de région et le Préfet de police des travaux de révision du Plan de Protection de l'Atmosphère, l'objectif étant d'aboutir fin 2016 à un nouveau PPA ambitieux et partagé. Dans le cadre de cette révision, Airparif a été sollicitée pour apporter son expertise et produire le diagnostic de la situation actuelle, les évaluations fil de l'eau ainsi que l'évaluation de l'efficacité des actions prévues. Airparif accompagne également le processus de révision du PPA en participant aux différents groupes de travail sectoriels qui ont pour mission de faire émerger des propositions de mesures réalisables et soutenues par les différentes parties prenantes.

En 2016, une révision du guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) – dont la première version date d'avril 2013 - doit être réalisée, dans le cadre du PCIT (Pôle de Coordination national sur les Inventaires d'émission Territoriaux). L'objectif est de recenser les principales évolutions méthodologiques apparues dans les différents secteurs d'activités couverts par les inventaires d'émissions.

Ces travaux permettront de garantir la mise à jour des données d'émissions calculées par les AASQA, en cohérence avec les avancées méthodologiques dans les différents secteurs émissifs et de garantir la comparabilité des inventaires réalisés au niveau régional par chaque AASQA.

En 2016, Airparif poursuivra son action d'appui aux politiques publiques en direction des communes et des communautés d'agglomérations : les données produites par l'association sont disponibles, notamment dans le cadre de **l'élaboration de leur Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)**. Airparif proposera aux collectivités membres des données cartographiées à haute résolution de qualité de l'air à l'échelle de la commune ou de la communauté d'agglomération ainsi que des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre directes et indirectes liées à la consommation d'énergie sur le territoire (volet territorial des bilans de GES).

En 2016, Airparif élaborera les « cartes stratégiques air », conformément à la méthodologie nationale. Ces cartes de la qualité de l'air, établies à l'échelle des communes ou des communautés d'agglomérations, ont pour objectif de fournir aux acteurs de l'urbanisme des outils de priorisation pour la prise en compte de la qualité de l'air avec la mise en évidence de zones à enjeux, dans lesquelles il est souhaitable par exemple de limiter les établissements accueillant un public sensible.

Au-delà des PCAET, Airparif mettra par ailleurs son expertise au service des collectivités pour des missions spécifiques comme :

- Des actions de sensibilisation des parties prenantes aux enjeux de la qualité de l'air sur le territoire pourront être proposées.
- En vue de l'échéance de janvier 2018, relative à la mise en œuvre de la **surveillance réglementaire de la qualité de l'air intérieur** dans les lieux accueillant la petite enfance, Airparif pourra intervenir, auprès des collectivités pour des actions de sensibilisation et de formation à l'attention des différents acteurs (services techniques, directeurs de crèches ou d'écoles,

institutrices ou puéricultrices...). Dans le cas où des campagnes de mesure réalisées par un tiers mettraient en évidence des niveaux élevés des polluants réglementés en air intérieur (benzène, formaldéhyde) ou de l'indice de confinement, des actions de recherche des causes pourront être menées par Airparif.

- Enfin, Airparif pourra intervenir en amont d'opérations d'aménagement d'un quartier, afin d'émettre des préconisations relatives à la qualité de l'air, sur la base de modélisations fines de la qualité de l'air ; des variantes d'opérations d'aménagement, portant par exemple sur l'implantation de bâtiments ou d'établissements devant accueillir un public sensible, pourront être étudiées.

## AXE 5 : Former et informer

Sur le plan de la communication, les suites du scandale « Volkswagen » et les interrogations sur les émissions des véhicules, dont les diesels, devraient se poursuivre. Tout comme les questionnements sur les pesticides. Airparif produira d'ailleurs un Airparif Actualité sur ce sujet, à partir des résultats d'une nouvelle campagne de mesures. Le chauffage au bois et le contentieux européen feront aussi partie des dossiers toujours en cours.

L'accent sera mis sur le numérique et le digital, en lien avec la participation citoyenne, l'IOT et les micro-capteurs :

- le site internet d'Airparif, dont le cahier des charges de la nouvelle version sera finalisé en 2016, devra évoluer vers encore plus d'interactivité ;
- une application sera développée et lancée pour que les piétons et cyclistes franciliens puissent suivre leur exposition à la pollution selon leur trajet ;
- les réflexions engagées sur l'« open data », les droits et licences associées devront aboutir à la définition d'une politique de gestion des données ;
- enfin, les réflexions sur un Airparif Lab, rassemblant des partenaires institutionnels, des acteurs économiques et des chercheurs pour favoriser l'innovation et l'information seront engagées.

Du point de vue des partenariats, les échanges à développer ou à renforcer concerneront :  
le monde agricole et les acteurs économiques en lien avec la mobilité ;  
les collectivités compte tenu des évolutions des compétences et des nouveaux EPCI ;  
et les acteurs du numérique.

Ces partenariats pourront trouver des synergies à l'international où les actions avec la Chine se poursuivront : à travers le soutien de l'Ademe international pour la promotion du consortium F.Air et pour le renouvellement du MoU avec le centre de surveillance de l'Environnement de Pékin. L'enjeu de la qualité de l'air dans les métropoles est toutefois un enjeu de plus en plus important, et d'autres coopérations devraient se mettre en place. Airparif sera d'ailleurs présent à la 4<sup>ème</sup> Conférence internationale sur la qualité de l'air organisée par Téhéran et l'AQCC (Air quality Control Compagny).

Enfin, la charte graphique d'Airparif est en cours d'évolution, et l'ensemble de ses outils de communication devront être revus pour la mettre en œuvre.

## AXE 6 : Hors PSQA

### Le Laboratoire d'Analyse pour la Surveillance de l'Air Inter-Régional (LASAIR) et le laboratoire de chimie

En 2016, le laboratoire de chimie d'Airparif va apporter son soutien analytique et son appui technique à 17 AASQA partenaires dont un nouveau partenaire HAWA Mayotte. Il est prévu de réaliser près de 11000 analyses (plus que l'année record 2014), dont 6600 environ pour les autres AASQA, avec 400 analyses de NH<sub>3</sub> dans le cadre d'une campagne multi-AASQA pour évaluer les niveaux d'ammoniac en France.

L'objectif permanent de garantir des résultats de qualité et de satisfaire les partenaires a amené le Lasair à se faire auditer par le Cofrac depuis 2010. En 2016, l'audit portera sur le suivi des 7 normes appliquées par le LASAIR sans demande d'extension.

Le laboratoire participe également à plusieurs CIL (comparaison inter-laboratoire) dont la CIL de l'INERIS air intérieur pour le benzène et le formaldéhyde, aux CIL BTEX et aldéhydes du LIC ainsi qu'à une comparaison avec un autre laboratoire pour la mesure du NO<sub>2</sub>.

### Le Laboratoire Interrégional d'Étalonnage (LIRE) et le laboratoire de métrologie

Airparif participera en 2016 à un essai inter-laboratoires national organisé par les laboratoires de niveau 2. Cet essai regroupera 7 laboratoires, pour les polluants suivants : NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> et CO. L'objectif est de conforter les bons résultats des années antérieures.

La veille technologique sur des instruments non normalisés sera poursuivie principalement sur la mesure par capteur optique ou électrochimique (micro-capteur). Cette métrologie permettant la mesure d'exposition ou de smart-city permettra à Airparif de réaliser des mesures embarquées ou d'équiper des microenvironnements impossibles à instrumenter actuellement. Le suivi de la veille sur les mesures plus traditionnelles sera poursuivi, comme la mesure optique des particules et leurs comptages, la mesure du carbone-suie et la chimie rapide.



© Avec l'aimable autorisation de Milan Spyruza

## **Esméralda**

L'année 2016 aura plusieurs objectifs vis-à-vis des partenaires AASQA :

- optimiser le fonctionnement d'Esméralda pour permettre aux partenaires de la plateforme d'avoir une vision partagée et de l'avancée des évolutions de la plateforme de modélisation ;
- mettre à jour l'inventaire interrégional 2010 sur les 10 régions partenaires ;
- mettre à disposition des partenaires la plateforme de scénarisation actualisée ;
- réfléchir aux besoins d'évolution de la plateforme, en lien avec l'élaboration des différents PRSQA régionaux.

## **Plate-forme de surveillance Cofiroute**

La plateforme d'observation de la qualité de l'air au voisinage de l'infrastructure routière A86 Ouest (<http://www.obsairvatoire-a86ouest.fr/>) sera maintenue et améliorée au cours de l'année 2016.

## **Fédération ATMO France**

En 2016, Airparif reste impliquée dans les travaux des différentes commissions Ressources, Communication, Club Qualité, Copil CLAIRE, participation au GT ACNUSA, GT information nationale, GT PRSQA, ...

Airparif continue à sous-louer deux bureaux à la Fédération ATMO France (37 m<sup>2</sup>).

## **PATer**

Airparif est impliquée avec 6 autres AASQA, l'Inserm, l'Ineris et ATMO France dans le projet PATer, financé par l'ANSES. Celui-ci sera mené jusqu'à l'été 2016. Les objectifs du projet PATer sont de représenter la pollution atmosphérique à une résolution spatiale fine à l'échelle de la France à partir des résultats de modélisation réalisés par l'ensemble des AASQA ainsi que de l'Ineris et de mettre les résultats à disposition des épidémiologistes afin d'étudier les effets sanitaires de la pollution atmosphérique. Des premiers résultats seront produits sur la cohorte ELFE pour les femmes enceintes.

## **Activités lucratives**

Des activités de formations, d'analyses chimiques, de prestations de modélisation et d'expertises à l'international sont envisagées en 2016 dans le cadre de ce volet commercial.

Les travaux relatifs à la surveillance de la qualité de l'air ambiant dans le cadre de la construction du Nouveau Pont pour le Saint-Laurent à Montréal se poursuivront en 2016, avec l'exploitation des données obtenues à la station de surveillance :

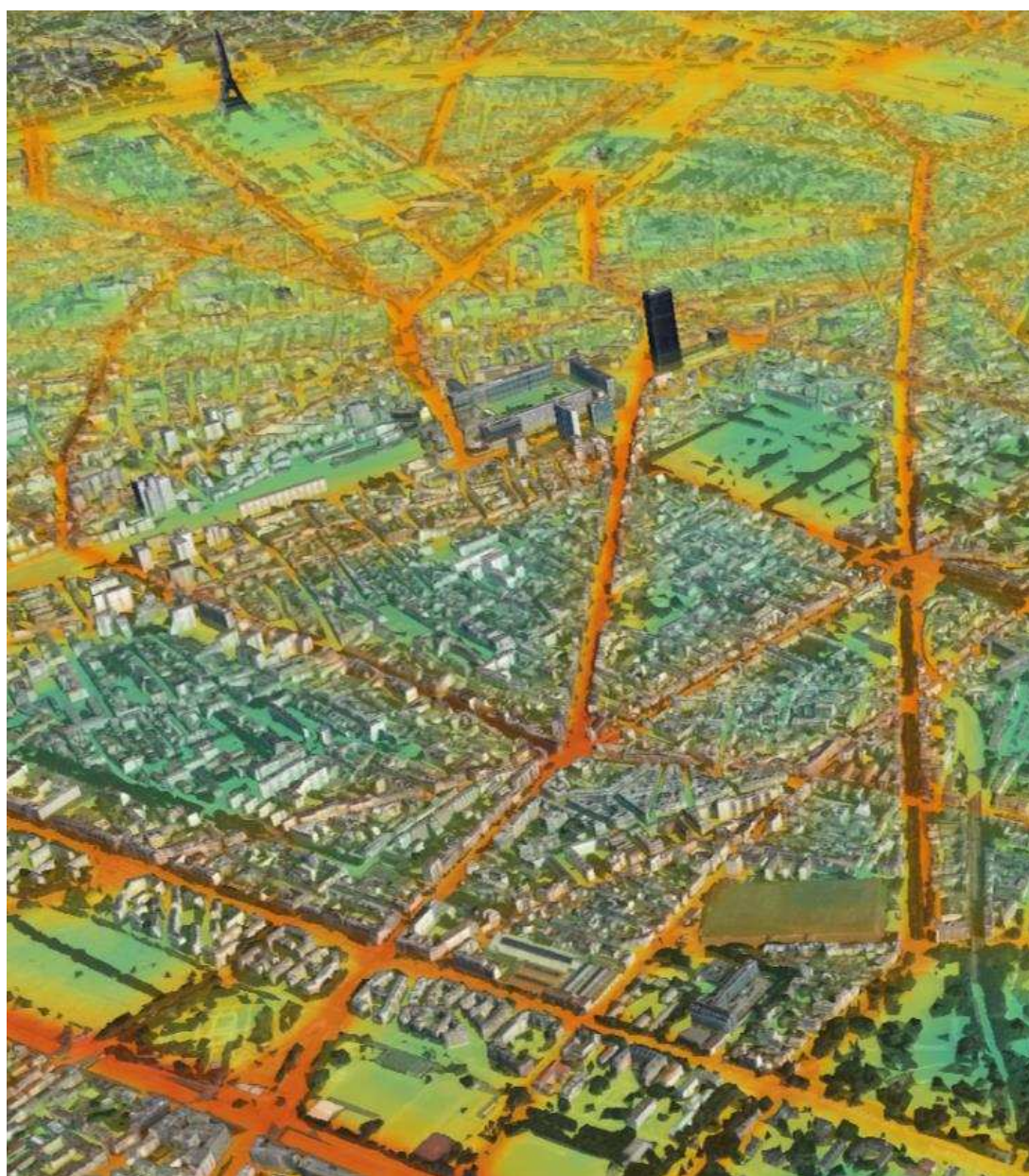
- Production des rapports mensuels synthétisant les données mesurées et fournissant des informations sur le respect ou non des seuils de référence sur chaque période mensuelle ;
- Production des rapports semestriels visant à interpréter plus finement les niveaux mesurés sur 6 mois, notamment au regard des conditions météorologiques, des autres stations de mesure de la qualité de l'air du secteur ou encore des seuils de référence.

Les travaux sur Bruxelles visant à améliorer l'inventaire régional des émissions se poursuivra, en partenariat avec l'ASPA (Atmo Alsace).



## 2<sup>ème</sup> partie : la pollution chronique

### La qualité de l'air par polluant en 2015







# LA POLLUTION DE L'AIR EN 2015, UN BILAN MITIGÉ

**Malgré une amélioration pour le dioxyde d'azote, en 2015, plus de 1.5 millions de Franciliens sont toujours exposés à des niveaux de pollution qui ne respectent pas la réglementation. Pour les particules et l'ozone, la situation ne s'est pas dégradée mais elle reste également insatisfaisante.**

Par rapport à 2014, les niveaux de particules marquent une stabilité et ceux de dioxyde d'azote sont en légère baisse. Ce mieux s'explique par des conditions météorologiques plutôt favorables à la dispersion de la pollution tout au long de l'année 2015, à l'exception cependant de la période d'épisodes de pollution de mars. De plus, des températures hivernales très douces ont limité l'usage du chauffage (sauf en février). En revanche, sur le moyen terme, c'est surtout la conjugaison de mesures réglementaires et incitatives de diminution des émissions, européennes, nationales et locales, qui ont permis cette tendance à l'amélioration.

Quant à l'ozone, c'est le seul polluant pour lequel les niveaux moyens ont augmenté au cours des dernières décennies. Cette hausse se stabilise : ce que confirment à nouveau les niveaux de 2015 par rapport à ceux de 2014. A noter que ce polluant n'est pas directement émis dans l'atmosphère mais se forme suite à des transformations chimiques sous l'action des rayons du soleil. L'ozone fait partie des polluants qui ont des impacts à la fois locaux, sur la santé et la végétation, et à l'échelle de la planète comme gaz à effet de serre. Son seuil de protection de la santé est dépassé tous les ans dans l'ensemble de la région Capitale, mais de façon plus importante en zone rurale.

Au-delà de cette pollution chronique quotidienne, 2015 a été marquée par le même nombre d'épisodes de pollution qu'en 2014 (16 jours). Ces épisodes ont essentiellement concerné les particules avec cependant 4 jours de dépassement pour l'ozone durant l'été. Comme l'année précédente, les 12 épisodes aux particules se sont concentrés sur les trois premiers mois de l'année, notamment en mars où ils ont donné lieu à la mise en place de mesures ponctuelles d'urgence, telle que la circulation alternée (le 23 mars), pour faire diminuer leur intensité et leur durée.

In fine, en 2015, cinq polluants dépassent toujours la réglementation, à des degrés divers : le dioxyde d'azote, les particules (PM10 et PM2,5), l'ozone et le benzène. Ce sont les Franciliens résidant dans l'agglomération parisienne et le long du trafic qui sont les plus concernés : au voisinage de certains grands axes la pollution est jusqu'à deux fois supérieure aux normes annuelles. Les niveaux particules PM10 et le dioxyde d'azote font d'ailleurs l'objet d'un contentieux entre la France et la Commission européenne pour non-respect des directives sur la qualité de l'air (respectivement avis motivé et mise en demeure - cf. infractions européennes).

Les niveaux de pollution de l'air nécessitent une action immédiate et de proximité. Alors que Paris accueillait et présidait la 21ème conférence internationale sur le climat (COP21 Paris), la gestion intégrée des polluants du climat et des polluants de l'air est plus que jamais d'actualité. D'autant que 2016 marquera les 20 ans de la Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) dont le premier article évoquait pour la première fois le droit à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

# I. POLLUTION CHRONIQUE : LA QUALITÉ DE L'AIR PAR POLLUANT EN 2015

La qualité de l'air dépend majoritairement de l'intensité des émissions polluantes ainsi que de la météorologie qui conditionne notamment la dispersion des polluants ou au contraire leur accumulation.

Vent et pluie favorisent la dispersion, le brassage et le lessivage des polluants. En revanche, les situations anticycloniques ou de marais barométriques persistantes, accompagnées d'une absence de vent au sol et de situations d'inversion de température entraînent une accumulation progressive des polluants émis en Île-de-France.

Le contexte climatique peut également influencer les émissions, notamment celles liées au chauffage. En effet, les températures basses entraînent un recours plus important au chauffage, et engendrent par conséquent des émissions plus importantes. A l'inverse, un hiver doux réduira les émissions de polluants.

Les conditions météorologiques peuvent également placer l'Île-de-France sous l'influence d'une pollution en provenance des pays et des régions limitrophes. Les vents amènent alors des masses d'air chargées en particules et en précurseurs. Ces régimes continentaux sont fréquemment associés à des conditions météorologiques favorables à la formation de particules secondaires, en particulier le nitrate d'ammonium, sur de larges zones géographiques. Dans ces conditions, la contribution des émissions franciliennes à la pollution est variable et l'Île-de-France contribue alors aux concentrations observées dans les régions limitrophes.

Les variations météorologiques interannuelles induisent donc une variation des teneurs des polluants. **Les tendances sur plusieurs années reflètent en revanche davantage l'évolution des émissions et l'effet de la mise en place d'actions d'amélioration.** Dans la plupart des cas, des tendances basées sur des moyennes glissantes sur 3 années permettent de réduire l'impact des variations météorologiques d'une année sur l'autre et de dégager des tendances en lien avec les émissions.

Selon les références françaises et européennes, distinction est faite entre **les situations de fond (exposition minimale de la population, loin des sources et représentant le niveau de pollution général d'un secteur géographique), et les situations de proximité, notamment au trafic routier (exposition maximale de la population près du trafic ou des industries).**

## SITUATION DE L'ÎLE-DE-FRANCE PAR RAPPORT AUX NORMES DE QUALITE DE L'AIR POUR LES DIFFERENTS POLLUANTS REGLEMENTES

La Figure 1 indique si, en 2015, les normes de qualité de l'air sont respectées ou dépassées en Île-de-France pour les différents polluants réglementés.

Polluants	Valeur limite	Valeur cible	Objectif de qualité
PM <sub>10</sub>	Dépassée		Dépassé
PM <sub>2,5</sub>	Respectée	Respectée	Dépassé
NO <sub>2</sub>	Dépassée		Dépassé
NOx (végétation)	Respectée		
O <sub>3</sub>		Respectée	Dépassé
Benzène	Respectée		Dépassé
CO	Respectée		
SO <sub>2</sub>	Respectée		Respecté
Benzo(a) pyrène		Respectée	
Plomb	Respectée		Respecté
Arsenic		Respectée	
Cadmium		Respectée	
Nickel		Respectée	

Figure 1 : situation des différents polluants réglementés par rapport aux normes de qualité de l'air en Île-de-France en 2015

Les définitions des seuils réglementaires (valeur limite, valeur cible, ...) ainsi que le détail de l'ensemble des normes de qualité de l'air européennes et françaises applicables en 2015 sont présentés dans l'annexe 1.

## EVOLUTION GENERALE DES NIVEAUX DE POLLUTION EN ÎLE-DE-FRANCE DEPUIS VINGT ANS

La Figure 2 donne les tendances observées en Île-de-France pour les concentrations des différents polluants réglementés.

Polluants	Tendance long terme (1990-2015)	Tendance période récente (2007-2015)	Evolution 2015 / 2014
PM <sub>10</sub>	nd	↘	↘
PM <sub>2,5</sub>	nd	↘	↘
NO <sub>2</sub>	↘	↘	↘
O <sub>3</sub>	↗↗	→	↗
Benzène	↘↘	↘	↘
Benzo(a)pyrène	↘	→	↘
Plomb	nd	→	→
Arsenic	nd	↘	→
Cadmium	nd	→	→
Nickel	nd	↘	→
CO	↘↘	↘	↘
SO <sub>2</sub>	↘↘	↘	→

↘↘ baisse forte   ↘ baisse modérée   → stable   ↗ hausse modérée   ↗↗ hausse forte   nd non disponible

Figure 2 : tendances observées pour les concentrations des différents polluants réglementés en Île-de-France

# POLLUANTS DEPASSANT LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR DE FAÇON RECURRENTE

## Particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>

Les particules sont constituées d'un mélange de différents composés chimiques et de différentes tailles. Une distinction est faite entre les particules PM<sub>10</sub>, de diamètre inférieur à 10 µm, et les PM<sub>2.5</sub>, de diamètre inférieur à 2.5 µm. Les particules PM<sub>10</sub> sont majoritairement formées de particules PM<sub>2.5</sub> : en moyenne annuelle, les PM<sub>2.5</sub> représentent environ 60 à 70 % des PM<sub>10</sub>.



Les sources de **particules** sont multiples.

Il existe d'une part des rejets directs dans l'atmosphère (particules primaires). Les sources majoritaires de particules primaires sont le secteur résidentiel et tertiaire (notamment le chauffage au bois), le trafic routier, les chantiers et carrières et l'agriculture. Elles peuvent également être d'origine naturelle (érosion des sols).

La contribution du secteur résidentiel et tertiaire aux émissions de PM<sub>2.5</sub> est plus importante que pour les PM<sub>10</sub> et à l'inverse la contribution de l'agriculture et des chantiers est plus faible. Cela s'explique par la nature des phénomènes prépondérants dans la formation des particules. Les particules PM<sub>2.5</sub> sont majoritairement formées par des phénomènes de combustion (secteur résidentiel et tertiaire et trafic routier). Les activités mécaniques, telles que le secteur agricole (labours, moissons et phénomènes d'abrasion par les engins agricoles) et les chantiers favorisent la formation de particules de taille plus importante (PM<sub>10</sub>) (Airparif, 2012).

Les sources de particules sont également indirectes : transformations chimiques de polluants gazeux (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, COV, ...) qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires ou encore remise en suspension des poussières déposées au sol.



### Effets sur la santé :

Aux concentrations auxquelles sont exposées la plupart des populations urbaines et rurales des pays développés et en développement, les particules ont des effets nuisibles sur la santé. L'exposition chronique contribue à augmenter le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi que des cancers pulmonaires (OMS, 2011). Les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires (ORS, 2007).

Des études récentes montrent sur le long terme des associations entre concentrations de particules et mortalité à des niveaux bien en dessous du niveau de recommandation annuel de l'OMS (10 µg/m<sup>3</sup> en PM<sub>2.5</sub>) (OMS, 2013). De plus, plusieurs études se sont intéressées à l'effet de seuil et à la relation dose-réponse aux PM<sub>2.5</sub>. Les données indiquent clairement l'absence d'un seuil en dessous duquel personne ne serait affecté.

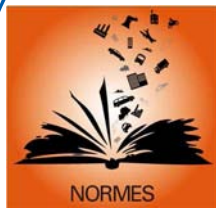
Par ailleurs, les échappements des moteurs diesel sont classés cancérigènes pour l'homme par l'OMS depuis juin 2012, sur la base d'indications suffisantes prouvant qu'une telle exposition est associée à un risque accru de cancer du poumon. Les échappements des moteurs essence sont quant à eux classés cancérigènes possibles pour l'homme (OMS/IARC, 2013).



### Effets sur l'environnement :

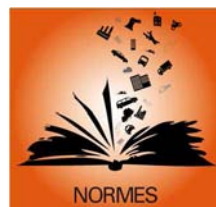
Dégradation des bâtiments

Les particules ont un impact direct sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire, et un effet indirect par leur rôle dans la formation des nuages.



### Particules PM<sub>10</sub>

Valeur limite annuelle	Protection de la santé	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Valeur limite journalière	Protection de la santé	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne jour, à ne pas dépasser plus de 35 fois par an
Objectif de qualité	Protection de la santé	30 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle



### Particules PM<sub>2.5</sub>

Valeur limite annuelle	Protection de la santé	25 µg/m <sup>3</sup> en moy annuelle
Valeur cible	Protection de la santé	20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité	Protection de la santé	10 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle



1999 - 2015	2007 - 2015
↘	↘

PM<sub>10</sub>

Normes à respecter		Norme à respecter dans la mesure du possible
Valeur limite annuelle	Valeur limite journalière	Objectif de qualité
<b>Dépassée</b>	<b>Dépassée</b>	<b>Dépassé</b>

PM<sub>2.5</sub>

Normes à respecter	Normes à respecter dans la mesure du possible	
Valeur limite annuelle	Valeur cible	Objectif de qualité
<b>Respectée</b>	<b>Dépassée</b>	<b>Dépassé</b>

Au-delà de l'évolution des émissions, l'impact des conditions météorologiques d'une année à l'autre est très marqué sur les particules compte-tenu de l'importance de la chimie atmosphérique et des phénomènes de transferts inter-régionaux pour ces polluants. En s'affranchissant des fluctuations météorologiques interannuelles, les teneurs de particules montrent une tendance à la baisse en Île-de-France entre 1999 et 2015. Après une période de stabilité, les niveaux de 2015 confirment la baisse enregistrée depuis 2012.

En moyenne, les niveaux sur l'année sont globalement stables par rapport à 2014. Le nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> est légèrement plus faible qu'en 2014.

## PARTICULES PM<sub>10</sub>

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

#### Valeur limite journalière (35 jours supérieurs à 50 µg/m<sup>3</sup> autorisés)

La Figure 3 représente les cartes du nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> en 2015 en Île-de-France.

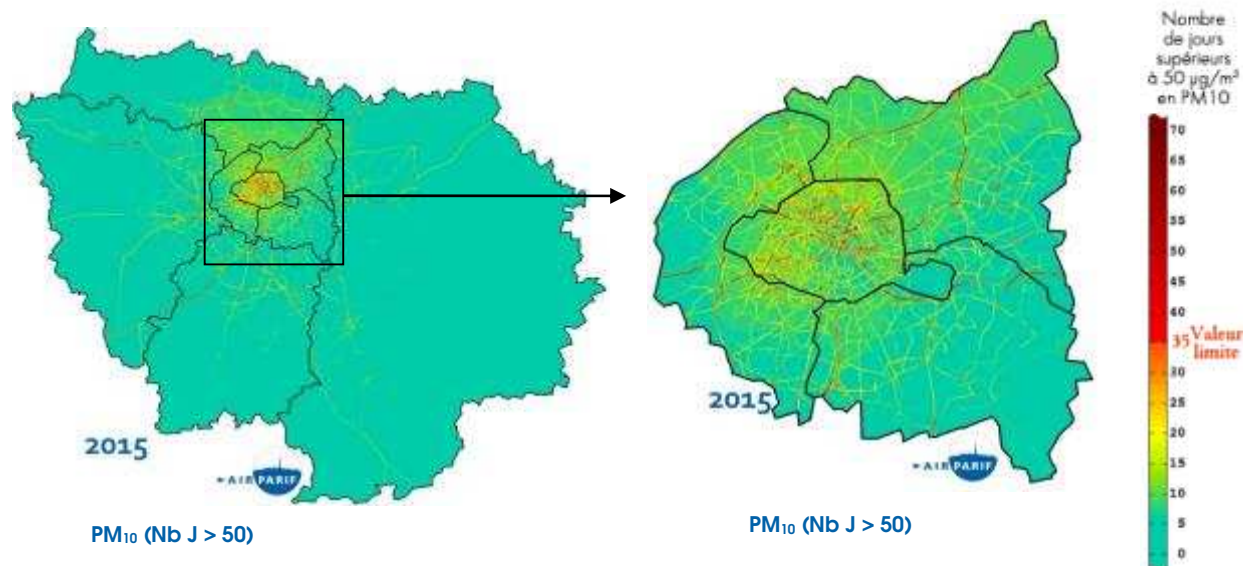


Figure 3 : nombre de jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> en particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France en 2015

En 2015, **la valeur limite journalière est largement respectée en situation de fond**. Le nombre de jours de dépassement est légèrement plus faible qu'en 2014, avec un maximum de 11 jours relevés sur la station de Paris 18<sup>ème</sup> (Figure 4).

**Les dépassements de la valeur limite journalière restent sévères à proximité du trafic routier. Le dépassement de la valeur limite journalière est ainsi constaté en 2015 sur environ 6 % des axes routiers franciliens** soit environ 700 km de voirie (annexe 2). De 41 à 66 jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> (pour 35 dépassements autorisés) sont observés sur cinq des dix stations trafic franciliennes. Sur la plus forte station (Autoroute A1), le seuil est ainsi dépassé plus d'un jour sur cinq (Figure 4). En 2015, le nombre de dépassements a fortement diminué sur les deux stations trafic les plus fortes au regard de la situation en 2014, Autoroute A1 Saint-Denis et Boulevard périphérique Auteuil, avec un gain respectif de 26 et 14 jours de dépassements.

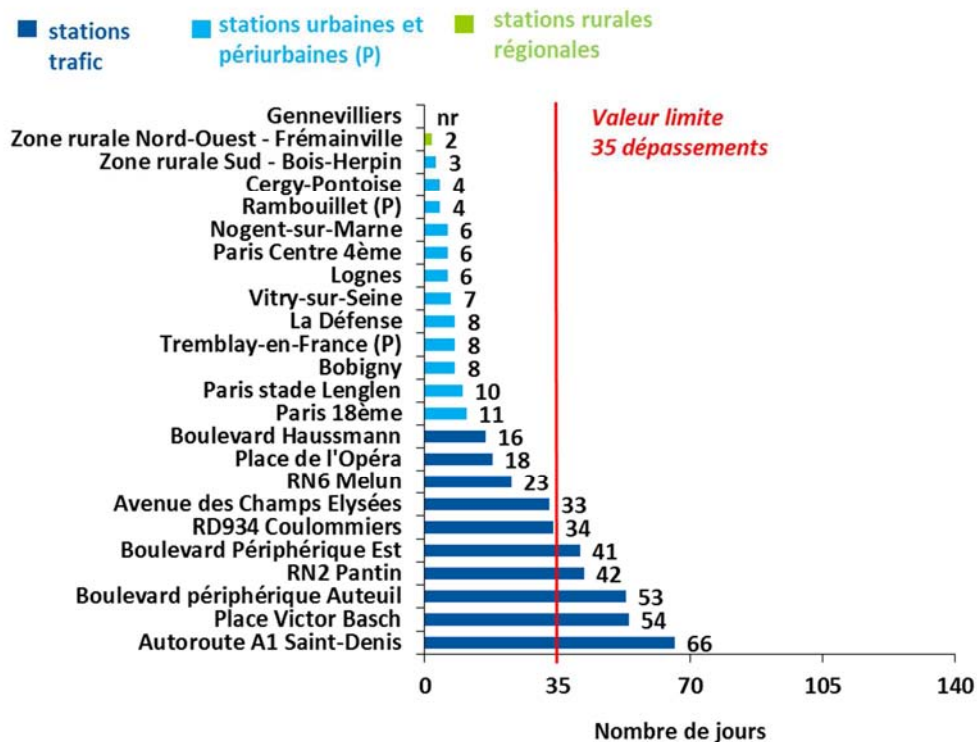


Figure 4 : nombre de jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> en particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France

Les cartographies permettent d'estimer le nombre d'habitants exposés suivant les différentes classes de concentrations mesurées en Île-de-France. Ces estimations sont réalisées sur la période 2007 à 2015. Les courbes présentées correspondent à l'année la plus polluée et à l'année la moins polluée. Les variations interannuelles, parfois importantes, s'expliquent principalement par l'évolution des niveaux de fond, très dépendants du contexte météorologique.

La Figure 5 illustre ainsi le pourcentage de la population francilienne exposée selon le nombre de jours où la moyenne journalière en PM<sub>10</sub> est supérieure à 50 µg/m<sup>3</sup> pour les années 2007 (exposition maximale<sup>4</sup>), 2015 (exposition minimale<sup>5</sup>).

En 2015, le nombre d'habitants potentiellement exposés sont les plus faibles de tout l'historique 2007-2015. L'année 2007 est l'année où l'exposition des Franciliens a été la plus importante. La totalité des Franciliens était alors soumis à 17 jours de dépassement contre 15 % en 2015.

<sup>4</sup> Les années minimales et maximales sont déterminées en calculant l'aire sous les courbes.

<sup>5</sup> Exposition des personnes qui respireraient en permanence l'air extérieur au niveau de leur domicile

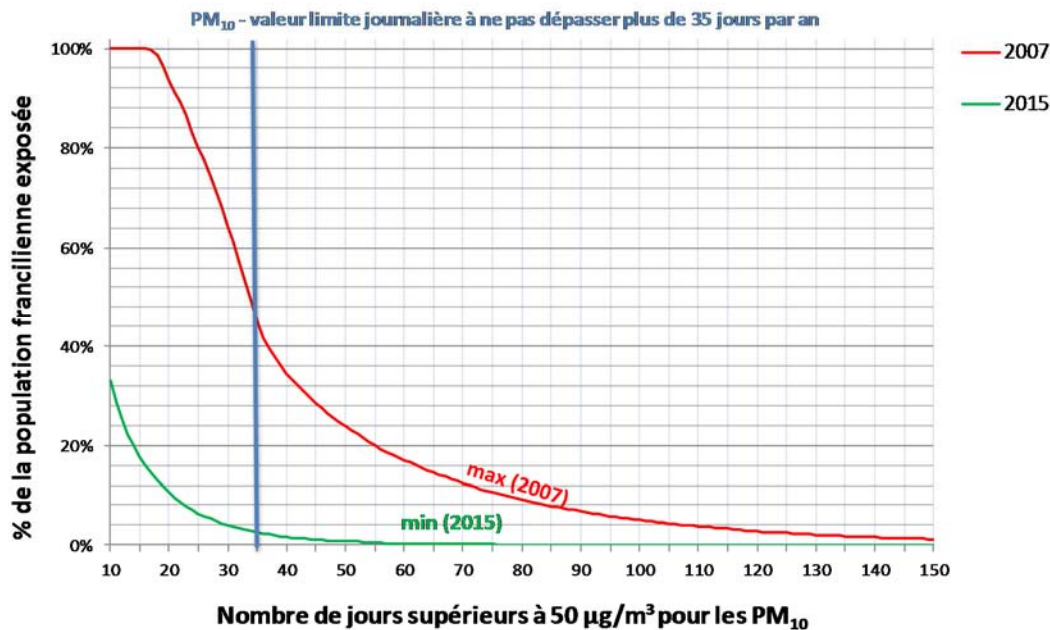
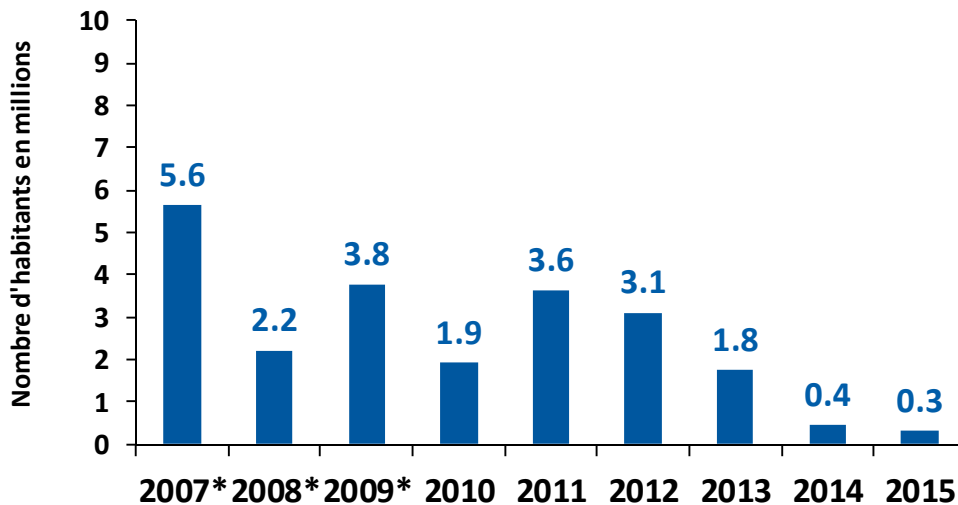


Figure 5 : pourcentage de la population francilienne exposée selon le nombre de jours où la moyenne journalière en PM<sub>10</sub> est supérieure à 50 µg/m<sup>3</sup> pour les années 2007 (exposition maximale) et 2015 (exposition minimale et année courante)

En 2015, environ 300 000 personnes sont potentiellement exposées à un dépassement<sup>5</sup> de la valeur limite journalière, soit environ 3 % de la population francilienne, contre plus de 40 % en 2007 (Figure 6).



\* dépassement calculé avec seuil inclus

Figure 6 : évolution du nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de la valeur limite journalière en particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France de 2007 à 2015

La superficie et le nombre de kilomètres de voies exposées à un dépassement des valeurs réglementaires sont présentés en annexe 2.



**Valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne)**

Les cartes de la Figure 7 illustrent la concentration moyenne annuelle en particules PM<sub>10</sub> en 2015 en Île-de-France, ainsi qu'un zoom sur la petite couronne.

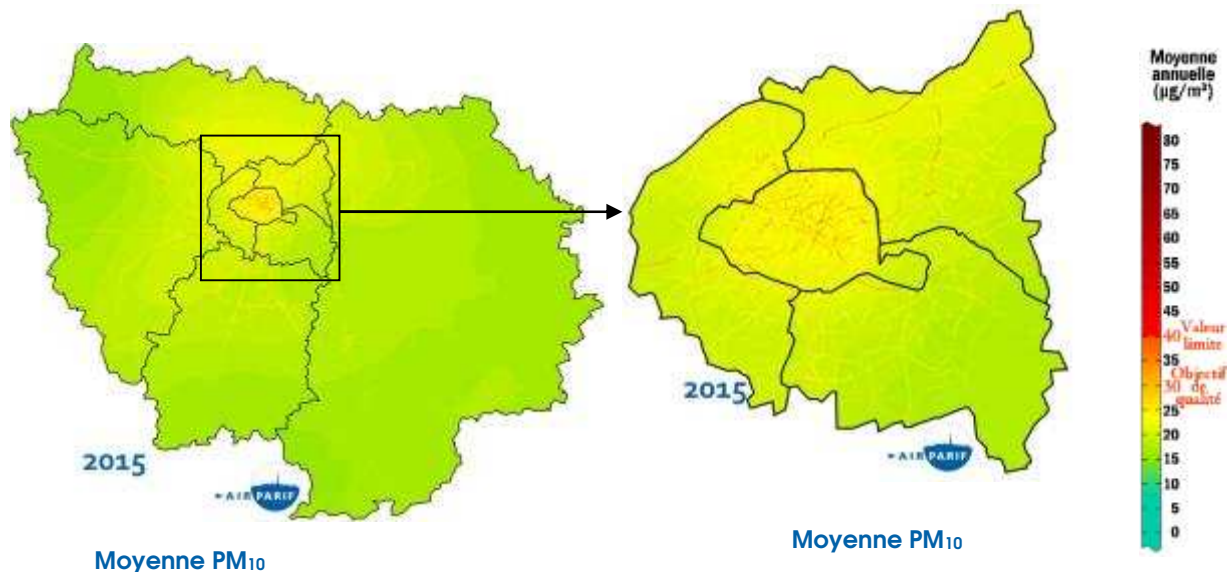


Figure 7 : concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne en 2015

En situation de fond, les niveaux sont assez homogènes (entre 19 et 23 µg/m<sup>3</sup>), avec une légère décroissance entre le cœur dense de l'agglomération (Paris, Gennevilliers, La Défense) et la périphérie (Cergy-Pontoise, Vitry-sur-Seine, Lognes, ...) (Figure 8). Les concentrations mesurées en zone rurale sont également homogènes, égales à 16 µg/m<sup>3</sup>.

La Figure 8 détaille la concentration moyenne annuelle sur l'ensemble des stations de mesure des PM<sub>10</sub> en Île-de-France en 2015. Les niveaux moyens sont globalement stables par rapport à l'année 2015.

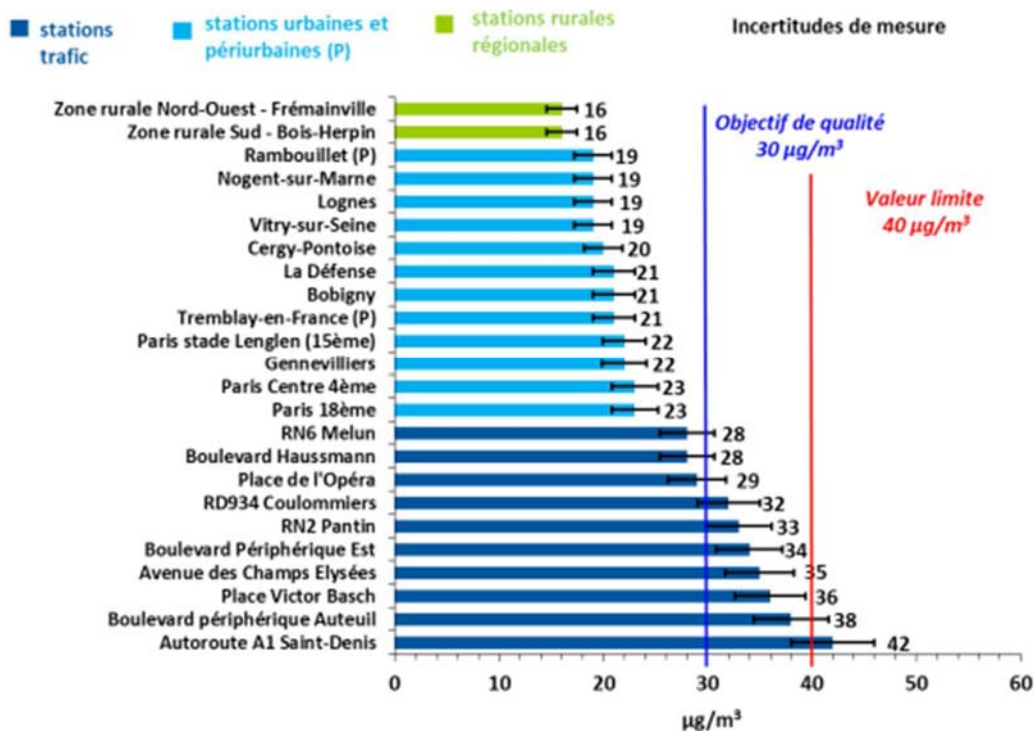


Figure 8 : concentrations moyennes annuelles de particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France en 2015

Les concentrations moyennes les plus élevées sont relevées au voisinage des principaux axes routiers régionaux et des axes parisiens. **Les concentrations peuvent y être jusqu'à deux fois supérieures à celles relevées en situation de fond** (de 28 à 42 µg/m<sup>3</sup>). **L'objectif de qualité est dépassé sur la majorité des axes du cœur de l'agglomération.**

**En 2015, une seule station dépasse la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>)** : la station trafic Autoroute A1 - Saint-Denis, avec 42 µg/m<sup>3</sup> (Figure 8). Cette valeur limite annuelle est respectée sur les autres stations.

La Figure 9 illustre le pourcentage de la population francilienne exposée en fonction de la concentration annuelle en particules PM<sub>10</sub> en 2007 (exposition maximale sur la période de 2007-2015<sup>6</sup>) et en 2015 (exposition minimale<sup>4</sup>).

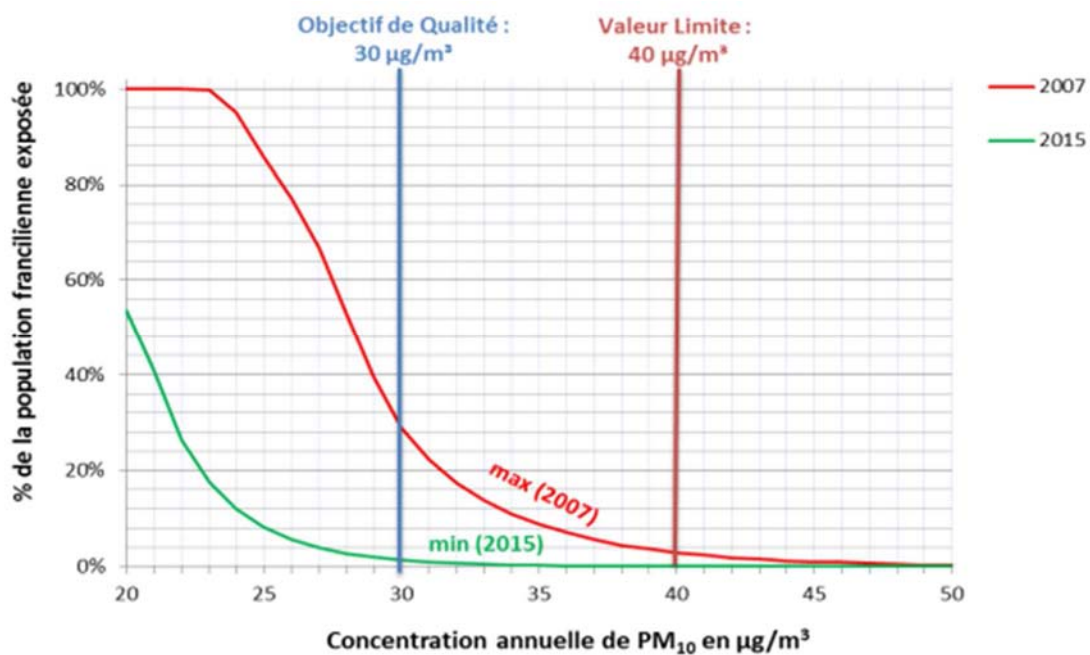
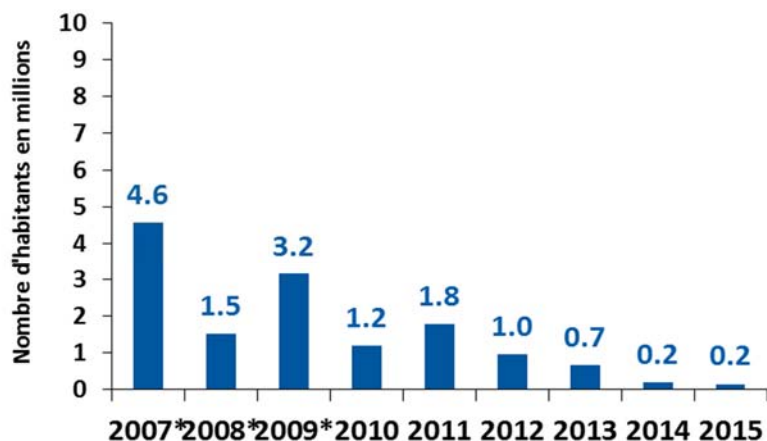


Figure 9 : Pourcentage de la population francilienne potentiellement exposée selon les concentrations annuelles de particules PM<sub>10</sub> pour les années 2007 (exposition maximale) et 2015 (exposition minimale et année courante)

**En 2015, environ 1 % de la population francilienne, soit environ 160 000 habitants, sont potentiellement exposés<sup>7</sup> à un air excédant l'objectif de qualité annuel pour les particules PM<sub>10</sub>** (Figure 10). Cette valeur est stable par rapport à l'année 2014. En 2007, près de 30 % de la population francilienne était concernée par ce dépassement.

<sup>6</sup> Les années minimales et maximales sont déterminées en calculant l'aire sous les courbes

<sup>7</sup> Exposition des personnes qui respireraient en permanence l'air extérieur de leur domicile



\* dépassement calculé avec seuil inclus

Figure 10 : évolution du nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de l'objectif de qualité annuel en particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France de 2007 à 2015

Le nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de la **valeur limite annuelle** en PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) est très faible pour l'année 2015. Compte-tenu des incertitudes de la méthode d'estimation employée, les chiffres ne sont pas significatifs.

Au-delà de l'évolution par rapport aux valeurs réglementaires, les différences d'exposition sont marquées pour les teneurs plus faibles. En effet, en 2007, 86 % des Franciliens étaient soumis à des teneurs annuelles de PM<sub>10</sub> supérieures à 24 µg/m<sup>3</sup>, alors qu'en 2015 ce niveau d'exposition potentielle ne concerne que 8 % des Franciliens. Les études sanitaires se basant sur les concentrations massiques indiquent clairement qu'il n'y a pas de seuil en dessous duquel les particules ne sont pas nocives. Ces différences d'exposition représentent donc un enjeu important en termes de santé publique.

## EVOLUTION SUR LE LONG TERME

Au-delà de la quantité de polluants émis dans l'atmosphère, les teneurs en particules PM<sub>10</sub> d'une année sur l'autre sont très impactées par le contexte météorologique. Les années 2008 et 2010 ont connu une météorologie favorable à une bonne qualité de l'air n'ayant pas entraîné d'épisodes intenses de particules. A l'inverse, en 2007 et en 2009, des situations particulièrement défavorables, couplées à des émissions accrues de particules (notamment le chauffage au bois pendant les épisodes hivernaux), ont conduit à de forts niveaux en hiver et au printemps. Comme l'année précédente, 2015 a connu des conditions météorologiques globalement favorables à la qualité de l'air. A l'exception du mois de février, les mois hivernaux ont été doux, avec des températures supérieures aux normales. Ceci induit un recours moins important au chauffage, entraînant une diminution des émissions liées à cette source. Cet impact est particulièrement important sur les teneurs journalières. Ces différences se reflètent sur les cartes du nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> de 2007 à 2015 en Île-de-France (Figure 11).

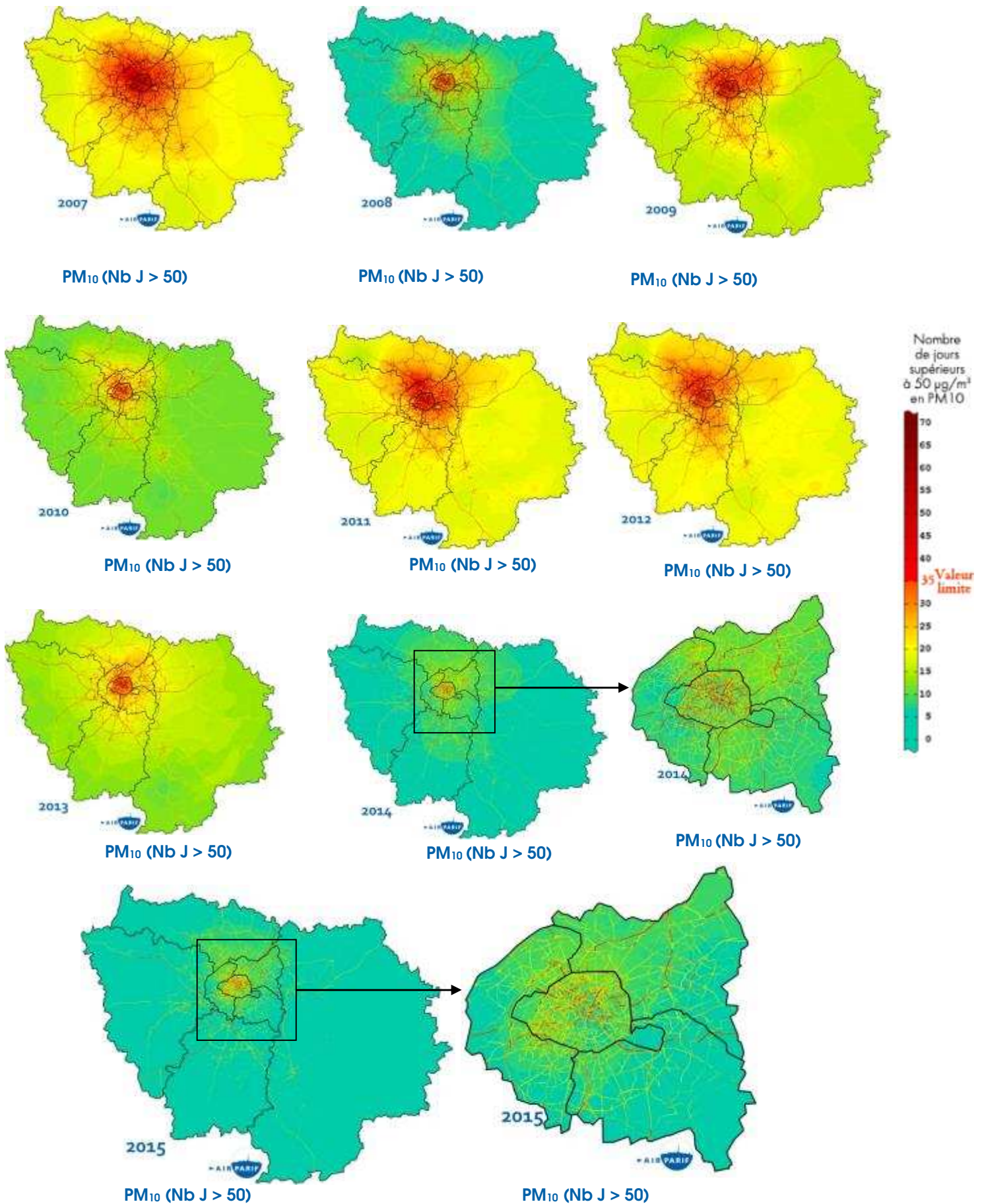


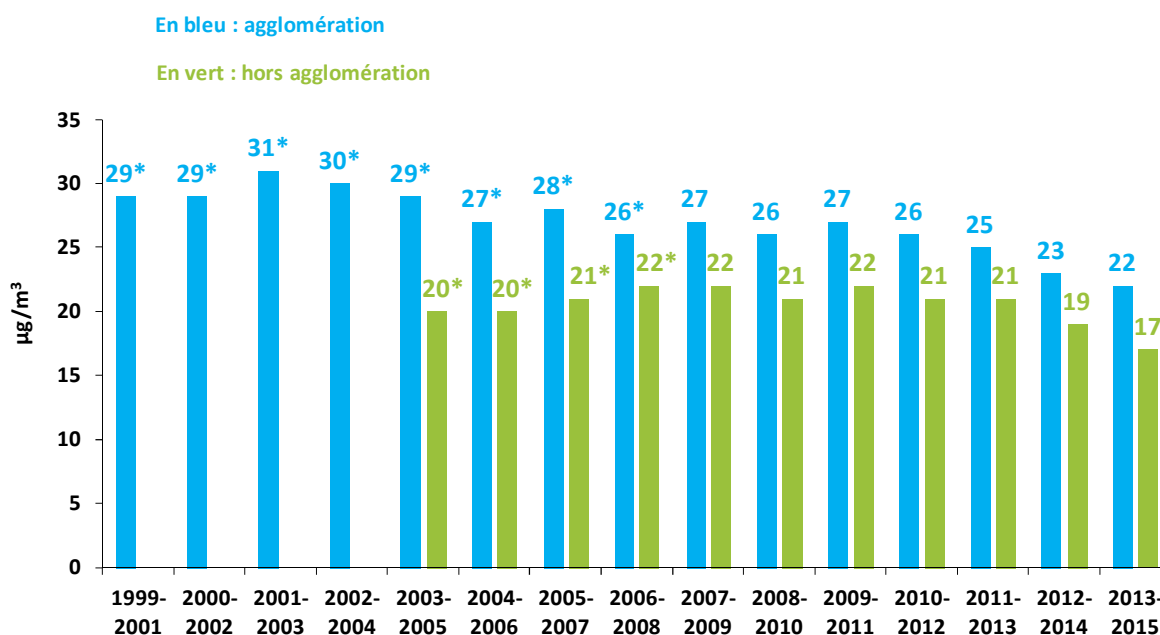
Figure 11 : nombre de jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> en particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France de 2007 à 2015

En moyenne, en 2015, les stations de fond de l'agglomération parisienne ont dépassé 7 jours le seuil de 50 µg/m<sup>3</sup>. Cette moyenne est très proche de 2014. C'est trois fois moins qu'en 2013, et même moins qu'en 2008 et 2010, années marquées par des conditions météorologiques également dispersives.

### EVOLUTION EN MOYENNE ANNUELLE

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, afin de mieux prendre en compte les particules semi-volatiles et de se conformer aux prescriptions des directives européennes, la méthode de mesure des particules a été modifiée. Le changement de méthode de mesure a induit une hausse des teneurs mesurées en particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>. Cette hausse est évaluée à environ 30 % en moyenne en situation de fond et 20 % en proximité au trafic. L'historique a été reconstitué en estimant les concentrations moyennes annuelles de 1999 à 2007 à partir des travaux statistiques.

En s'affranchissant des fluctuations météorologiques interannuelles et des évolutions météorologiques, les teneurs moyennes de PM<sub>10</sub> en agglomération montrent une tendance à la baisse (Figure 12). Entre 1999-2001 et 2013-2015, ces niveaux ont ainsi baissé de -20 %. Cette décroissance des niveaux en zone urbaine est à mettre en relation avec la baisse des émissions franciliennes de particules primaires, de près de -50 % entre 2000 et 2012. Cette baisse est plus marquée sur les 3 dernières années.



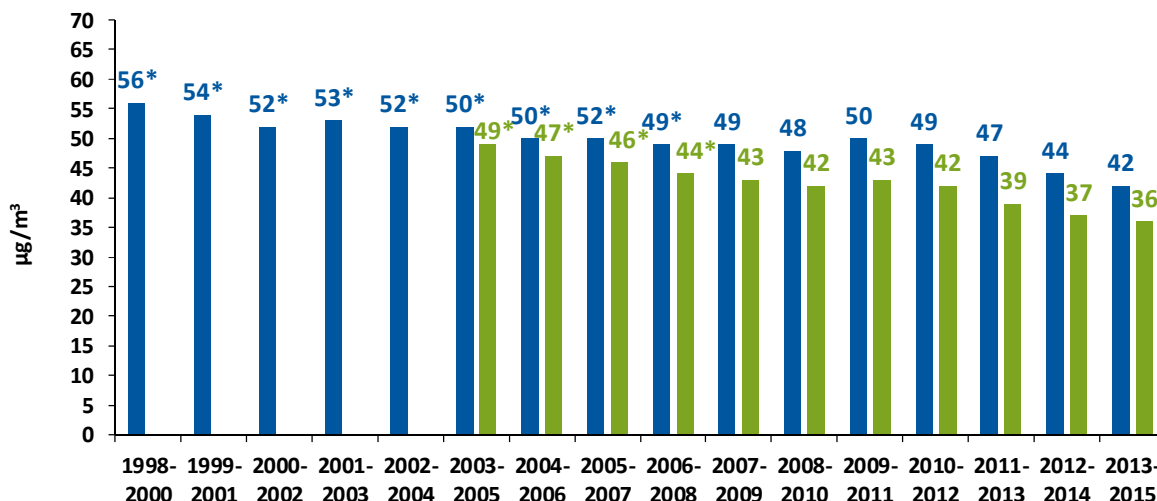
\* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Figure 12 : évolution des concentrations moyennes sur 3 ans en fond en particules PM<sub>10</sub> de 1999-2001 à 2013-2015 dans l'agglomération parisienne (en bleu) et hors agglomération (en vert), en estimant les moyennes avant 2007 pour intégrer la fraction volatile, échantillon évolutif de stations

La station trafic du Boulevard périphérique Porte d'Auteuil dispose de mesures de PM<sub>10</sub> depuis 1998 et Place Victor Bach depuis 2003. La Figure 13 montre une baisse des niveaux de PM<sub>10</sub> sur ces deux stations de proximité au trafic routier, de l'ordre de -20 % Place Victor Basch et -10% Porte d'Auteuil entre 2005 et 2015. Sur cette dernière, la baisse est de l'ordre de -20 % entre 1998-2000 et 2013-2015. Cette tendance peut s'expliquer par une diminution plus importante des émissions de particules primaires par le trafic routier, d'environ -55 % entre 2000 et 2012, notamment liée à l'introduction progressive des filtres à particules sur les véhicules diesel.

En bleu : boulevard périphérique Porte d'Auteuil

En vert : Place Victor Basch



\* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Figure 13 : évolution des concentrations moyennes sur 3 ans de particules PM<sub>10</sub> sur 2 stations trafic à Paris de 1998-2000 à 2013-2015, en estimant les moyennes avant 2007 pour intégrer la fraction volatile

## RECORDS

La Figure 14 indique les concentrations en particules PM<sub>10</sub> les plus fortes sur l'historique de mesures depuis 2007.

Historique 2007-2015	Fond		Proximité trafic	
	Valeur	Où et quand ?	Valeur	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte (µg/m <sup>3</sup> )	30	Paris 1er les Halles, Paris 18ème, Gennevilliers, La Défense, 2007 ; Bobigny, 2009	62	Boulevard périphérique Auteuil, 1997
Concentration horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	287*	Zone rurale Sud - Bois Herpin, le 27 septembre 2013 à 17h légales	660**	Boulevard périphérique Auteuil, le 7 septembre 2013 à 24h légales
Concentration journalière la plus forte (µg/m <sup>3</sup> )	157	Nogent-sur-Marne, le 23 décembre 2007 ; Cergy-Pontoise, le 11 janvier 2009	191	Boulevard périphérique Auteuil, le 11 janvier 2007
Nombre de jours de dépassement de 50 µg/m <sup>3</sup> le plus fort (jours)	39	La Défense, 2007	236	Autoroute A1 Saint-Denis, 2009

\* impact d'un incendie près de la station rurale de Bois-Herpin

\*\* impact du tir du feu d'artifice de Saint-Cloud

Figure 14 : records annuels pour les particules PM<sub>10</sub> en Île-de-France

## PARTICULES PM<sub>2.5</sub>

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

Les cartes de la Figure 15 illustrent les concentrations moyennes annuelles en particules fines PM<sub>2.5</sub> en 2015 en Île-de-France, ainsi qu'un zoom sur la petite couronne.

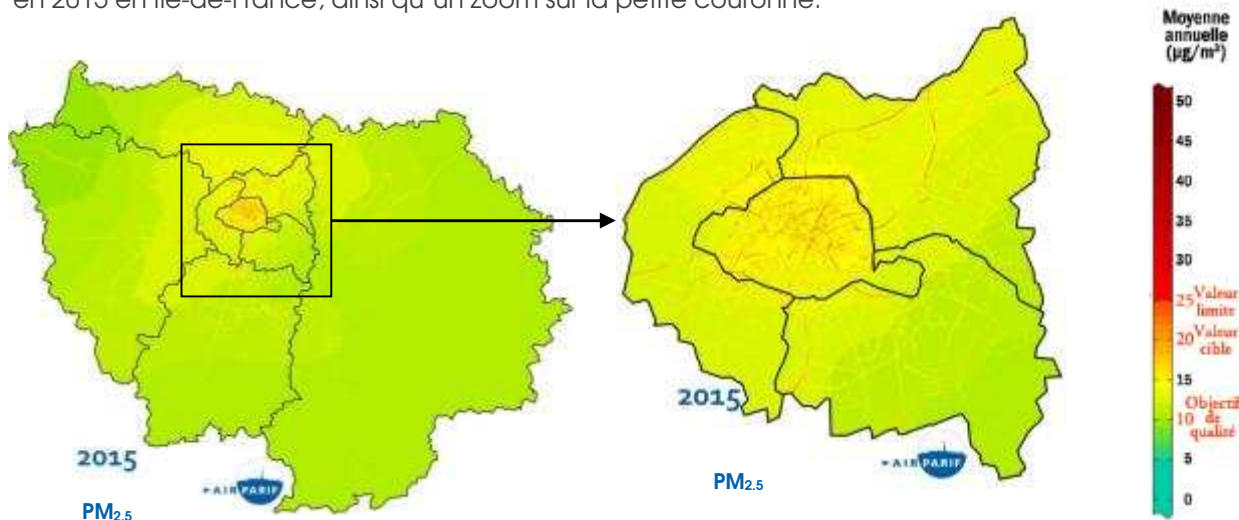


Figure 15 : concentration moyenne annuelle de particules fines PM<sub>2.5</sub> en 2015 en Île-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne.

Une faible différence apparaît en moyenne entre l'agglomération et la zone rurale. Les teneurs moyennes annuelles mesurées sont comprises entre 9 et 13 µg/m<sup>3</sup> en zone rurale, 12 et 14 µg/m<sup>3</sup> sur les sites urbains de fond (Figure 16). Les concentrations les plus élevées sont relevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne, au voisinage des grands axes routiers. Les concentrations mesurées sont comprises entre 17 et 25 µg/m<sup>3</sup> à proximité du trafic routier.

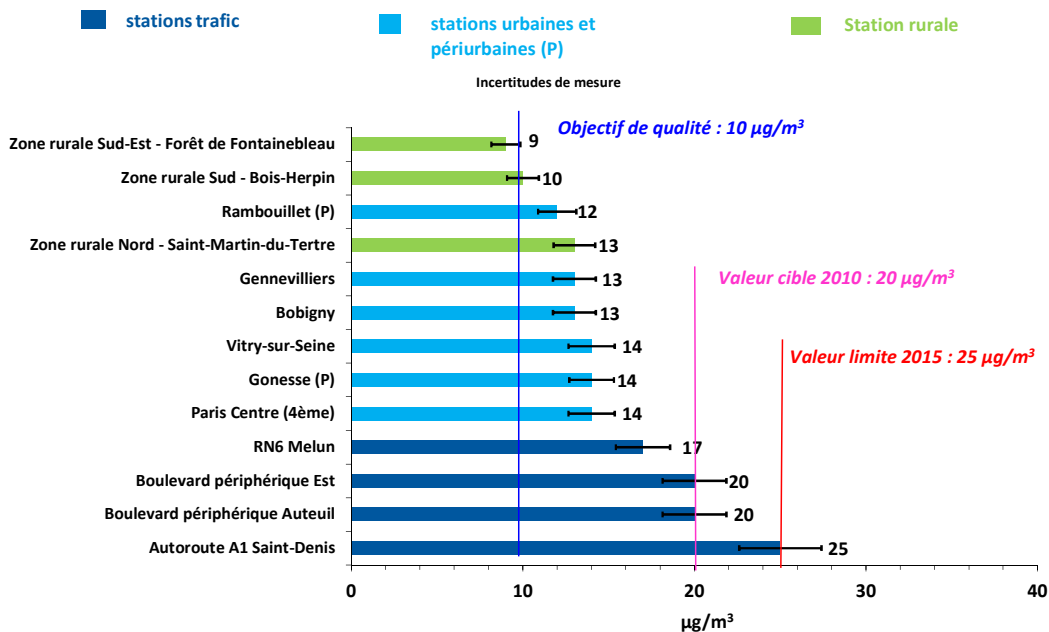


Figure 16 : concentrations moyennes annuelles de particules fines PM<sub>2.5</sub> en Île-de-France en 2015

**L'objectif de qualité (10 µg/m<sup>3</sup>) est dépassé sur la quasi-totalité de l'Île-de-France.** Les teneurs sont 1,2 à 1,4 fois supérieures à ce seuil en fond urbain et de 1,7 à 2,5 fois supérieures en proximité du trafic.

La **valeur limite** applicable en 2015 est égale à 25 µg/m<sup>3</sup>. **Elle est respectée sur toutes les stations du réseau** dont les trois sites trafic, le site d’Autoroute A1 étant égal à cette valeur y (Figure 16), comme en 2014.

La Figure 17 représente le pourcentage de la population francilienne potentiellement exposée en fonction des concentrations annuelles de particules PM<sub>2,5</sub> pour les années 2007 (exposition maximale sur la période 2007-2015<sup>8</sup>), 2015 (exposition minimale<sup>6</sup>).

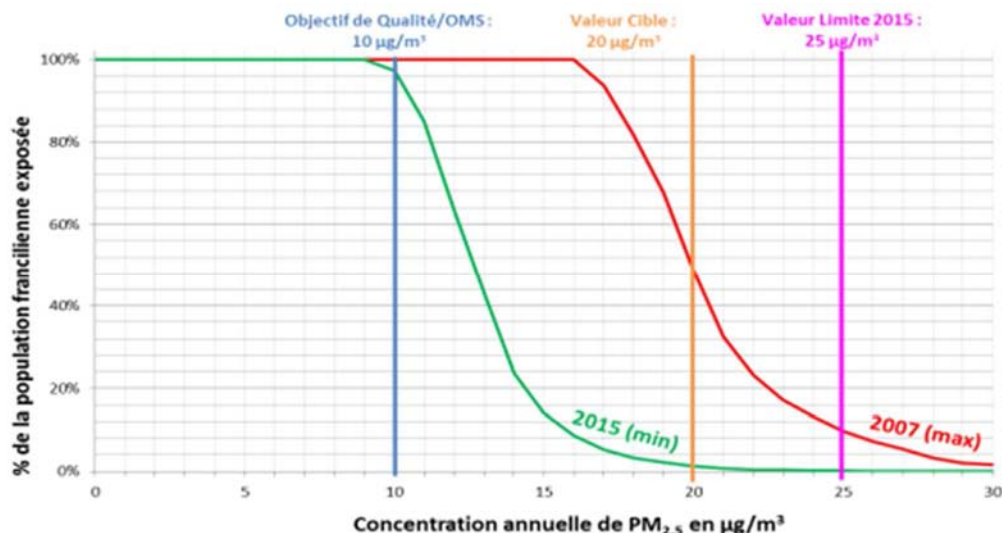
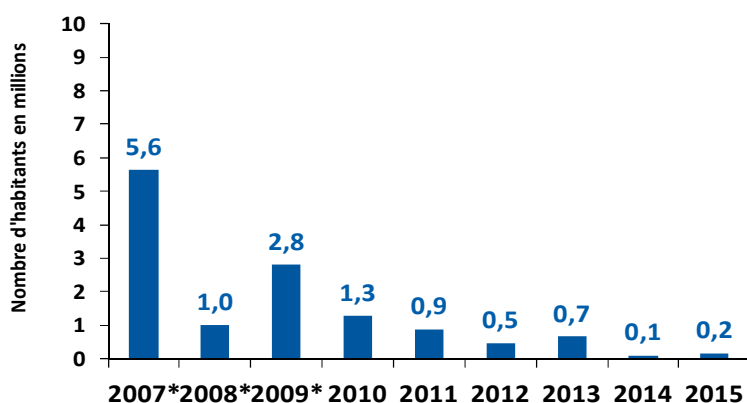


Figure 17 : pourcentage de la population francilienne potentiellement exposée selon les concentrations annuelles de particules PM<sub>2,5</sub> pour les années 2007 (exposition maximale) et 2015 (année minimale et année courante).

**11,5 millions d’habitants, soit plus de 95 % des Franciliens, sont potentiellement concernés par un dépassement de l’objectif de qualité annuel (10 µg/m<sup>3</sup>).**

**En 2015, environ 150 000 habitants, soit moins de 1 % de la population francilienne, sont potentiellement exposés<sup>9</sup> à un air excédant la valeur cible annuelle (20 µg/m<sup>3</sup>) pour les PM<sub>2,5</sub>.** (Figure 18). Les habitants concernés sont quasi-exclusivement situés dans l’agglomération parisienne. C’est plus de dix fois moins qu’en 2010. En 2007, près de la moitié de la population était exposée à des teneurs supérieures à la valeur cible.



\* dépassement calculé avec seuil inclus

Figure 18 : évolution du nombre d’habitants potentiellement concernés par un dépassement de la valeur cible annuelle en particules PM<sub>2,5</sub> en Île-de-France de 2007 à 2015

<sup>8</sup> Les années minimales et maximales sont déterminées en calculant l’aire sous les courbes.

<sup>9</sup> Exposition des personnes qui respireraient en permanence l’air extérieur de leur domicile

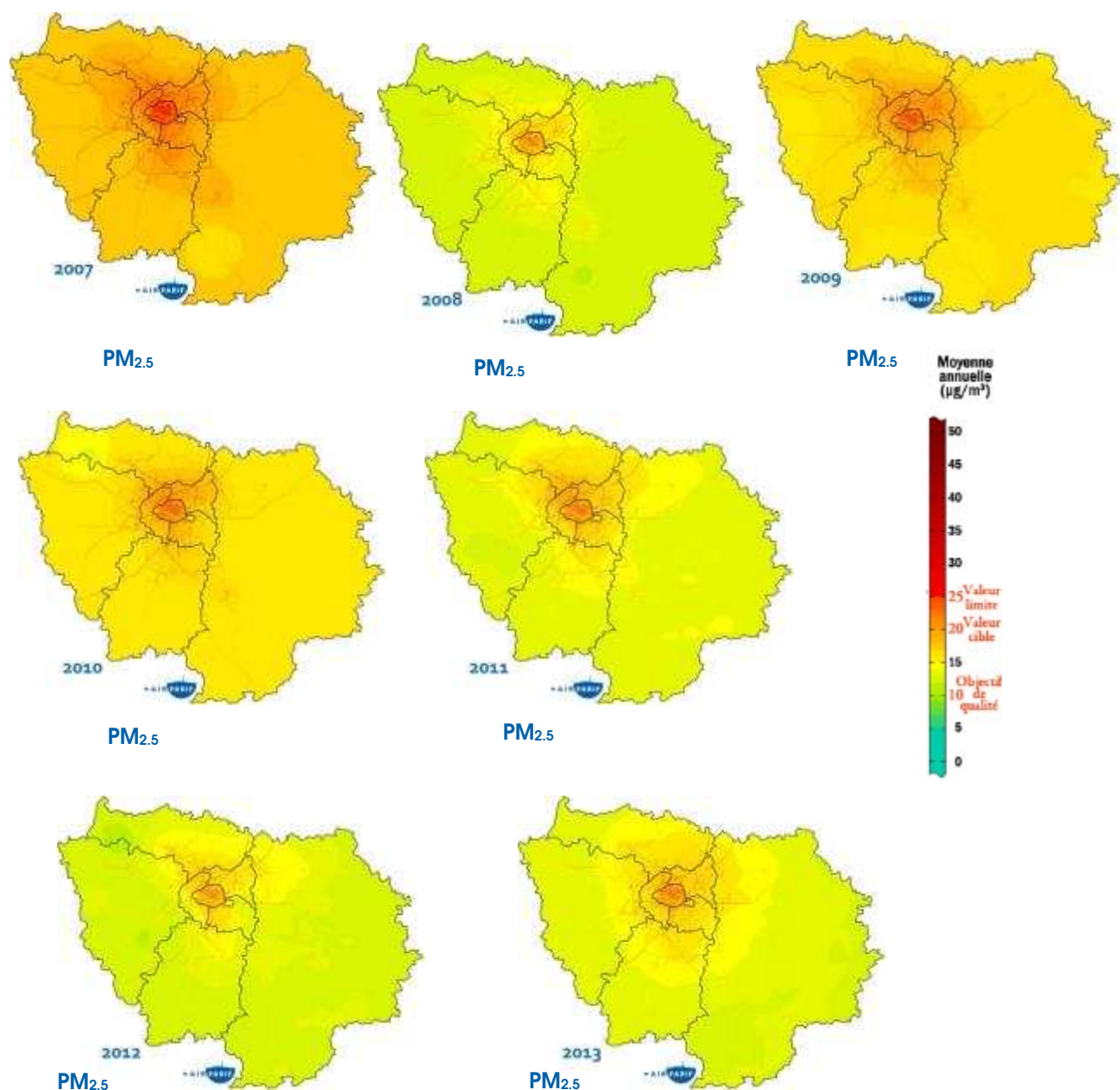


Le nombre d’habitants concernés par un dépassement de la **valeur limite annuelle** en PM<sub>2.5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>) est très faible pour l’année 2015. Compte-tenu des incertitudes de la méthode d’estimation employée, ces chiffres ne sont pas significatifs.

La plus forte évolution de l’exposition des Franciliens en 2007 et 2015 concerne les teneurs moyennes de PM<sub>2.5</sub> au-delà de 16 µg/m<sup>3</sup>. En effet, si l’ensemble des Franciliens était soumis au moins à 16 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2.5</sub> en 2007, environ 10 % de personnes sont exposées à un tel niveau en 2015. Les études sanitaires se basant sur les concentrations massiques indiquant clairement qu’il n’y a pas de seuil en dessous duquel les particules ne sont pas nocives, ces différences d’exposition représentent un enjeu important en termes de santé publique.

**EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME**

Comme pour les PM<sub>10</sub>, des variations importantes liées à la survenue d’épisodes de pollution plus ou moins intenses sont observées pour les **particules fines PM<sub>2.5</sub>**, comme l’illustrent les cartes de la **Figure 19**.



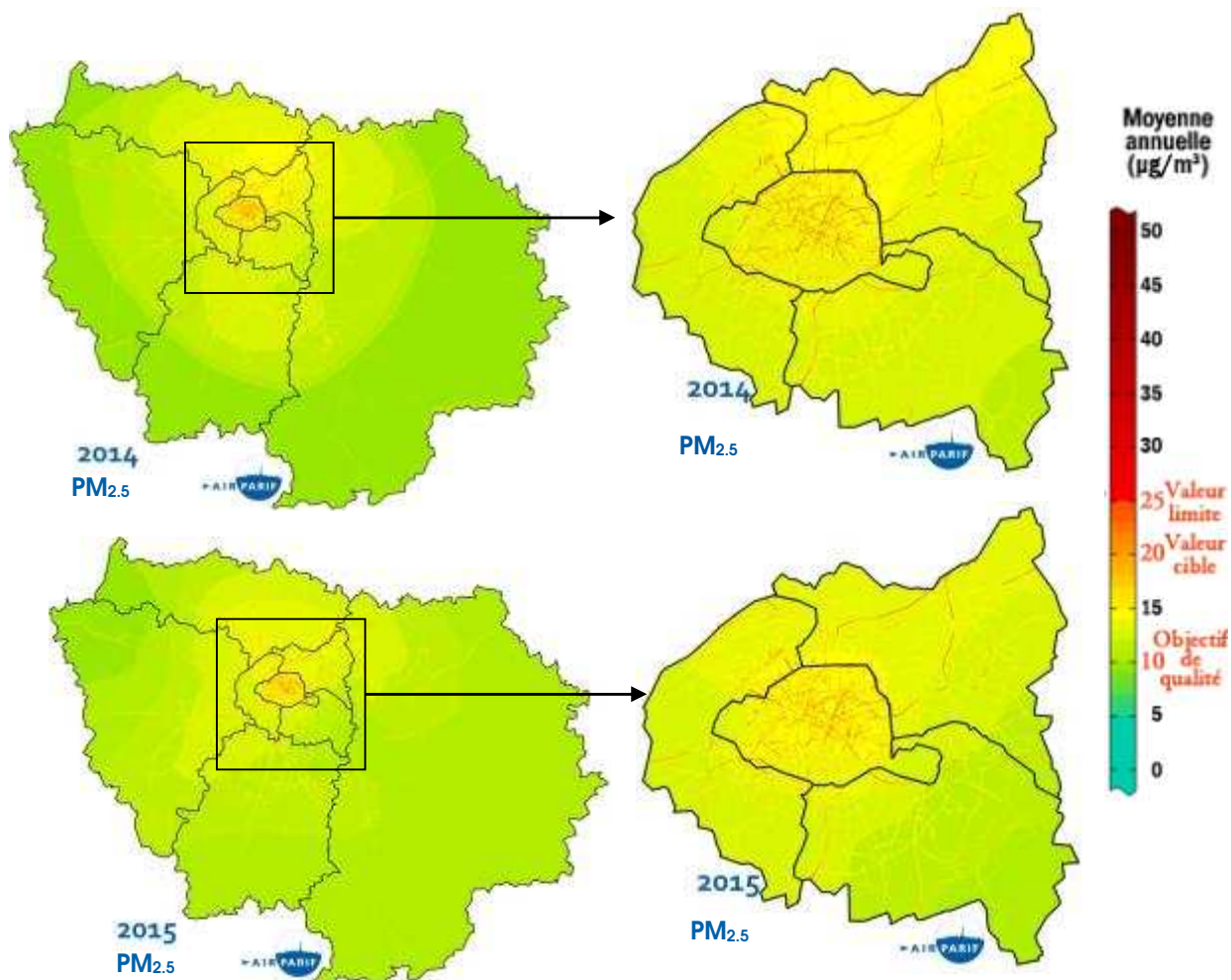
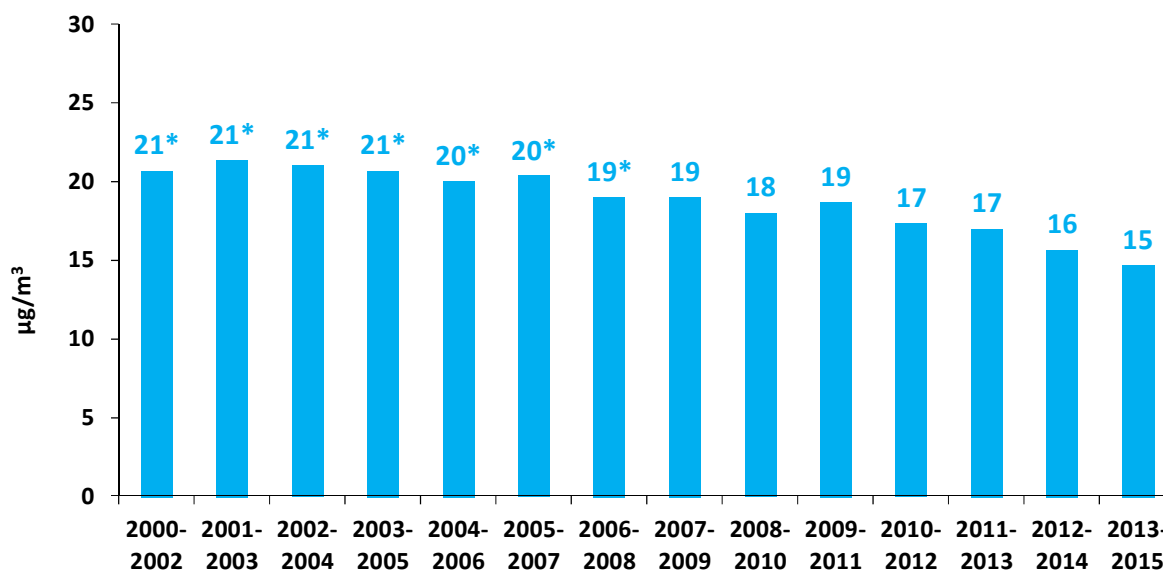


Figure 19 : concentration moyenne annuelle de particules fines PM<sub>2.5</sub> de 2007 à 2015 en Île-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne parisienne.

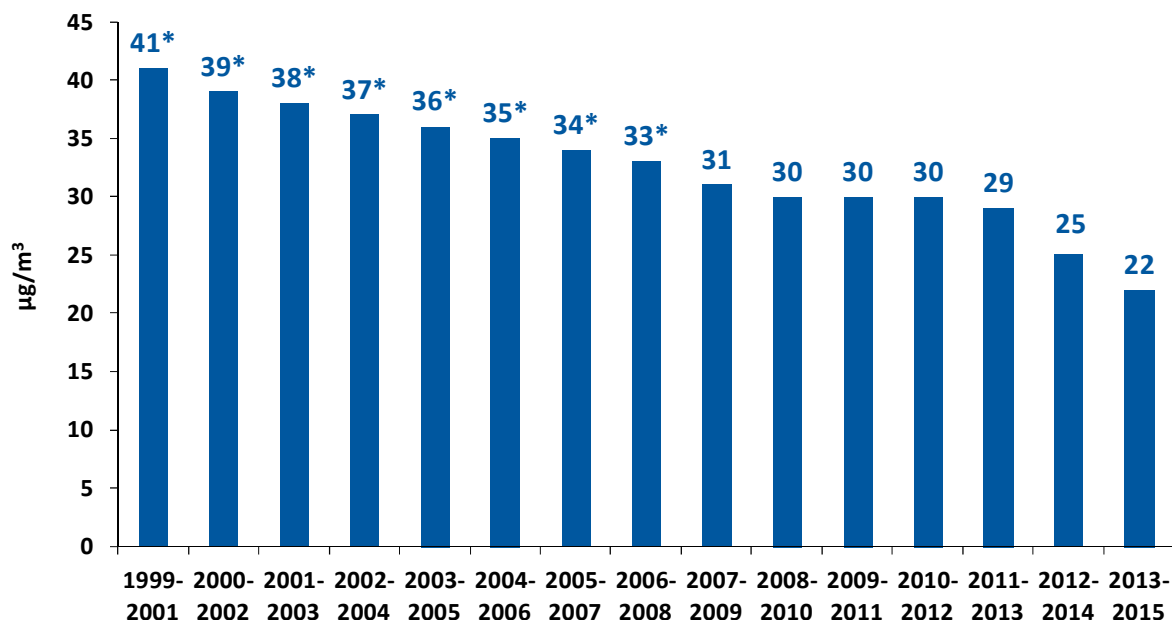
En s'affranchissant de ces variations météorologiques, (Figure 20), les niveaux moyens annuels de PM<sub>2.5</sub> montrent une baisse de l'ordre de -25 % entre 2000/2002 et 2013/2015.



\* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Figure 20 : évolution, sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond, des concentrations moyennes sur 3 ans en particules PM<sub>2.5</sub> dans l'agglomération parisienne de 2000-2002 à 2013-2015 en estimant les moyennes avant 2007 pour intégrer la fraction volatile

La baisse des concentrations en PM<sub>2.5</sub> est plus marquée sur la station trafic du Boulevard périphérique Porte d’Auteuil (Figure 21). Une baisse de l’ordre de 45 % est ainsi relevée entre 1999/2001 et 2013/2015. Comme pour les PM<sub>10</sub>, cette baisse s’explique par la diminution des particules primaires émises à l’échappement des véhicules diesel (environ -60 % entre 2000 et 2012). La baisse est plus importante que pour les PM<sub>10</sub> car la majorité des PM<sub>2.5</sub> sont émises à l’échappement. Les particules PM<sub>10</sub> comprennent une fraction importante liée à l’abrasion de la route, du moteur et des freins ainsi qu’à la remise en suspension des particules déposées sur la chaussée.



\* Moyennes recalculées pour intégrer la fraction volatile et permettre une comparaison avec les mesures postérieures à 2006

Figure 21 : évolution des concentrations moyennes sur 3 ans de particules PM<sub>2.5</sub> sur la station du Boulevard périphérique Porte d’Auteuil de 1999-2001 à 2013-2015, en estimant les moyennes avant 2007 pour intégrer la fraction volatile

## RECORDS

La Figure 22 indique les concentrations en particules les plus fortes sur l'historique de mesures depuis 2007.

Historique 2007-2015	Fond		Proximité trafic	
	Valeur (µg/m³)	Où et quand ?	Valeur (µg/m³)	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte	22	Bobigny, 2007	33	Boulevard périphérique Auteuil, 2007 Autoroute A1 Saint-Denis, 2011
Concentration horaire maximale	245*	Zone rurale Sud - Bois-Herpin le 27 septembre 2013 à 17h légal	503**	Boulevard périphérique Auteuil, le 7 septembre 2013 à 24h légales
Concentration journalière la plus forte	135	Bobigny, le 23 décembre 2007	134	Boulevard périphérique Auteuil, le 23 décembre 2007

\* impact d'un incendie près de la station rurale de Bois-Herpin

\*\* impact du tir du feu d'artifice de Saint-Cloud

Figure 22 : records annuels pour les particules PM<sub>2.5</sub> en Île-de-France

## MESURE DU CARBONE SUIE

### LA MESURE HISTORIQUE : LA METHODE DES FUMÉES NOIRES

Les fumées noires sont mesurées depuis la fin des années 1950 dans l'agglomération parisienne. Le prélèvement de fumées noires s'opère sans coupure granulométrique précise. Le principe d'analyse ne retient que les particules noires et carbonées, en particulier les suies issues des processus de combustion (chauffage, industrie, trafic routier diesel) et s'apparente au principe de mesure utilisé pour le carbone suie (Black Carbon).

Longtemps normée, la méthode des fumées noires n'est plus une technique de référence pour la surveillance des particules. Elle n'est plus réglementée par l'Union Européenne depuis 2005. AIRPARIF poursuit toutefois la mesure des fumées noires sur quatre sites en Île-de-France afin de continuer la série historique. C'est par ailleurs un indicateur souvent utilisé par des études épidémiologiques, même si aujourd'hui la plupart s'intéressent aux PM<sub>10</sub> ou aux PM<sub>2.5</sub>.

Entre la fin des années 1950 et le milieu des années 1990, les niveaux moyens de fumées noires ont quasiment été divisés par 20 à Paris (Figure 23). Cette très forte diminution est due à la baisse importante des émissions des suies issues de la combustion du charbon, combustible alors largement utilisé en Île-de-France pour la production d'électricité et le chauffage. Les teneurs de 2011 à 2015 sont les plus faibles de l'historique.

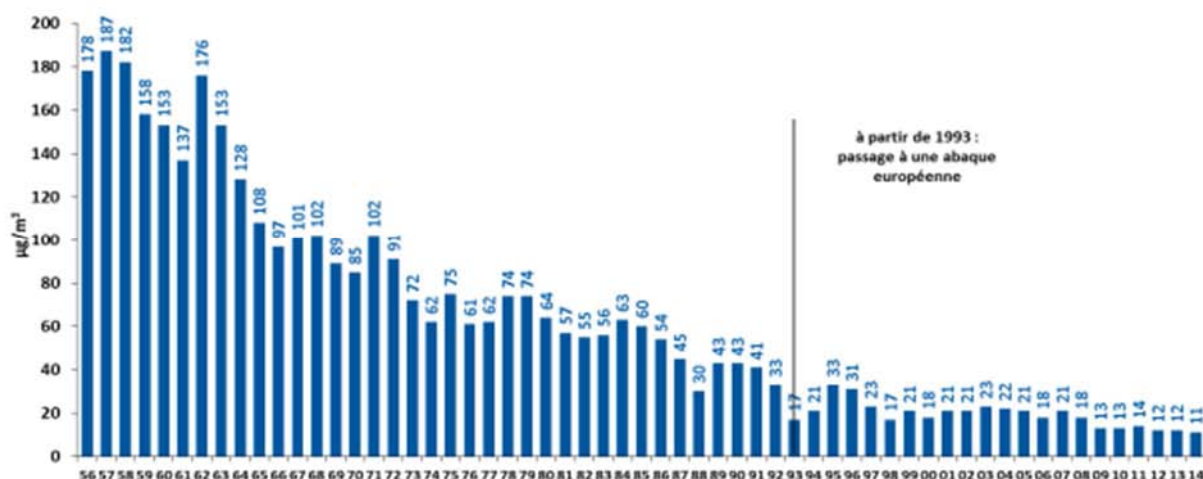


Figure 23 : évolution des concentrations hivernales de fumées noires dans l'agglomération parisienne de 1956-1957 à 2014-2015

### MESURE DU CARBONE SUIE PAR AETHALOMETRE

En 2015, la mesure du carbone suie s'est renforcée sur le réseau de mesure d'Airparif, avec la mise en place d'appareils type « aethalomètre » sur 6 sites de mesure : trois sites trafic (Autoroute A1, Boulevard périphérique Est et Boulevard Haussmann), deux sites urbains de fond (Paris 13<sup>ème</sup>, Gennevilliers) et un site rural (Zone rurale Sud – Bois-Herpin).

Il existe un gradient très important entre les concentrations moyennes mesurées en site trafic par rapport aux sites de fond (Figure 24). De l'ordre de 1 µg/m<sup>3</sup> en zone rurale, elles atteignent jusqu'à 15 µg/m<sup>3</sup> sur le site trafic le plus chargé en particules (Autoroute A1 - Saint-Denis).

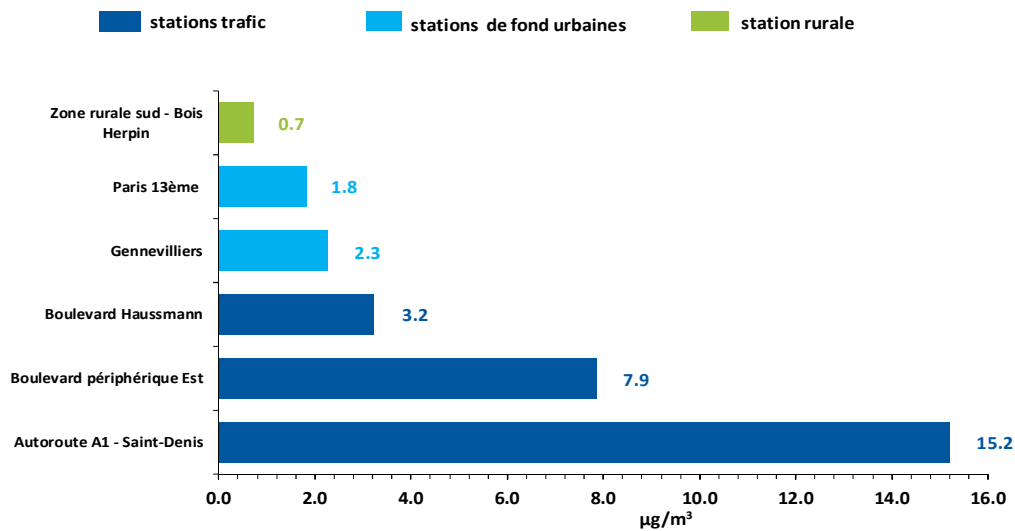


Figure 24 : concentrations moyennes annuelles en carbone suie en Île-de-France en 2015

En complément de la surveillance réglementaire, le suivi de ce composé permet d'améliorer la connaissance de la composition chimique des particules et la compréhension de leurs sources, notamment en cas d'épisode de pollution. En effet, les aethalomètres permettent de distinguer le carbone suie émis par le trafic et celui émis par la combustion de la biomasse (principalement par le chauffage au bois en Île-de-France). Par ailleurs, le suivi de cet indicateur permet de suivre l'efficacité de mesure de réduction des sources locales de combustion, en particulier le trafic.

La concentration en carbone suie issu de la combustion du carburant fossile est très variable d'un site à l'autre et d'autant plus forte que le site est marqué par le trafic routier. En revanche, le carbone suie issu de la combustion de la biomasse varie peu (de 0.2 à 0.4 µg/m³). Ainsi, la contribution moyenne sur l'année du chauffage au bois au carbone suie est d'environ un quart en site rural, alors qu'elle est de 1 à 7 % en site trafic. Ce pourcentage ne reflète pas directement la contribution du chauffage au bois dans les particules PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2.5</sub>. En effet, la proportion de matière organique produite par ces deux sources est sensiblement différente. D'autre part, le carbone suie représente entre 5 et 36 % des particules PM<sub>10</sub> selon les sites et une fraction importante des particules est composée de particules secondaires qui modifient ces pourcentages.

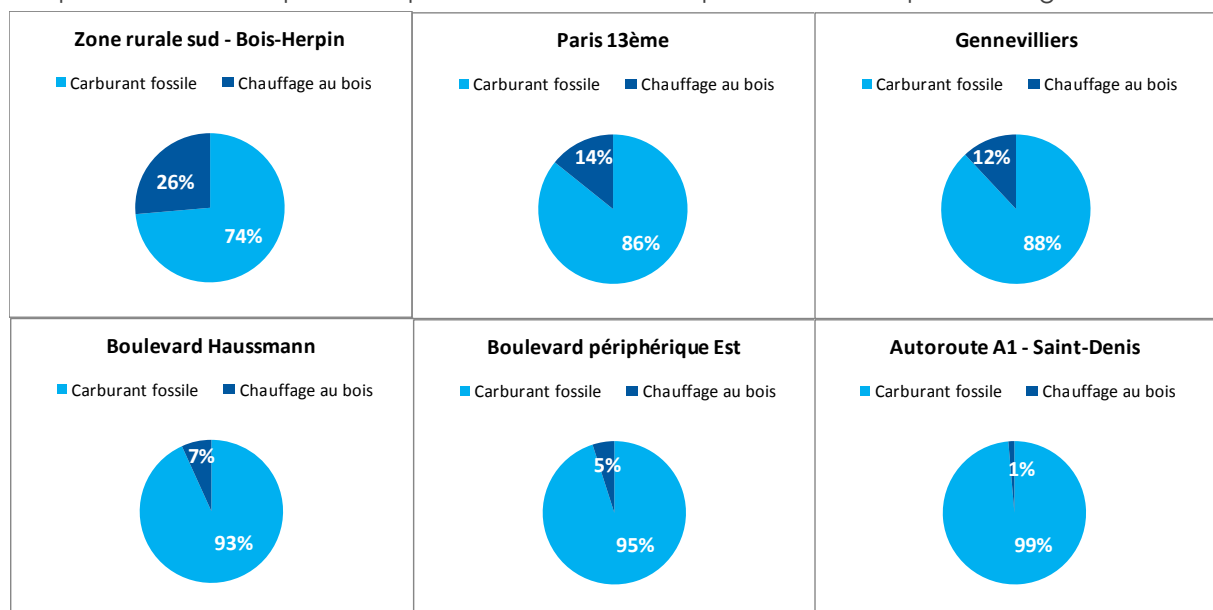


Figure 25 : pourcentage de carbone suie issu de la combustion du fioul fossile et du chauffage au bois en Île-de-France en 2015

## VERS UNE CONNAISSANCE DE LA COMPOSITION CHIMIQUE DES PARTICULES EN TEMPS REEL

En complément de la mesure du carbone suie, qui permet de caractériser les particules issues des sources de combustion, Airparif s'est équipée fin 2015 d'un analyseur ACSM (aerosol Chemical Speciation Monitor) permettant la mesure en temps réel des autres espèces chimiques majeures composant les particules présentes dans l'air ambiant (Figure 26). Ces résultats permettront d'améliorer la connaissance des phénomènes de pollution particulaire, notamment lors des épisodes de pollution et de rendre plus robuste la prévision de la qualité de l'air.

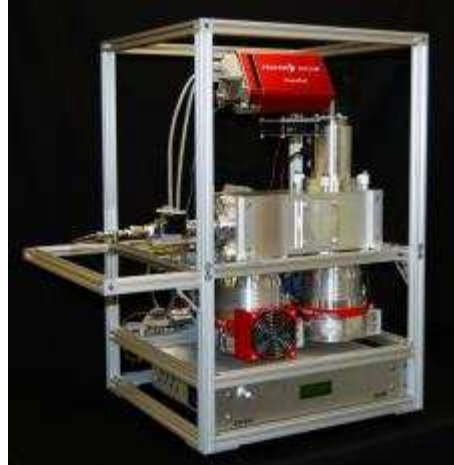


Figure 26 : analyseur ACSM de mesure de composition chimique des particules en temps réel (Source : Aerodyne Research)

Cet analyseur, ayant pour principe de mesure la spectrométrie de masse, permet de quantifier cinq espèces chimiques que sont : la matière organique, le nitrate, l'ammonium, le sulfate et le chlore. Associé à la mesure du carbone suie, il permet d'évaluer de 60 à 90 % de la composition des particules PM<sub>2,5</sub> (Figure 27).

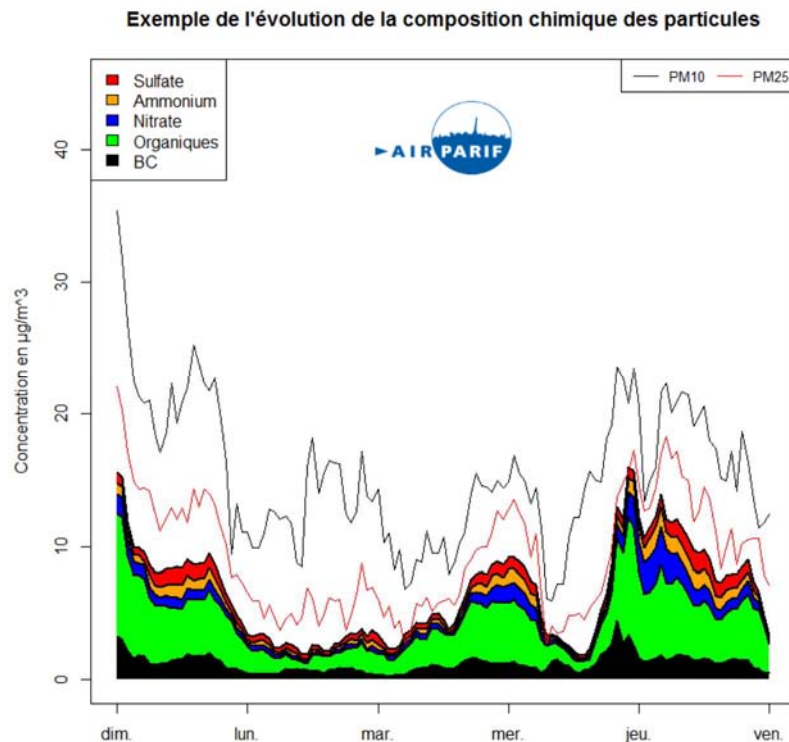


Figure 27 : exemple d'évolution des concentrations des composants majeurs des particules mesurés par l'ACSM (matière organique, nitrate, sulfate et ammonium), par Aethalomètre (carbone suie) et des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> mesurées par TEOM-FDMS

## En résumé pour les particules

300 000 Franciliens sont toujours potentiellement exposés à un dépassement de la valeur limite journalière en **PM<sub>10</sub>**.

Des dépassements récurrents et importants des valeurs limites pour les **PM<sub>10</sub>** à proximité du trafic.

Les teneurs de fond en **PM<sub>2,5</sub>** sont 1,2 à 1,4 fois supérieures au seuil de l'objectif de qualité, elles sont plus de deux fois supérieures à ce seuil en proximité au trafic. Près de 95 % des Franciliens, soit 11,5 millions de personnes, sont concernés par un dépassement de ce seuil.

Une tendance à la baisse se dessine néanmoins, en particulier en proximité au trafic routier, où la valeur limite annuelle n'est pas dépassée pour la deuxième année consécutive

Particules (PM <sub>10</sub> )	2015			2007-2014		
	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic
Dépassement de l'objectif de qualité annuel						
Dépassement de la valeur limite annuelle						
Dépassement de la valeur limite journalière				2007 2009 : station max = seuil		

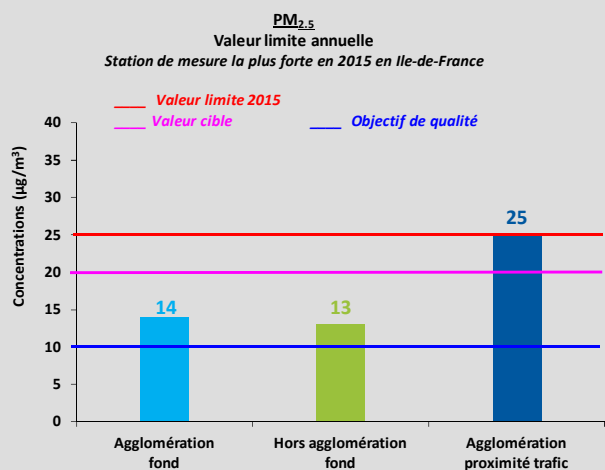
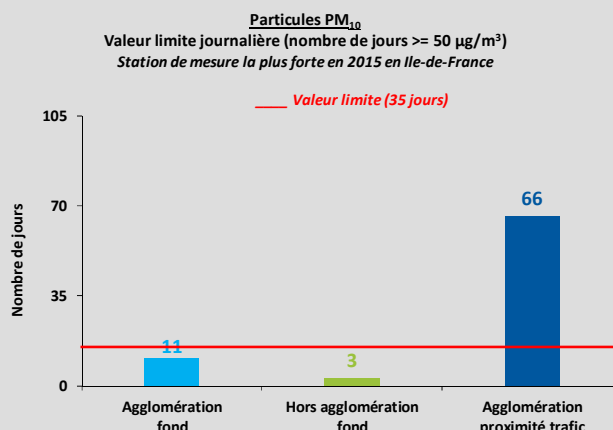
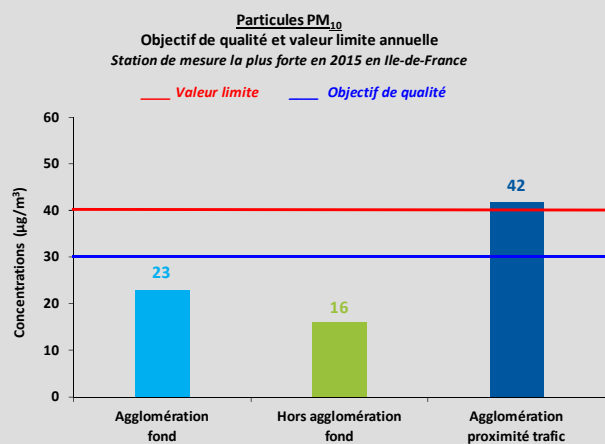


Figure 28 : synthèse des dépassements des normes de qualité de l'air en particules en Île-de-France

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)



Le dioxyde d'azote, qui fait partie des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), est un polluant indicateur des activités de combustion, notamment du trafic routier. Il est en effet directement émis par les sources motorisées de transport (émission directe ou « primaire »), et dans une moindre mesure par le chauffage résidentiel. Il est également produit dans l'atmosphère à partir des émissions de monoxyde d'azote (NO), sous l'effet de leur transformation chimique en NO<sub>2</sub> (polluant « secondaire »). Les processus de formation du NO<sub>2</sub> sont étroitement liés à la présence d'ozone dans l'air.



A la différence du NO<sub>2</sub>, le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme un polluant dangereux pour la santé.



### Effets sur la santé :

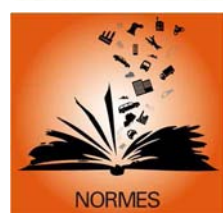
Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO<sub>2</sub>. Une diminution de la fonction pulmonaire est également associée aux concentrations actuellement mesurées dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord.

A des concentrations dépassant 200 µg/m<sup>3</sup>, sur de courtes durées, c'est un gaz toxique entraînant une inflammation importante des voies respiratoires (OMS, 2011).



### Effets sur l'environnement :

- Contribution au phénomène des pluies acides, qui appauvrissent les milieux naturels (sols et végétaux)
- Contribution à la formation de l'ozone



Valeur limite annuelle	Protection de la santé	40 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité		
Valeur limite horaire	Protection de la santé	200 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 fois par an



Tendances		Normes à respecter	
1996-2015	2007-2015	Valeur limite annuelle	Valeur limite horaire
↘	↘	<b>Dépassée</b>	<b>Dépassée</b>



**Une situation toujours insatisfaisante mais avec un fort contraste selon l'endroit où l'on se trouve dans la région. Les niveaux de 2015 sont en légère baisse par rapport à 2014.**

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

La Figure 29 illustre les teneurs moyennes annuelles de dioxyde d'azote en Île-de-France en 2015, avec un zoom pour Paris et la petite couronne.

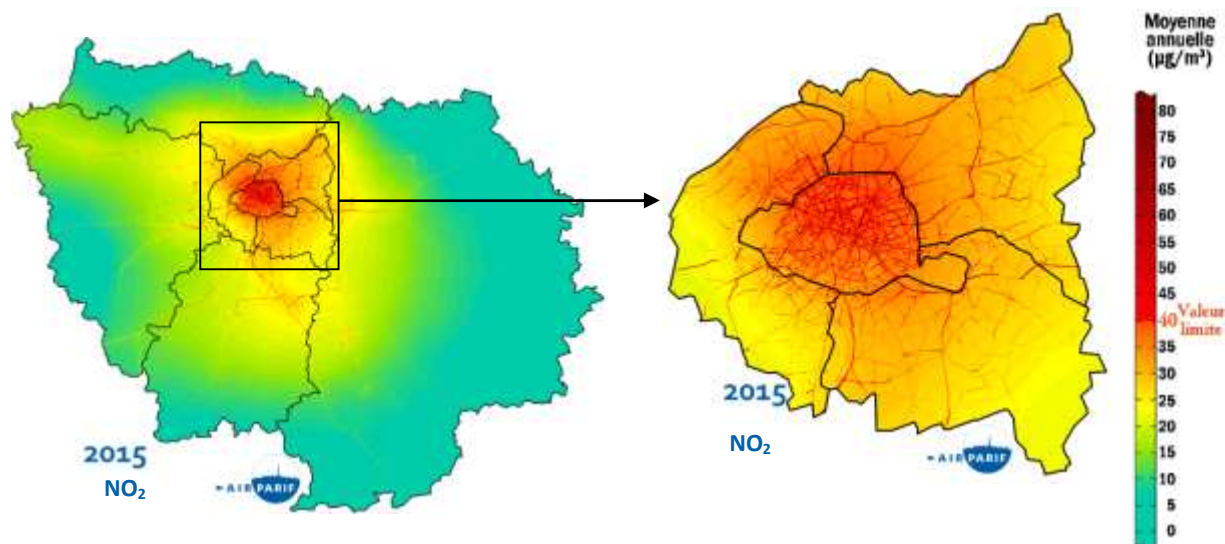


Figure 29 : concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en 2015 en Île-de-France, zoom sur Paris et la petite couronne parisienne

En situation de fond, il existe un gradient important entre les zones rurales franciliennes et le centre de l'agglomération parisienne. Alors que les niveaux dans l'agglomération peuvent atteindre 39 µg/m<sup>3</sup> (Figure 30), le niveau de fond régional moyen est plutôt proche de 10 µg/m<sup>3</sup> en 2015.

Les concentrations les plus importantes sont relevées dans l'agglomération parisienne au voisinage des grands axes de circulation (autoroutes, routes nationales et importantes voies départementales) et dans le nord du cœur dense de l'agglomération parisienne. Dans Paris, la rive droite de la Seine est globalement plus polluée que la rive gauche, le réseau routier y étant plus dense et constitué d'axes de plus grande importance.

**La valeur limite établie en moyenne annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) est respectée en 2015 pour la première fois en situation de fond.** Les concentrations moyennes sont proches de 2014.

**Au voisinage des axes routiers**, les niveaux sont plus de deux fois supérieurs à ceux relevés hors influence directe de ces axes (situation de fond), et **deux fois plus élevés que le seuil de la valeur limite annuelle**. La valeur limite en NO<sub>2</sub> est ainsi dépassée en 2015 sur environ 1 000 km de voirie (Annexe 2), soit environ 10 % du réseau francilien modélisé par Airparif (environ 11 000 kilomètres comprenant notamment les principaux axes régionaux). Ces axes sont principalement situés dans l'agglomération parisienne.

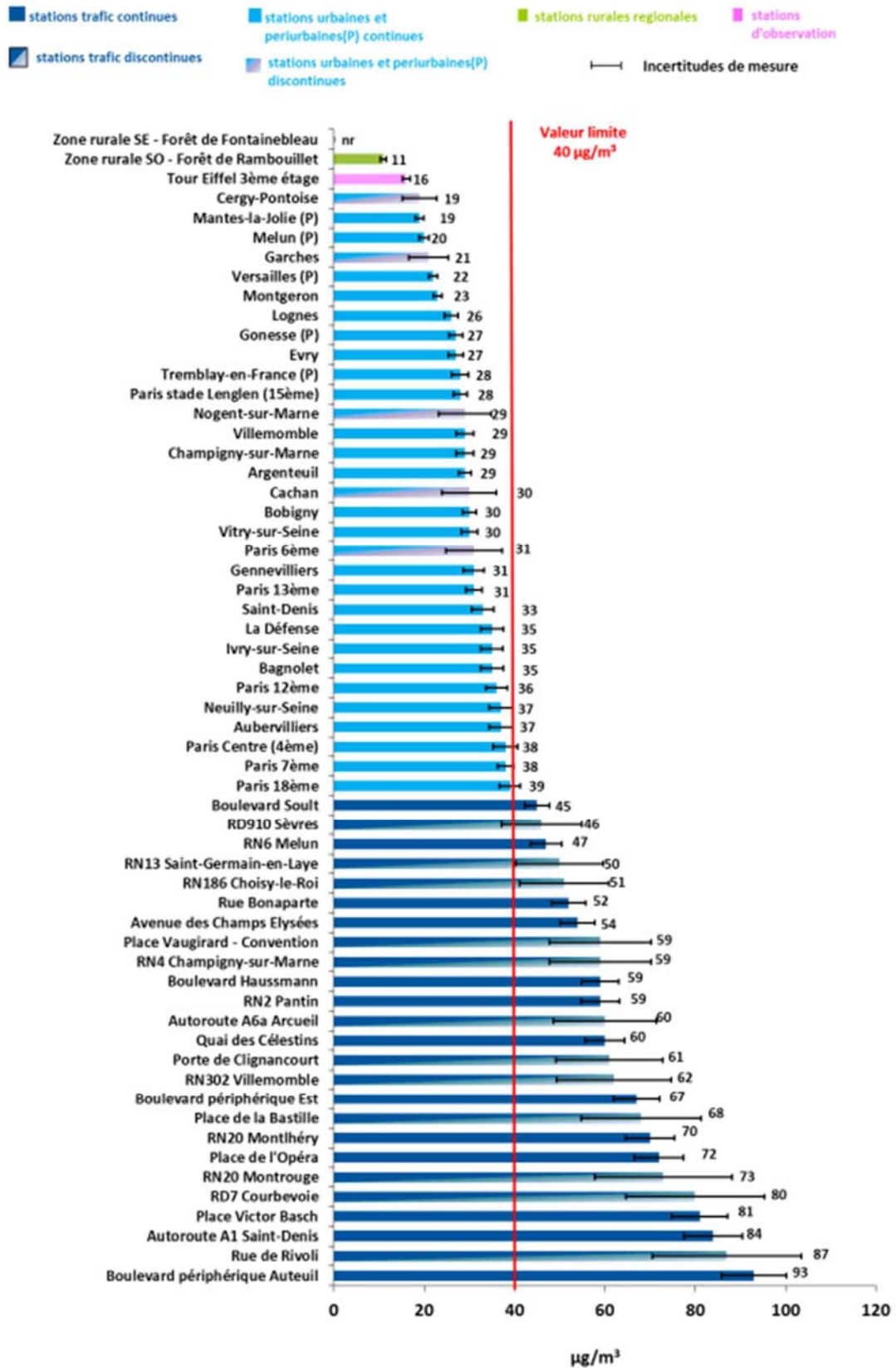
Les stations de proximité au trafic (en bleu foncé sur la Figure 30) ont des moyennes très variables d'un site à un autre. Elles reflètent un large éventail de concentrations rencontrées en bordure des principaux axes routiers. Ces résultats traduisent les différences de conditions de circulation (flux de véhicules, vitesse, composition du parc roulant), de topographie qui conditionne la capacité à disperser plus ou moins facilement les polluants émis, mais aussi des différences de niveaux de fond.

Ainsi, les sites où le trafic, dont celui des poids lourds, est très important comme les autoroutes, les rocades et le Boulevard périphérique, le nombre élevé de véhicules et la vitesse de circulation engendrent de fortes émissions d'oxydes d'azote.

C'est aussi le cas des sites du centre de Paris où à la fois la circulation est dense et les conditions locales de dispersion sont moins favorables du fait de l'encaissement des rues (Rue de Rivoli). Le site implanté sur la RD7 à Courbevoie enregistre des niveaux proches de 80 µg/m<sup>3</sup>. La nouvelle station implantée en bordure du Boulevard périphérique intérieur, entre la porte de Saint-Mandé et la Porte Dorée, est sensiblement plus faible que la station de la Porte d'Auteuil du fait d'un éloignement plus important par rapport à la voie et d'une configuration plus favorable à la dispersion des polluants. Quant aux places parisiennes (Victor Basch et Opéra), elles associent un débit de circulation élevé du fait du cumul de circulation de plusieurs axes convergeant sur la place, à un positionnement du point de mesure au cœur du trafic sur un îlot piétonnier : cette configuration explique également les niveaux relevés.

Pour les axes de plus faible débit de circulation, ou ceux présentant des conditions de dispersion plus favorables, comme le Quai des Célestins, l'Avenue des Champs-Élysées ..., les niveaux moyens restent toutefois 1,5 fois supérieurs au fond environnant. Pour la station de la Rue Bonaparte, le faible débit de circulation de cette rue est compensé par une configuration de type rue canyon, qui lui confère de très mauvaises conditions de dispersion par effet d'accumulation locale de la pollution. Enfin le site de Boulevard Soult est le site parisien le plus faible, avec 45 µg/m<sup>3</sup>. Ces résultats s'expliquent par le fait que la station est implantée en façade d'immeuble, et non pas en bordure immédiate du trottoir comme les autres sites trafic. De plus, le boulevard est séparé en deux par une voie de tram qui permet une dilution plus importante des émissions générées par l'axe routier. La station RN6 Melun relève 46 µg/m<sup>3</sup>. C'est sensiblement moins que sur certains axes parisiens. Cela n'est pas dû à un trafic moins important, mais à un niveau de fond plus faible du fait de l'éloignement du centre de l'agglomération. Alors que le niveau de fond en NO<sub>2</sub> est proche de 40 µg/m<sup>3</sup> dans Paris, il est de l'ordre de 20 µg/m<sup>3</sup> en grande couronne. En ajoutant cet écart de 20 µg/m<sup>3</sup>, le niveau est identique à celui d'un axe de circulation comparable en proche couronne (RN2 Pantin).

## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)



En complément des mesures en continu toute l'année, AIRPARIF réalise depuis 2007 des mesures discontinues de dioxyde d'azote. Les mesures sont effectuées au moyen de tubes à diffusion passive durant 12 semaines non continues réparties uniformément sur l'année. Pour ces sites, les résultats indiqués représentent la moyenne de ces douze semaines.

Figure 30 : concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour l'ensemble des stations de mesure en Île-de-France en 2015

La Figure 31 illustre le pourcentage de la population francilienne potentiellement exposée en fonction de la concentration annuelle en dioxyde d'azote en 2007 (exposition maximale sur la période 2007-2015<sup>10</sup>) et en 2015 (exposition minimale<sup>8</sup> et année courante).

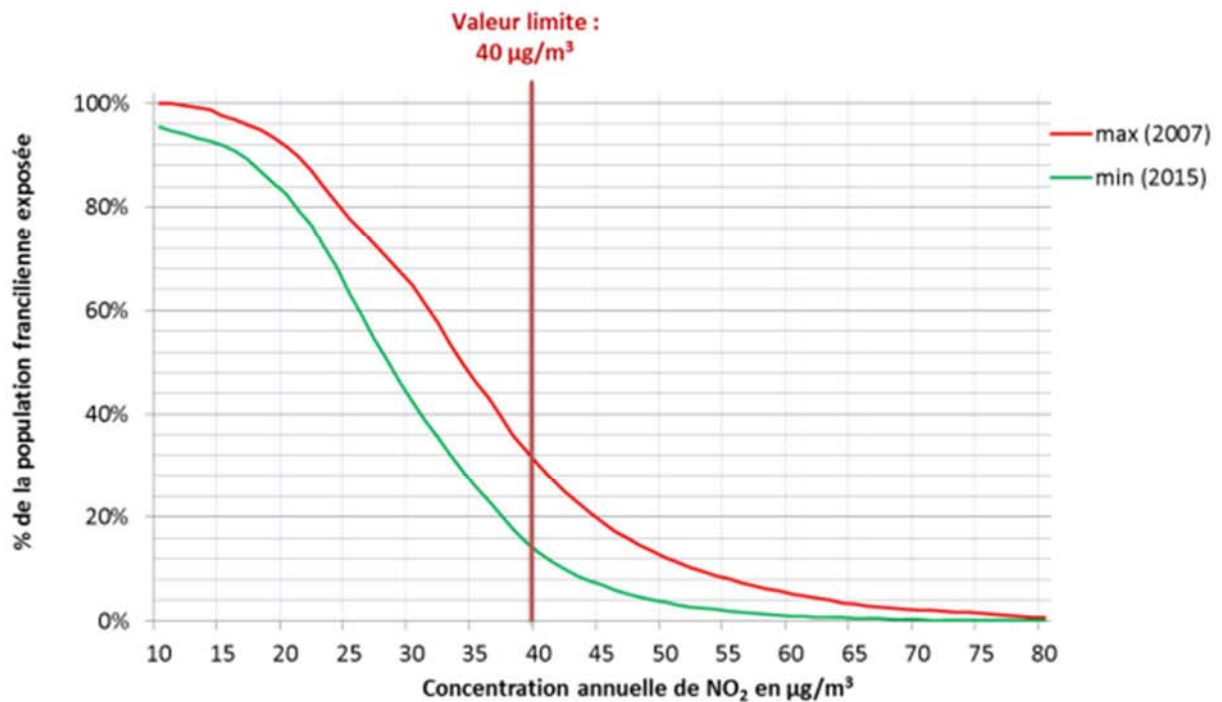


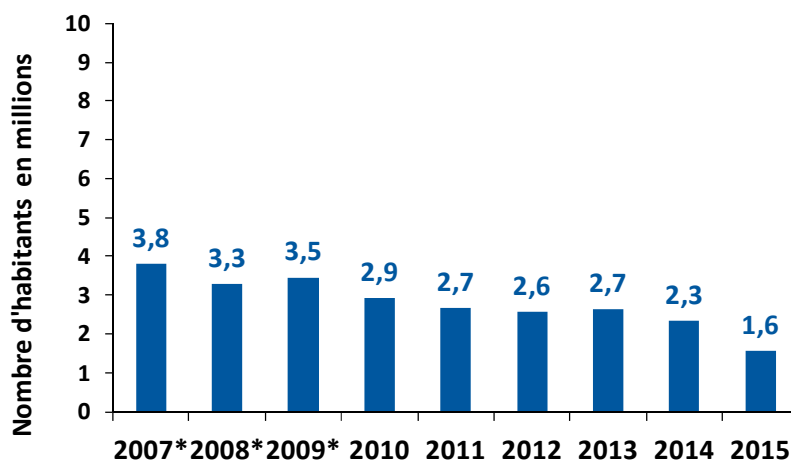
Figure 31 : pourcentage de la population francilienne exposée selon les concentrations annuelles de dioxyde d'azote pour les années 2007 (exposition maximale) et 2015 (exposition minimale et année courante).

Les concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> ont évolué globalement légèrement à la baisse depuis 2007. Ainsi, l'année 2007 présente les teneurs moyennes de NO<sub>2</sub> les plus importantes de l'historique avec 30 % de la population francilienne exposée à des niveaux supérieurs à la valeur limite fixée à 40 µg/m³. Globalement l'année 2015 présente au contraire les teneurs de NO<sub>2</sub> les plus faibles. Cette tendance à la baisse depuis plusieurs années est marquée pour les teneurs les plus fortes. La part des Franciliens exposés à des concentrations supérieures à une fois et demi la valeur limite (60 µg/m³) est ainsi passée de 5 % à 1 % entre 2007 et 2015, soit un gain de près de 500 000 Franciliens.

La Figure 32 indique qu'environ **1,6 millions de Franciliens sont potentiellement exposés<sup>11</sup> à un air dépassant la valeur limite annuelle en 2015. Ils résident exclusivement dans l'agglomération parisienne**, qui représente l'essentiel de la zone sensible francilienne (cf. annexe 4). Cela concerne **plus de 1 parisien sur 2**.

<sup>10</sup> Les années minimales et maximales sont déterminées en calculant l'aire sous les courbes.

<sup>11</sup> exposition des personnes qui respireraient en permanence l'air extérieur au niveau de leur domicile

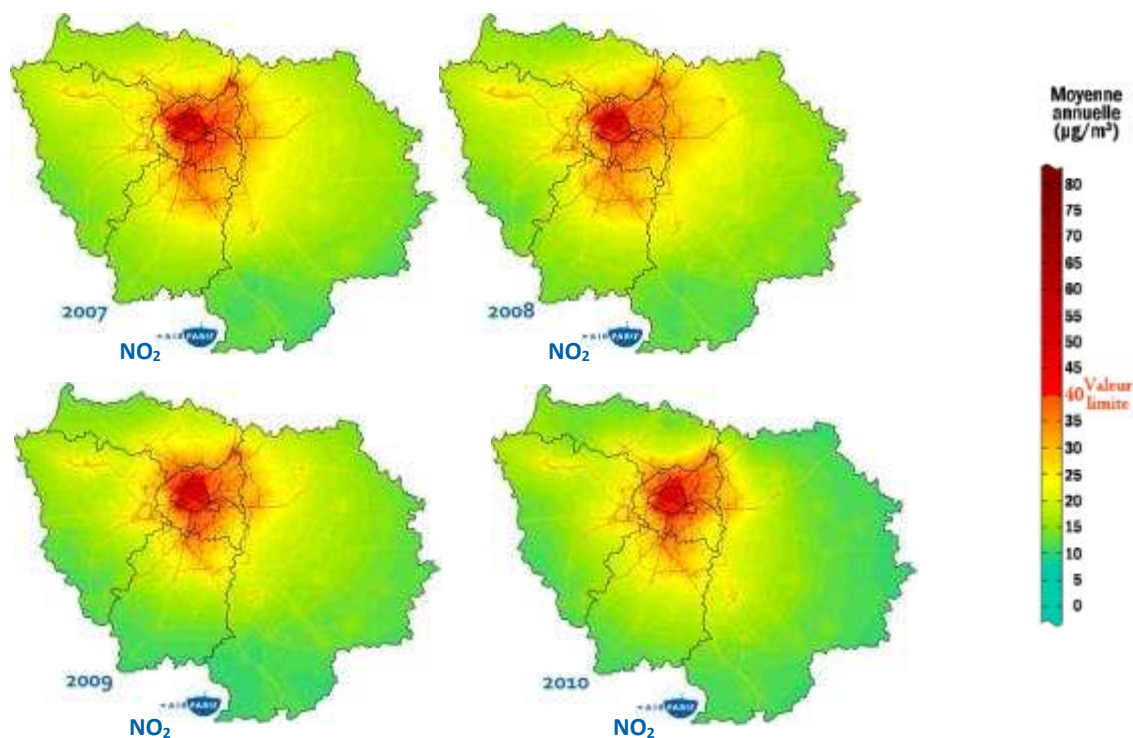


\*dépassement calculé avec seuil inclus

Figure 32 : évolution du nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en Île-de-France de 2007 à 2015

Du fait de la densité du réseau routier en Île-de-France, les outils de modélisation ne permettent pas à l'heure actuelle d'estimer le nombre d'heures dépassant le seuil horaire de 200 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub> sur l'ensemble du réseau routier régional. Des développements sont en cours pour permettre d'estimer le kilométrage de voirie, la superficie et le nombre de Franciliens exposés à un dépassement de cette **valeur limite horaire** (concentration est supérieure à 200 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 18 fois dans l'année). Sur le réseau de mesure fixe, **ce seuil est dépassé sur trois stations trafic en 2015** (72 dépassements pour la station du Boulevard périphérique Porte d'Auteuil, 36 dépassements Place Victor Basch et 22 dépassements pour RN20 Monthléry), contre 1 seule en 2014, qui fut l'année la plus faible en nombre de dépassement depuis dix ans. En 2013, deux stations trafic dépassaient la valeur limite horaire, et cinq stations en 2011. La valeur limite horaire est respectée en situation de fond sur toutes les stations franciliennes. Cette année aucun dépassement du seuil de 200 µg/m<sup>3</sup> n'a été constaté en situation de fond.

### EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME



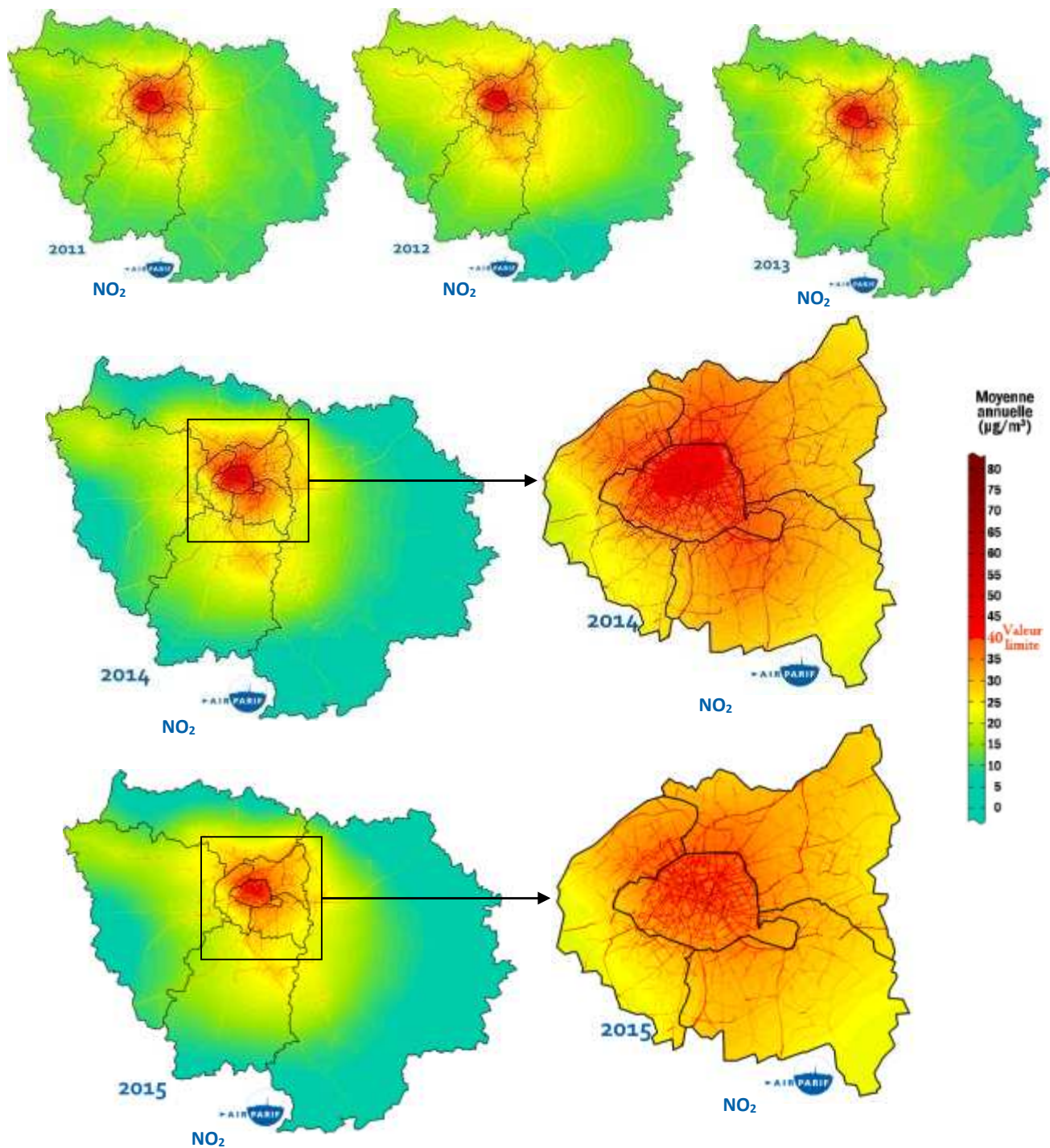


Figure 33 : concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) de 2007 à 2015 en Île-de-France, zoom sur Paris et la petite couronne parisienne

**La Figure 33 montre un motif de pollution similaire, avec une tendance à la baisse à l'échelle de la région.**

Cette tendance se confirme sur la Figure 34 qui montre une baisse des moyennes sur 3 ans de NO<sub>2</sub> depuis la fin des années 1990. Les améliorations technologiques sur les différentes sources d'émission (trafic, chauffage, industrie) expliquent cette baisse, en particulier la généralisation progressive des pots catalytiques (essence et diesel) sur les véhicules. De 2000 à 2006, la baisse annuelle moyenne est de -4 %. Depuis, la baisse est beaucoup plus lente (-1 % par an en moyenne).

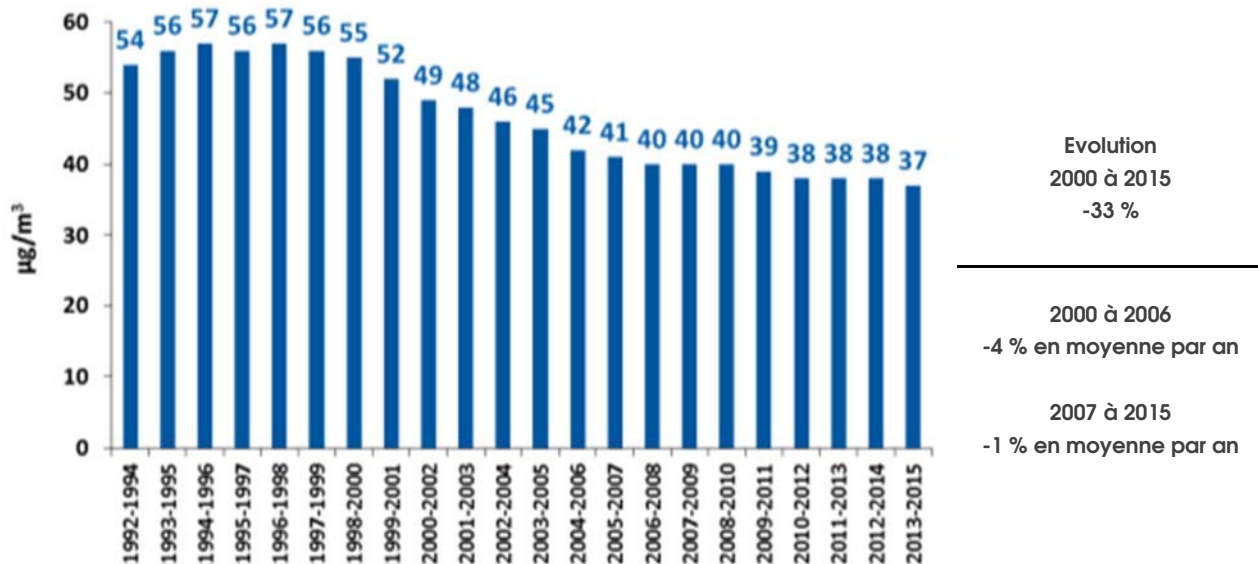


Figure 34 : évolution, à échantillon constant de six stations urbaines de fond, de la concentration en moyenne sur 3 ans en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans l'agglomération parisienne de 1992-1994 à 2013-2015

En revanche, le profil de l'évolution du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) à proximité des axes routiers est très différent (Figure 35). **Entre 1998 et 2012, les niveaux de NO<sub>2</sub> mesurés sur le même échantillon de stations sont constants, et une tendance à la diminution n'est observée qu'à partir de 2011-2013**, la moyenne 2013-2015 étant la plus faible de l'historique.

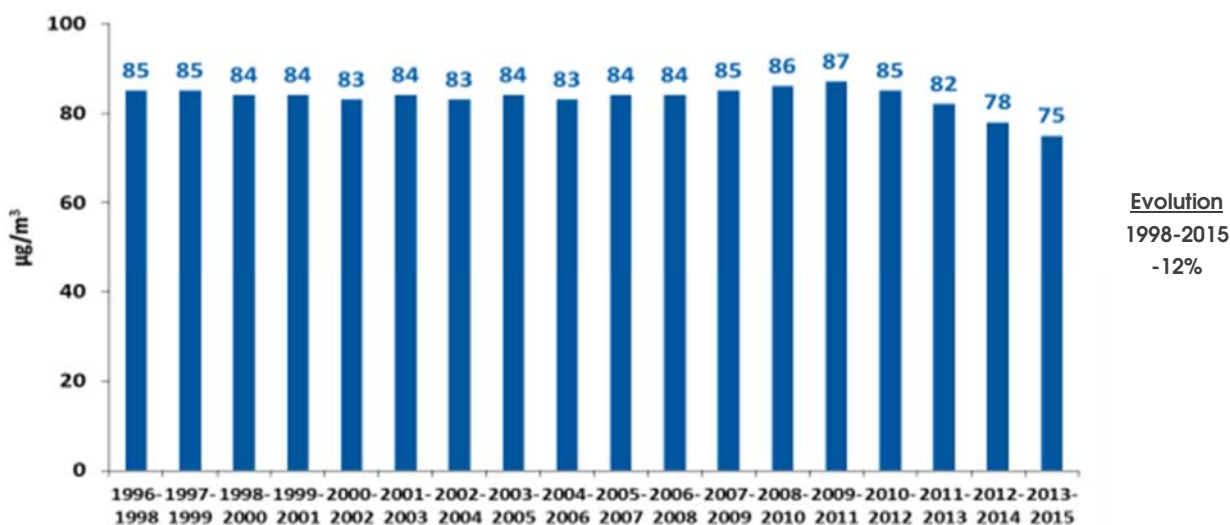


Figure 35 : évolution, à échantillon constant de cinq stations trafic, de la concentration moyenne sur 3 ans en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en situation de proximité au trafic dans l'agglomération parisienne de 1996-1998 à 2013-2015

Le dioxyde d'azote est un polluant complexe, lié pour une part aux émissions directes (secteur des transports, chauffage, industries) et pour une autre part aux équilibres chimiques avec d'autres polluants dans l'air, en particulier l'ozone. La stabilité globale des niveaux en proximité au trafic sur l'historique s'explique par différents facteurs :

- Bien qu'en diminution depuis plusieurs années, les teneurs élevées de monoxyde d'azote (NO) et de NO<sub>x</sub>, polluant émis par les véhicules routiers, en bordure de voies de circulation, associées à un niveau de fond d'ozone toujours soutenu (NO + O<sub>3</sub> => NO<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>), conduisent au maintien de niveaux élevés de dioxyde d'azote le long des grands axes de circulation. Le renforcement d'actions de réduction sur les précurseurs d'ozone, en Europe mais également à l'échelle de l'hémisphère nord où les niveaux de fond d'ozone ont été multipliés par 5 en l'espace d'un siècle, présenterait un double impact pour l'ozone et le dioxyde d'azote.

- Au voisinage des axes routiers, une nette tendance à la diminution des niveaux en oxydes d'azote<sup>12</sup> (NO<sub>x</sub>) est observée aussi bien en situation de fond qu'à proximité de l'ensemble des axes routiers (Figure 36). Elle s'explique notamment par l'augmentation progressive du nombre de véhicules catalysés (aussi bien essence que diesel) dans le parc roulant. La relative stabilité observée depuis quelques années pourrait s'expliquer par un parc roulant catalysé déjà largement prédominant. Les gains obtenus pour des normes Euro plus récentes sont à présent plus faibles. La part croissante des véhicules diesel dans le parc roulant francilien, plus émetteurs d'oxydes d'azote que les véhicules essence, contribue également au ralentissement de cette baisse.

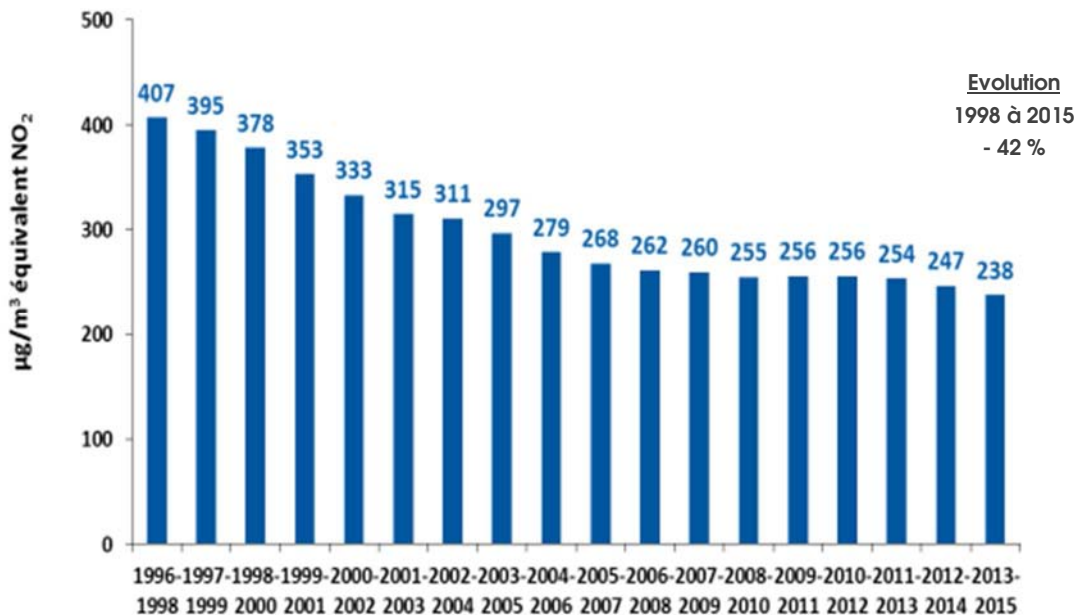


Figure 36 : évolution, à échantillon constant de cinq stations trafic, de la concentration moyenne sur 3 ans en oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) en situation de proximité au trafic dans l'agglomération parisienne de 1996-1998 à 2013-2015

- La diésélisation du parc routier est un autre facteur défavorable pour le NO<sub>2</sub> le long du trafic : d'après de nombreuses études (Affset, 2009) (Kousoulidou et al, 2008), si les filtres à particules catalysés équipant aujourd'hui la grande majorité des nouveaux véhicules diesel diminuent les émissions de particules, ceux utilisant la technique prépondérante de la catalyse d'oxydation augmentent en revanche la part du dioxyde d'azote dans les émissions d'oxydes d'azote. Or, la part de ces véhicules augmente d'année en année avec le renouvellement du parc. D'autres agglomérations européennes comme celle de Londres ont observé en quelques années des hausses sensibles des teneurs en dioxyde d'azote sur certains sites. Il s'agit le plus souvent de sites de centre ville avec un fort trafic diesel composé notamment de bus, ou d'axes routiers importants supportant un gros débit et/ou une vitesse élevée de circulation engendrant de plus fortes émissions de NO<sub>x</sub>. La méthodologie de calcul des émissions COPERT 4 révisée en septembre 2014 (EEA, 2014) évoque une fraction de NO<sub>2</sub> dans les émissions de NO<sub>x</sub>, croissante pour les véhicules les plus récents. Les normes d'émission sont en effet basées sur les NO<sub>x</sub> et non sur le NO<sub>2</sub>. Par exemple, la fraction NO<sub>2</sub> des émissions de NO<sub>x</sub> d'un véhicule utilitaire léger diesel ou d'un véhicule particulier diesel à la norme<sup>13</sup> Euro 3 est estimée à 25 %. Elle est estimée à 55 % pour un véhicule diesel Euro 4. Pour les

<sup>12</sup> Les oxydes d'azote représentent le principal indicateur de la pollution liée aux transports, et en tout premier lieu le trafic routier (voir Inventaire des émissions en Île-de-France [http://www.airparif.asso.fr/\\_pdf/publications/inventaire-emissions-idf-2012-150121.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/inventaire-emissions-idf-2012-150121.pdf)). Les oxydes d'azote représentent la somme du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Alors que le dioxyde d'azote est un polluant nocif pour la santé, le monoxyde d'azote n'est pas réglementé dans l'air ambiant car aucun effet de ce polluant sur la santé n'est reconnu. Les émissions de NO<sub>x</sub> par les véhicules sont normées dans les Normes Euros.

<sup>13</sup> Les **normes européennes d'émission**, dites **normes Euro** sont des règlements de l'Union Européenne qui fixent les limites maximales de rejets de polluants pour les véhicules roulants. Il s'agit d'un ensemble de normes de plus en plus strictes s'appliquant aux véhicules neufs. Leur objectif est de réduire la pollution atmosphérique due au transport routier.



véhicules diesel Euro 5 et 6, les estimations sont plus incertaines et varient de 40 à 70 %. Des estimations plus récentes indiquent une fraction de NO<sub>2</sub> de 30 à 40 % pour ce type de véhicules. Comparativement, un véhicule plus ancien conforme à la norme Euro 1 ou Euro 2, a une fraction moyenne de NO<sub>2</sub> de 11 %. Les véhicules à motorisation essence quant à eux, quels que soient leur norme Euro et leur type, émettent seulement entre 3 et 5 % des oxydes d'azote sous forme de NO<sub>2</sub>.

La Figure 37 illustre l'évolution du ratio des concentrations de NO<sub>2</sub> sur les concentrations de NO<sub>x</sub> relevées sur les stations trafic en Île-de-France, après avoir retranché les teneurs de fond pour se rapprocher le plus possible du ratio NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> à l'émission (c'est-à-dire l'impact des émissions du trafic). Alors que l'impact en NO<sub>2</sub> en proximité au trafic représentait moins de 10 % en 1998, celui-ci a plus que doublé en 10 ans (24 % en 2011). Néanmoins, ce ratio montre une baisse depuis 2012. Sur les stations parisiennes, le ratio NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> a stagné entre 2007 et 2012. En revanche, sur la station du Boulevard périphérique Porte d'Auteuil, le ratio a régulièrement augmenté jusqu'en 2011 et a baissé de manière moins importante. Sur la station Autoroute A1, le ratio reste constant après une augmentation importante. Une explication de ces variations peut être liée à l'évolution de la composition du parc routier, avec des taux de deux-roues et de diesel différents. Sur la dernière décennie, les stations parisiennes ont vu une augmentation du pourcentage de deux-roues (+16 % de 2003 à 2012<sup>14</sup> (Mairie de Paris, 2013)) et sont moins concernées que le Boulevard périphérique et les axes autoroutiers par l'essor du diesel. Précisons que le ratio NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> est plus faible sur les deux-roues. Une étude plus approfondie de la composition du parc routier permettrait de conforter ces hypothèses.

Outre la baisse des émissions de NO<sub>x</sub>, **un des enjeux majeurs des évolutions des niveaux de dioxyde d'azote, tant en situation de fond qu'en proximité au trafic routier, est lié à la prise en compte des émissions primaires de NO<sub>2</sub> des véhicules diesel.**

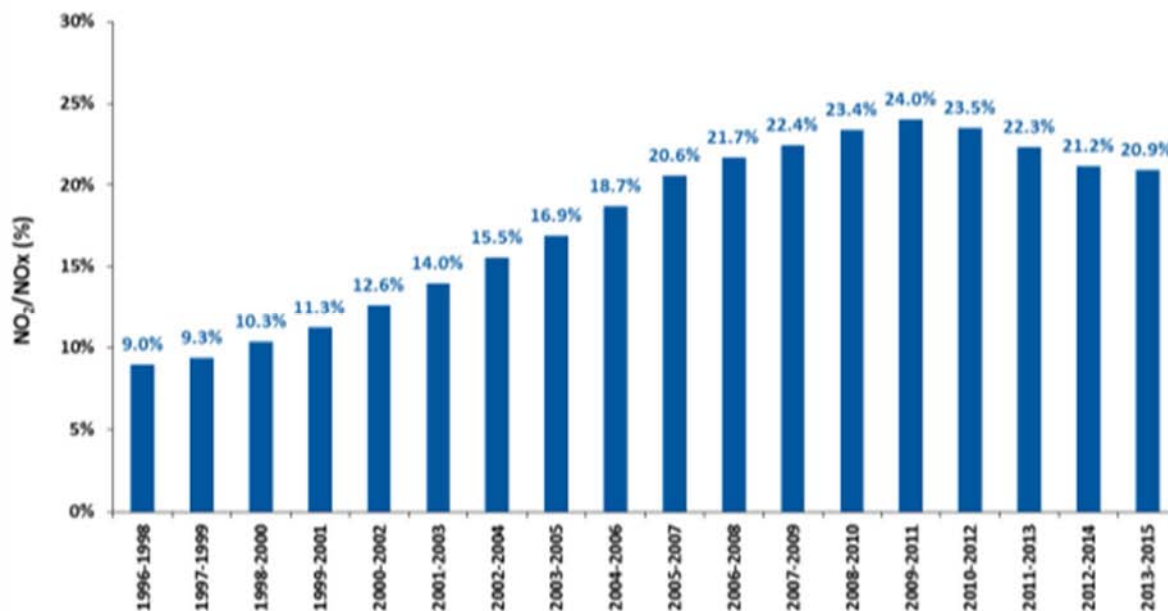


Figure 37 : ratio des concentrations NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, une fois les teneurs de fond retranchées, en moyenne sur 3 ans sur les stations de proximité au trafic routier en Île-de-France de 1998 à 2015

<sup>14</sup> Moyenne sur 6 sites du nombre de deux-roues journalier entre 8h et 20h

## RECORDS

La Figure 38 donne les concentrations les plus fortes relevées sur l'historique de mesures depuis 1991 pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>).

NO <sub>2</sub> Historique 1991-2015	Fond		Proximité trafic	
	Valeur	Où et quand ?	Valeur	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte (µg/m <sup>3</sup> )	69	Neuilly-sur-Seine, 1994	114	Boulevard périphérique Auteuil 2010
Concentration horaire maximale (µg/m <sup>3</sup> )	483	Gennevilliers le 10 octobre 1995 à 12h légales	519	Avenue des Champs-Élysées le 11 avril 1991 à 21h légales
Nombre d'heures de dépassement de 200 µg/m <sup>3</sup> le plus fort	12	Paris 18ème, 2003	312	Boulevard périphérique Auteuil, 2009

NO <sub>x</sub> Historique 1991-2015	Fond		Proximité trafic	
	Valeur (µg/m <sup>3</sup> équiv NO <sub>2</sub> )	Où et quand ?	Valeur (µg/m <sup>3</sup> équiv NO <sub>2</sub> )	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte	134	Neuilly-sur-Seine, 1994	673	Boulevard périphérique Auteuil 1994

Figure 38 : records annuels pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) en Île-de-France

## En résumé pour le dioxyde d'azote

Le dioxyde d'azote reste une problématique marquée en Île-de-France : en 2015, 1.6 millions de Franciliens situés dans le cœur dense de l'agglomération sont potentiellement exposés à un dépassement de la valeur limite annuelle.

La tendance à la baisse se poursuit dans l'agglomération entre 2014 et 2015.

Le dioxyde d'azote reste majoritairement lié au trafic routier, les niveaux le long des grands axes de circulation pouvant être plus de deux fois supérieurs à la valeur limite.

### intensité d'un dépassement

très largement	> + 50 %
largement	+ 30 à + 50 %
modérément	+ 10 à + 30 %
légèrement	0 à + 10 %

### pas de dépassement



Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	2015			2005-2014		
	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic
Dépassement de la valeur limite annuelle *				2003, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014		tous les ans
Dépassement de la valeur limite horaire *						depuis 2006

\* en prenant en compte les marges de dépassement décroissantes d'année en année

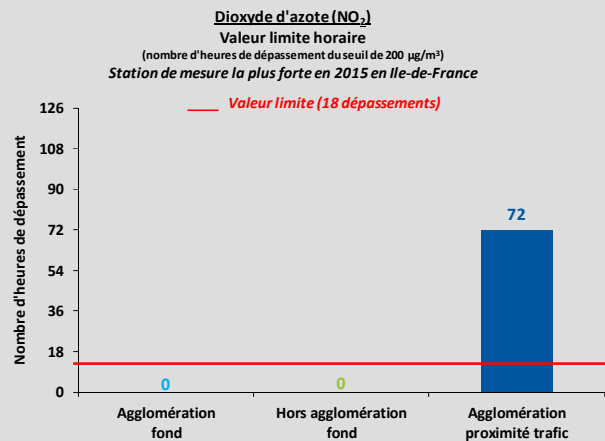
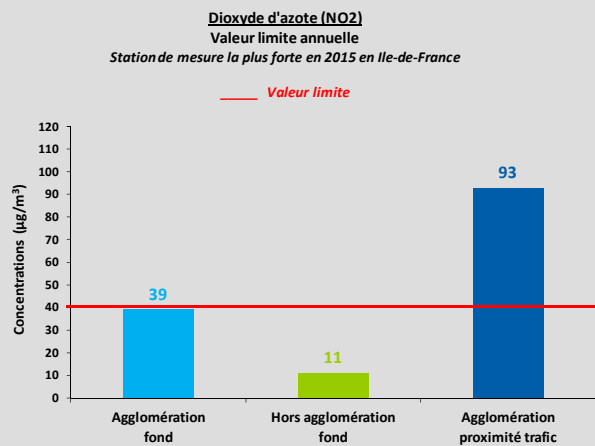


Figure 39 : synthèse des dépassements des normes de qualité de l'air en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en Île-de-France

# Ozone (O<sub>3</sub>)



L'ozone n'est pas directement émis dans l'atmosphère, il s'agit d'un polluant dit secondaire. Il est principalement formé par réaction chimique entre des gaz « précurseurs », le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les Composés Organiques Volatils (COV), sous l'effet du rayonnement solaire (UV).

L'ozone réagit chimiquement avec le monoxyde d'azote, émis en grande partie par le trafic routier. Les teneurs en ozone sont donc très faibles à proximité immédiate du trafic routier. C'est pourquoi ce polluant n'est mesuré que sur les stations de fond urbaines ou rurales et pas sur les stations trafic.

La formation de l'ozone nécessite un certain temps durant lequel les masses d'air peuvent se déplacer. C'est pourquoi les niveaux moyens d'ozone sont plus soutenus en zone rurale que dans l'agglomération où leurs précurseurs ont été produits.



## Effets sur la santé :

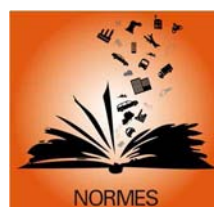
À des concentrations élevées, l'ozone a des effets marqués sur la santé de l'homme : problèmes respiratoires, déclenchement de crises d'asthme, diminution de la fonction pulmonaire et apparition de maladies respiratoires. Plusieurs études européennes ont signalé un accroissement de la mortalité quotidienne de +0,3 % et des maladies cardiaques de +0,4 % pour chaque augmentation de 10 µg/m<sup>3</sup> de la concentration en ozone (OMS, 2011).

Les derniers travaux montrent qu'à long terme, des liens sont observés avec la mortalité respiratoire et cardio-respiratoire, notamment pour des sujets prédisposés par des maladies chroniques (pulmonaires, cardiaques, diabète), avec l'asthme (incidence ou sévérité) et la croissance de la fonction pulmonaire chez les jeunes. (OMS, 2013).



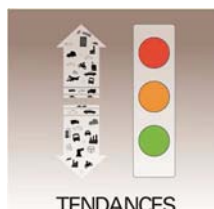
## Effets sur l'environnement :

- perturbation de la photosynthèse, conduisant à une baisse du rendement des cultures,
- nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'arbres,
- dégradation des matériaux de construction,
- contribution à l'effet de serre.



Objectif de Qualité	Protection de la santé	120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures
(Objectif à Long Terme)	Protection de la végétation	AOT40* = 6000 µg/m <sup>3</sup> .h de mai à juillet
Valeur cible	Protection de la santé	120 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures, à ne pas dépasser + de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans
	Protection de la végétation	AOT40* = 18000 µg/m <sup>3</sup> .h de mai à juillet en moyenne sur 5 ans

\* pour « Accumulation Over Threshold », correspond à la somme des différences entre les mesures horaires d'ozone supérieures à 80 µg/m<sup>3</sup> et la valeur de 80 µg/m<sup>3</sup>, relevées entre 9h et 21h légales, du 1<sup>er</sup> mai au 31 juillet de l'année considérée



Tendances	
1992-2015	2007-2015
↗	→

Normes à respecter dans la mesure du possible			
OQ / OLT santé	Valeur cible santé	OQ / OLT végétation	Valeur cible végétation
Dépassé	Respectée	Dépassé	Respectée

De nombreux dépassements des critères de qualité en ozone sont toujours observés, les valeurs cibles demeurent respectées.

#### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

L'ozone est un polluant dont les teneurs sont très influencées par les conditions météorologiques, notamment estivales. Contrairement à l'été 2014, qui avait été globalement nuageux, pluvieux et accompagné de températures nettement inférieures aux normales saisonnières, l'été 2015 est, à l'instar de 2013, chaud et bien ensoleillé. Il en résulte des teneurs nettement supérieures à celles enregistrées en 2014, en particulier les paramètres concernant les dépassements du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures.

#### Protection de la santé

Comme les années précédentes, l'**objectif de qualité** relatif à la protection de la santé (seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur une période de 8 heures à ne pas dépasser dans l'année) **est dépassé en tout point de la région**. Le dépassement est plus ou moins important selon les conditions météorologiques dominantes de l'année, en particulier les conditions estivales (Figure 40). Les zones périurbaines et rurales sont généralement plus touchées que le cœur de l'agglomération.

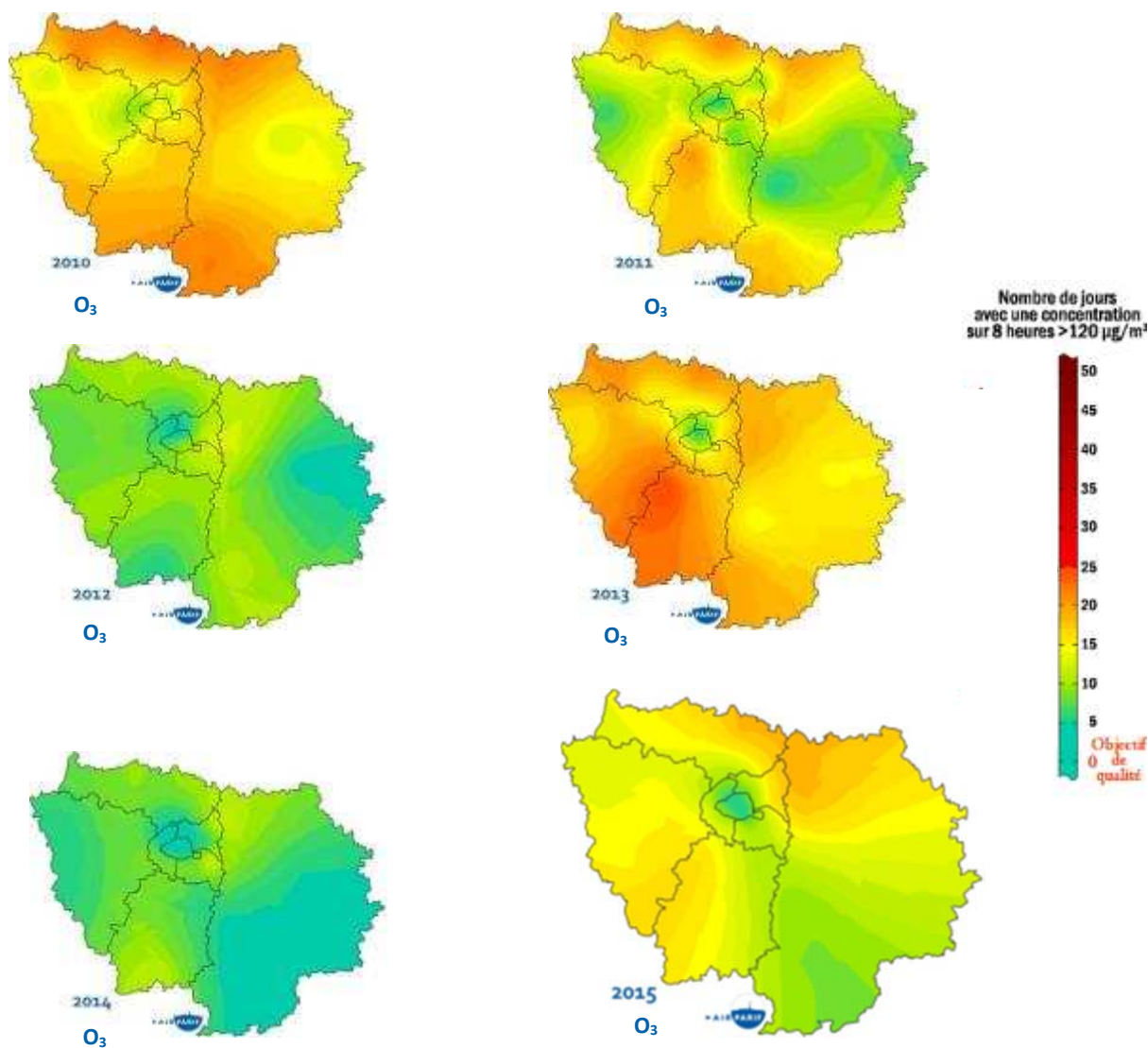


Figure 40 : nombre de jours de dépassement de l'objectif de qualité en ozone (O<sub>3</sub>) (seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) en Île-de-France de 2010 à 2015

Du fait de conditions d’insolation et de températures particulièrement élevées de juin à août, l’année 2015 a enregistré en moyenne sur les stations environ deux fois plus de jours de dépassement de l’objectif de qualité qu’en 2014 (année la plus faible de l’historique).

La **valeur cible relative à la protection de la santé**, établie en moyenne sur 3 ans, était dépassée jusqu’en 2007 dans les zones rurales du sud-ouest et du nord de la région. **Depuis la période 2006-2008, cette valeur cible n’est plus dépassée en Île-de-France.** Cela se confirme sur la période 2013-2015 (Figure 41).

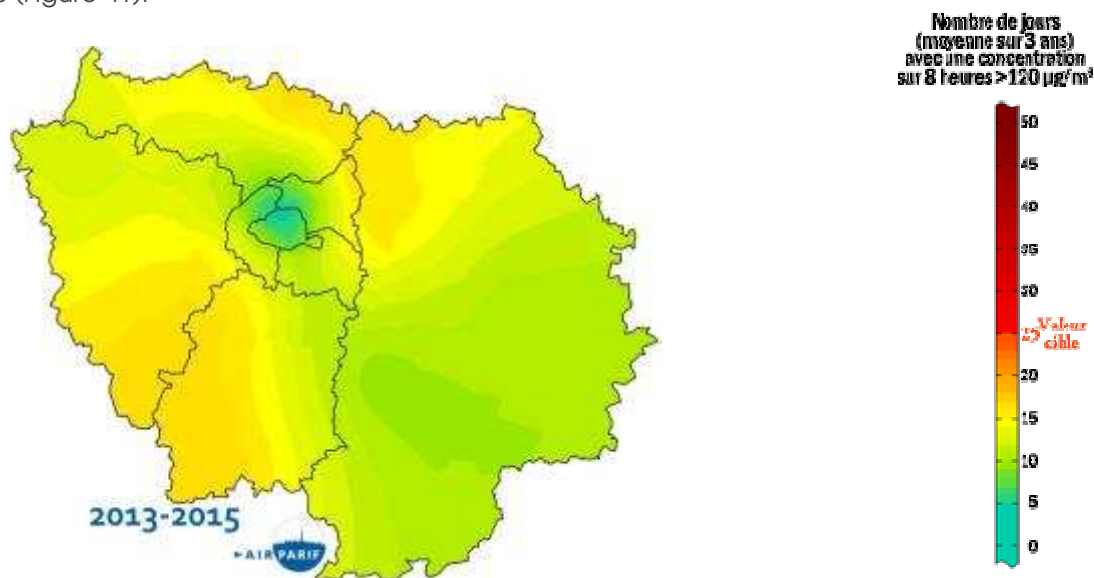


Figure 41 : situation de l’Île-de-France au regard de la valeur cible en ozone (O<sub>3</sub>) pour la santé (seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) en Île-de-France – période 2013-2015

La moyenne du nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures reste en général plus élevée dans les zones rurales et périurbaines que dans le cœur de l’agglomération (Figure 42). Ce constat est attribué à l’effet " puits d’ozone " caractéristique des grandes métropoles au centre desquelles se concentrent les sources d’oxydes d’azote telles le trafic routier et le chauffage résidentiel qui, par réaction avec l’ozone, consomment celui-ci.

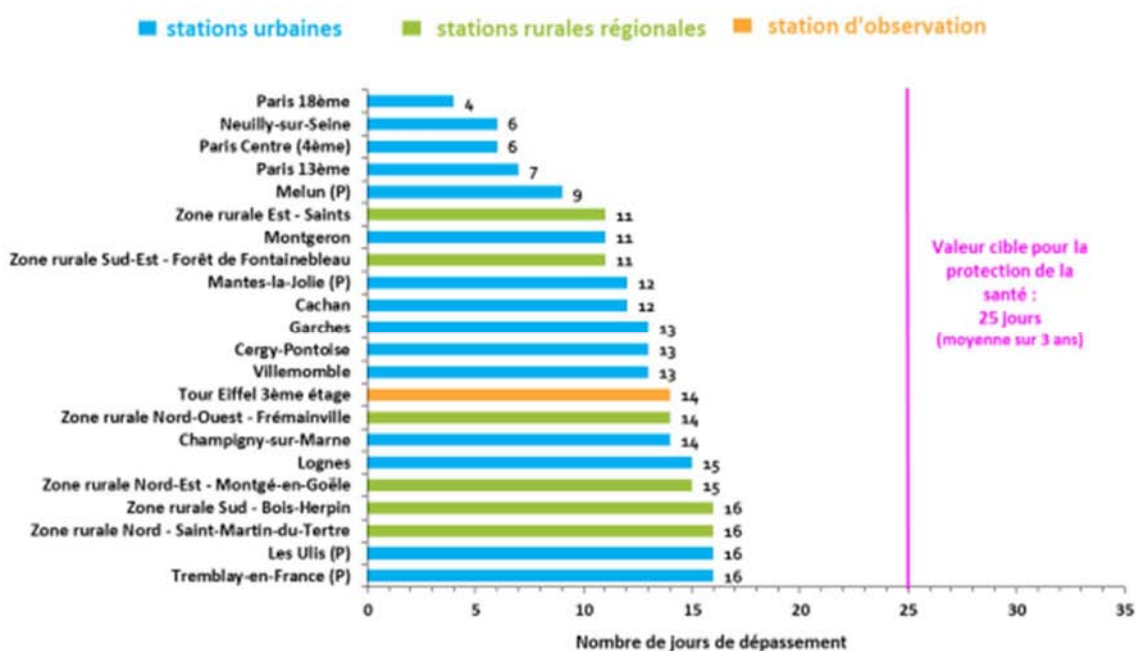


Figure 42 : nombre de jours de dépassement de la valeur cible en ozone (O<sub>3</sub>) pour la protection de la santé (seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) en Île-de-France (moyenne 2013-2015)

## Protection de la végétation

De nombreuses études ont montré les effets néfastes de l'ozone sur la végétation, du fait de son fort pouvoir oxydant. Il peut s'agir de la végétation naturelle et en particulier des forêts et zones d'intérêt écologique, mais aussi des cultures, en particulier les céréales. Le blé a, par exemple, fait l'objet de nombreux travaux (Feng et al, 2008) montrant des baisses de rendement associées à de forts niveaux d'ozone durant la période de croissance.

La réglementation intègre, de ce fait, des objectifs de qualité et valeurs cibles pour la végétation calés sur les périodes de pleine végétation et de culture situées au printemps et au début de l'été. L'AOT 40 représente un cumul des concentrations dépassant un certain seuil sur l'ensemble de la période végétative, il s'exprime en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ .

La situation de l'AOT par rapport au seuil de la **valeur cible** (18 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) se juge en moyenne sur une période de 5 ans. La moyenne est de ce fait moins fluctuante d'une année à l'autre. **En 2015, le seuil de la valeur cible est largement respecté en tout point de l'Île-de-France.** La plus forte moyenne enregistrée par station sur la période 2011-2015 est de 12 551  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ .

A l'inverse et **comme tous les ans, l'objectif de qualité** français pour la protection de la végétation (6 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  de mai à juillet, équivalent à l'objectif à long terme européen) s'avère encore **dépassé sur l'ensemble de l'Île-de-France.**

A l'échelle des stations de mesure, seule une station du nord parisien respecte cet objectif. Le constat de dépassement est tout particulièrement prononcé dans les zones rurales, visées par ce seuil de protection, où les teneurs sont de 1,7 à 2,4 fois supérieures à la norme (Figure 43).

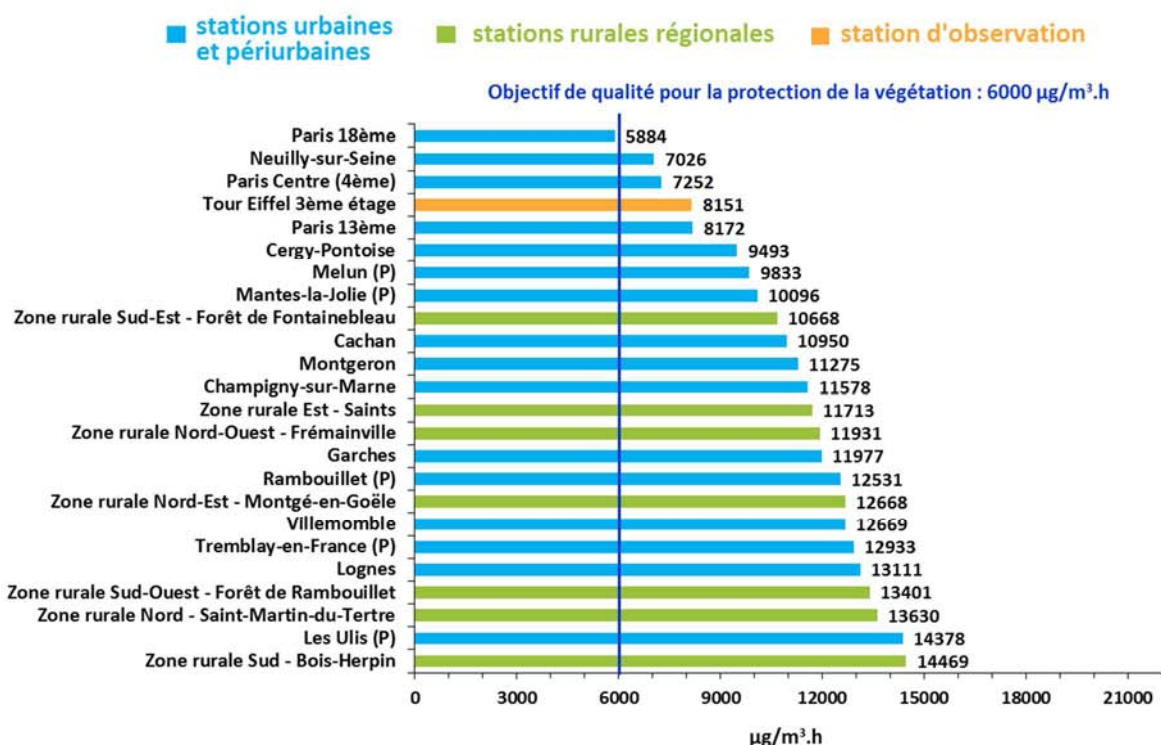


Figure 43 : situation par rapport à l'objectif de qualité en ozone (O<sub>3</sub>) pour la protection de la végétation (AOT40, seuil de 6 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ ) en Île-de-France en 2015

## EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME POUR LA PROTECTION DE LA SANTE

Compte-tenu des fortes fluctuations interannuelles liées aux conditions météorologiques, le nombre moyen de jours de dépassement de **l'objectif de qualité** relatif à la protection de la santé peut considérablement varier dans le temps. Il s'analyse donc au regard de la météorologie estivale, et notamment de la présence de périodes durablement chaudes.

Alors que 2015 se caractérise par un fort ensoleillement moyen annuel et un nombre de jours de fortes chaleur significativement supérieur à la normale, les nombres de jours moyens de dépassement de l'objectif de qualité dans l'agglomération et en zone rurale en 2015 sont similaires à ceux de 1998, 2002, 2011 (Figure 44), trois années se situant plutôt dans la moyenne basse pour ce qui est des conditions météorologiques évoquées. Avec un nombre de jours de fortes chaleurs équivalent à ceux de 2003 et 2006, l'année 2015 présente, par ailleurs, un nombre de jours moyen de dépassement de l'objectif nettement inférieur à ces années de records. **Néanmoins, le nombre de jours de dépassement ne montre pas de nette tendance à la baisse et reste très supérieur à l'objectif de qualité de 0.**

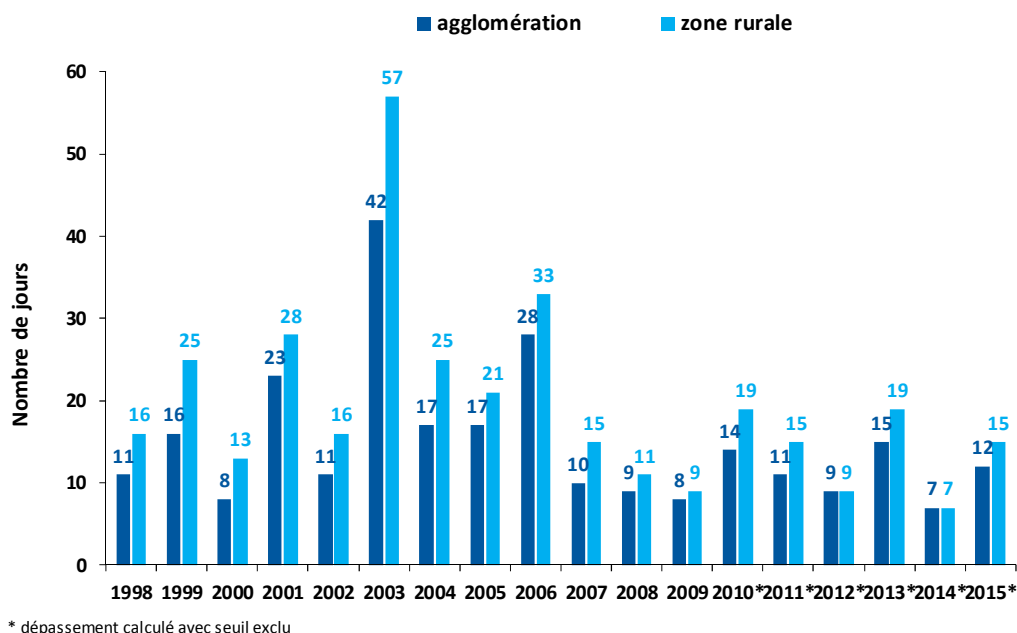


Figure 44 : nombre moyen de jours de dépassement de l'objectif de qualité en ozone (O<sub>3</sub>) (seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures) en Île-de-France de 1998 à 2015

Compte-tenu de cette forte dépendance aux conditions météorologiques, l'évolution du nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures ne peut s'évaluer de manière pertinente que sur le moyen terme. La Figure 45 illustre la situation par rapport à **la valeur cible** pour la protection de la santé calculée sur 3 ans.

En 2015, la valeur cible est respectée dans l'agglomération et hors de l'agglomération, respectivement pour la huitième et la septième année consécutive. **Le dépassement de la valeur cible semble donc peu probable à l'avenir y compris dans les zones rurales et périurbaines de l'Île-de-France.**

Toutefois au regard de l'évolution présentée, et notamment de la stabilité relative des niveaux depuis 2007, il semble prématuré de conclure quant à une éventuelle tendance à la baisse des niveaux moyens sur 8 heures sur le long terme.



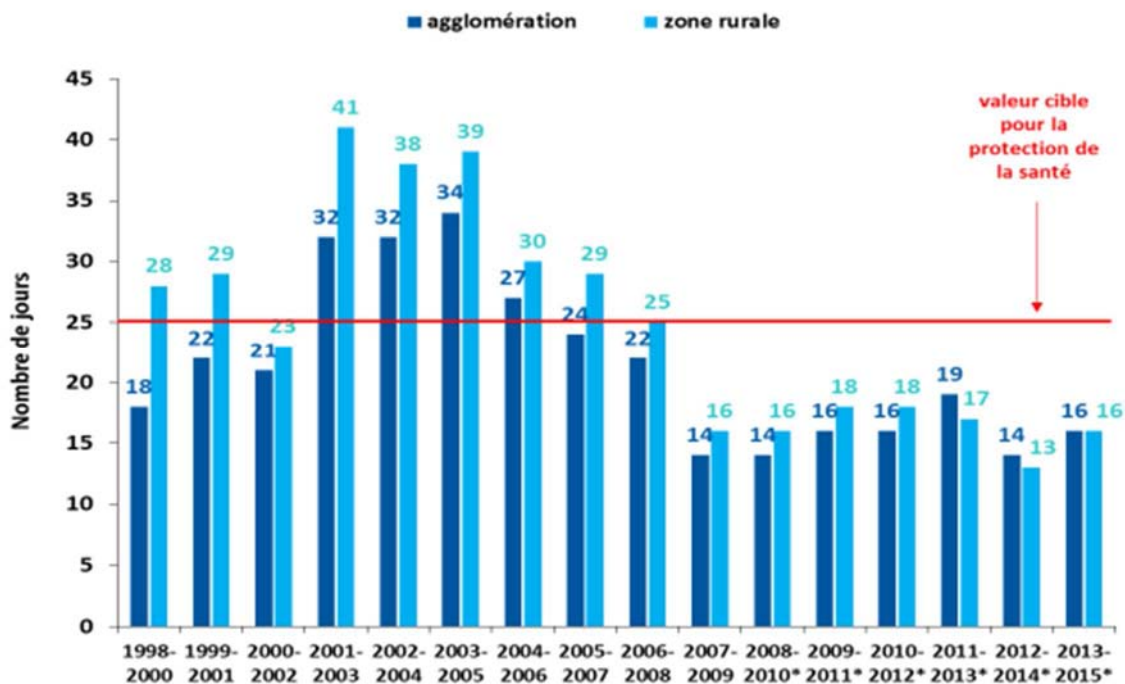


Figure 45 : nombre de jours de dépassement du seuil de 120 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures en ozone en moyenne sur 3 ans (valeur cible pour la protection de la santé), station de mesure la plus forte en Île-de-France de 1998-2000 à 2013-2015

Les niveaux moyens annuels d’ozone de l’agglomération, représentés sur la Figure 46, ont augmenté de 90 % entre 1994 et 2015. La hausse a été observée dans la première partie de l’historique. **Entre 1994 et 2003, le rythme moyen annuel de hausse était d’environ +7 % par an. Depuis 2003, les niveaux urbains de fond sont statistiquement stables. L’année 2015 est néanmoins la plus forte de l’historique.**

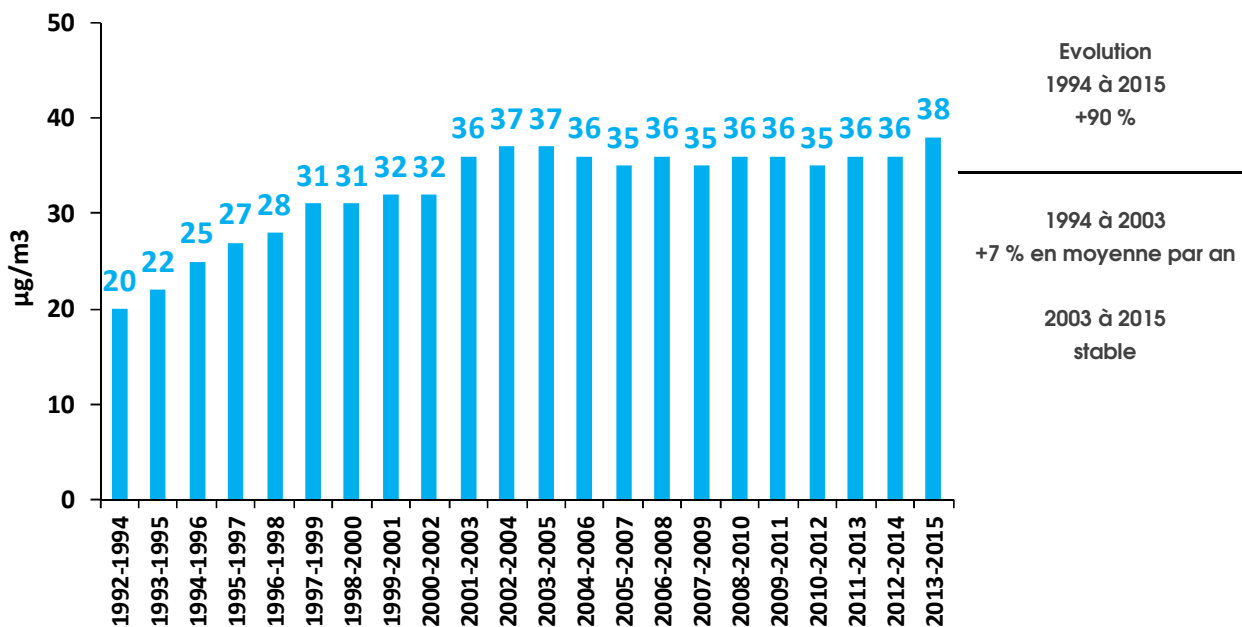


Figure 46 : évolution, à échantillon constant de trois stations urbaines de fond, de la concentration moyenne sur 3 ans en ozone (O<sub>3</sub>) dans l’agglomération parisienne de 1992-1994 à 2012-2015

Cette hausse a été constatée en France mais aussi dans toute l'Europe. Elle est liée à deux phénomènes. Le premier s'observe dans l'ensemble de l'hémisphère Nord : il tient à la hausse globale des émissions de précurseurs de l'ozone. Les scientifiques ne pronostiquent pas de baisse des niveaux moyens d'ozone tant que les émissions de précurseurs à l'échelle globale ne diminueront pas de manière sensible (Collette, 2011). Le second tient paradoxalement à la diminution des niveaux d'oxydes d'azote dans les grandes agglomérations des pays les plus développés : la baisse régulière des niveaux de monoxyde d'azote, qui localement dans les cœurs urbains détruit chimiquement l'ozone, induit une hausse des niveaux moyens d'ozone.

### Sur le moyen terme, l'ozone reste donc en Île-de-France une problématique chronique récurrente.

Tandis que les niveaux de pointe dans et autour de Paris, comme pour les autres grandes agglomérations européennes, ont plutôt tendance à diminuer depuis dix ans, sans qu'il soit possible d'en évaluer précisément l'ampleur. Compte-tenu du rôle majeur des conditions météorologiques estivales, les niveaux journaliers ont, à l'inverse, plutôt tendance à légèrement progresser et semblent corrélés à la diminution des émissions d'oxydes d'azote au cœur des villes.

Les modélisations sont peu nombreuses et souvent contradictoires quant aux niveaux de pointe d'ozone à attendre dans les prochaines années.

## RECORDS

La Figure 47 indique les concentrations d'ozone les plus fortes relevées depuis 1992.

Historique 1992-2015	Fond urbain et péri-urbain		Fond rural régional	
	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Où et quand ?	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte	55	Les Ulis, 2003	62	Zone rurale Sud-Ouest Forêt de Rambouillet, 2003
Concentration horaire maximale	340	Tremblay-en-France le 11 août 1998 à 18h légales	327 <sup>(1)</sup>	Zone rurale Sud-Est Forêt de Fontainebleau, le 31 juillet 1992 à 20h légales
Concentration sur 8 heures maximale	252	Les Ulis le 8 août 2003 de 13h à 21h légales	260	Zone rurale Sud-Ouest Forêt de Rambouillet, le 8 août 2003 de 13h à 21h légales
	Valeur (jours)	Où et quand ?	Valeur (jours)	Où et quand ?
Nombre de jours de dépassement de 120 µg/m <sup>3</sup> sur 8h le plus fort	56	Les Ulis, 2003	68	Zone rurale Sud-Ouest Forêt de Rambouillet, 2003
Nombre de jours de dépassement de 180 µg/m <sup>3</sup> sur 1h le plus fort	14	Cergy-Pontoise, 2003	18	Zone rurale Sud-Ouest Forêt de Rambouillet, 1995

(1) 357 µg/m<sup>3</sup> à Frémainville le 12 juillet 1994 durant une campagne de mesure temporaire

Figure 47 : records annuels pour l'ozone (O<sub>3</sub>) en Île-de-France


## En résumé pour l'ozone

### Stabilisation des niveaux moyens

Les dépassements de l'objectif de qualité sont encore nombreux en 2015 en raison d'une météorologie estivale ensoleillée et chaude, sans toutefois se démarquer de la moyenne

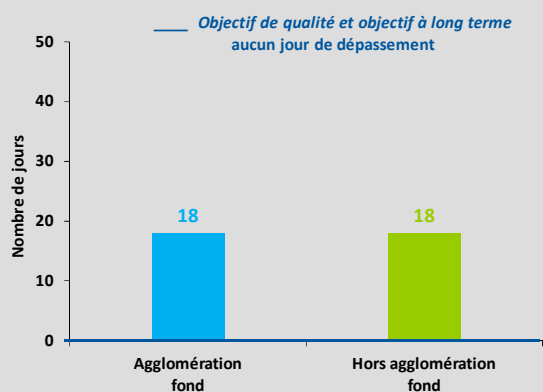
intensité d'un dépassement	
très largement	> + 50 %
largement	+ 30 à + 50 %
modérément	+ 10 à + 30 %
légèrement	0 à + 10 %

pas de dépassement

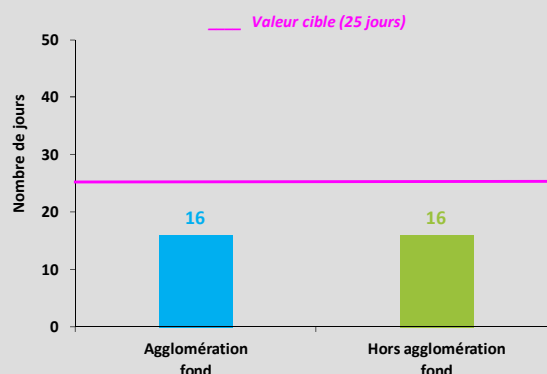


Ozone (O <sub>3</sub> )	2015			2005-2014		
	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic
Dépassement de l'objectif de qualité (santé)						
Dépassement de l'objectif à long terme applicable en 2020 (santé)			non mesuré	tous les ans	tous les ans	non mesuré
Dépassement de la valeur cible applicable en 2015 (santé)			non mesuré	tous les ans jusqu'en 2006	tous les ans jusqu'en 2006	non mesuré
Dépassement de l'objectif de qualité (végétation)						
Dépassement de l'objectif à long terme applicable en 2020 (végétation)			non mesuré	tous les ans	tous les ans	non mesuré
Dépassement de la valeur cible applicable en 2015 (végétation)			non mesuré			non mesuré

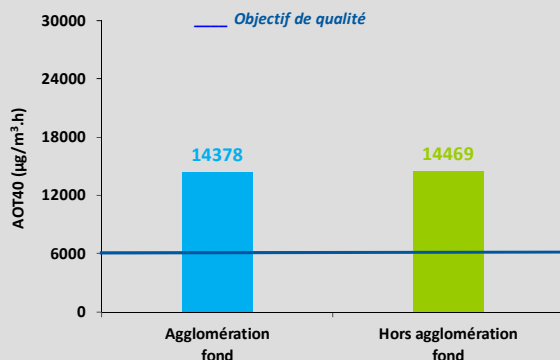
**Ozone (O<sub>3</sub>) santé**  
Objectif de qualité et objectif à long terme  
Station de mesure la plus forte en 2015  
en Ile-de-France



**Ozone (O<sub>3</sub>) santé**  
Valeur cible  
Station de mesure la plus forte en 2015  
en Ile-de-France



**Ozone (O<sub>3</sub>) végétation**  
Objectif de qualité et objectif à long terme  
Station de mesure la plus forte en 2015  
en Ile-de-France



**Ozone (O<sub>3</sub>) végétation**  
Valeur cible  
Station de mesure la plus forte en 2015  
en Ile-de-France

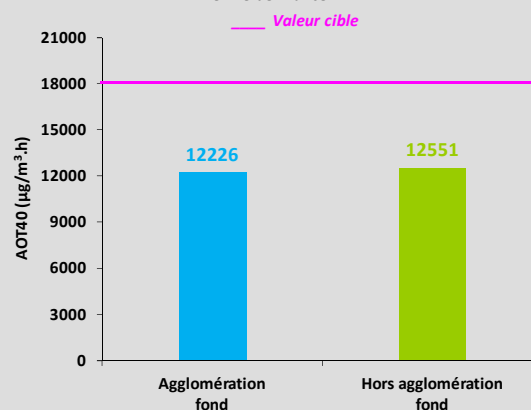


Figure 48 : synthèse des dépassements des normes de qualité de l'air en ozone (O<sub>3</sub>) en Île-de-France

## Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)



Le **benzène** est un Hydrocarbure Aromatique Monocyclique (HAM). C'est un polluant émis majoritairement par le trafic routier, plus particulièrement les véhicules à motorisation essence dont les deux-roues motorisés. Il est également présent à proximité des zones de stockage et de distribution de carburants, comme les stations-service.



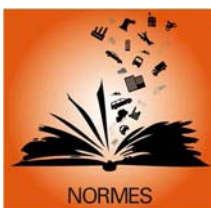
### Effets sur la santé :

Le benzène est cancérigène pour l'homme (IARC, 2012). De plus, sa dégradation dans l'atmosphère produit des composés de type phénols, nitrophénols, nitrobenzène, peroxyacetyl nitrate qui ont également des effets toxiques et/ou cancérigènes.



### Effets sur l'environnement :

Le benzène a un effet indirect sur l'environnement puisque c'est un précurseur d'ozone qui perturbe la photosynthèse et a un impact négatif sur la végétation.



Valeur limite	Protection de la santé	5 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
Objectif de qualité	Protection de la santé	2 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle



Tendances	
1994-2015	2007-2015
↘↘	↘

Normes à respecter	Normes à respecter dans la mesure du possible
Valeur limite annuelle	Objectif de qualité
<b>Respectée</b>	<b>Dépassé</b>

**La baisse des niveaux de benzène se poursuit. L'objectif de qualité est respecté en situation de fond mais toujours pas en proximité du trafic routier.**

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

La carte de la Figure 49 illustre la concentration moyenne annuelle en benzène en 2015 en Île-de-France, ainsi qu'un zoom sur la petite couronne.

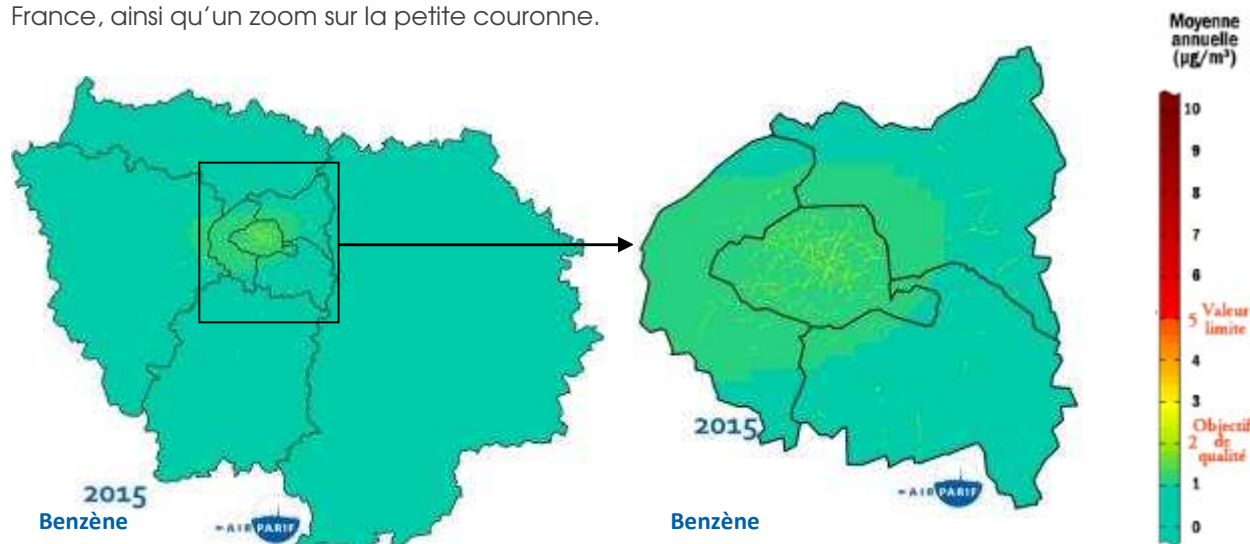


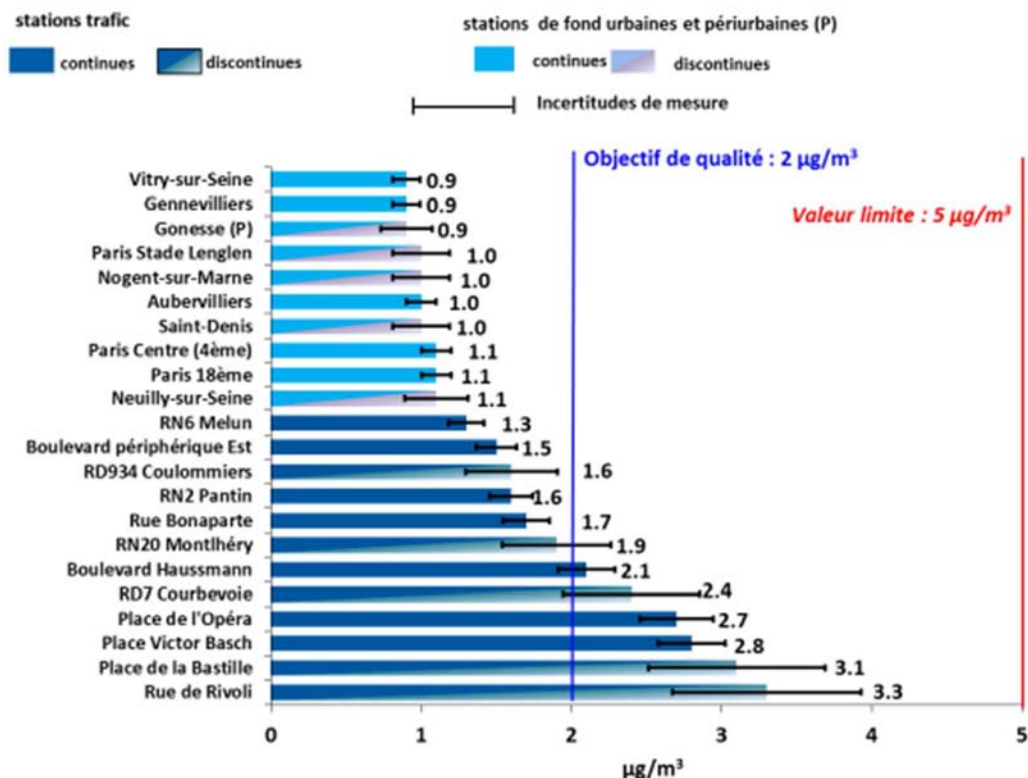
Figure 49 : concentrations moyennes annuelles de benzène en Île-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne, en 2015

**Les concentrations de benzène sont légèrement plus élevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne.** Une légère décroissance des niveaux est constatée au fur et à mesure de l'éloignement du centre de l'agglomération parisienne. Les concentrations y sont inférieures à **l'objectif de qualité français et la valeur limite européenne**. Les niveaux enregistrés en 2015, compris entre 0,9 et 1,1 µg/m<sup>3</sup> sont proches de ceux de 2014 (Figure 50).

**Les concentrations en benzène les plus importantes sont relevées au droit des axes de circulation parisiens,** en raison de conditions de circulation souvent congestionnées couplées à une configuration défavorable à la dispersion des polluants (axes confinés dans le tissu urbain : effet des rues « canyon »). Sur les stations trafic parisiennes, elles sont comprises entre 1,7 et 3,3 µg/m<sup>3</sup>. Elles peuvent également être élevées à proximité de sources ponctuelles.

**Depuis quelques années, les niveaux en benzène continuent de baisser légèrement, en particulier le long du trafic.**

**Les niveaux annuels sont encore supérieurs à l'objectif de qualité français (2 µg/m<sup>3</sup>) sur la moitié des stations trafic. Ils sont toutefois inférieurs au seuil de la valeur limite annuelle (5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).** Ce constat se base sur les résultats de la modélisation et les observations du réseau de mesure notamment sur les axes parisiens chargés (Rue de Rivoli, Place Victor Basch, ...). Ces résultats sont à considérer hors influence directe et locale de sources ponctuelles importantes de COV et plus particulièrement de benzène (type raffinerie, ...). En effet, des concentrations ponctuellement plus importantes peuvent être rencontrées à proximité immédiate de sources d'émission telles que les stations-service, les garages, qui font l'objet de campagnes de mesure spécifiques.



En complément des mesures automatiques, Airparif réalise, depuis 2007, des mesures discontinues de benzène. Ces mesures sont effectuées au moyen de tubes à diffusion durant 12 semaines réparties uniformément sur l'année. Tous sont caractérisés par une fréquentation piétonne ou par la présence d'habitations riveraines au voisinage immédiat de l'axe. Pour ces sites, les résultats indiqués représentent la moyenne de ces douze semaines.

Figure 50 : concentrations moyennes annuelles de benzène en Île-de-France en 2015 (moyenne sur 12 semaines pour les mesures discontinues)

**En 2015, le dépassement potentiel de l'objectif de qualité en Île-de-France concerne approximativement 100 000 habitants<sup>15</sup>.** Ces derniers sont situés dans l'agglomération parisienne.

Le nombre de Franciliens potentiellement soumis à un dépassement de l'objectif de qualité (Figure 51) est en forte baisse depuis les années 2000. En 2002, 3,2 millions de Franciliens étaient en effet potentiellement concernés. Depuis 2007, ce chiffre est compris entre 100 000 et 1,9 millions.

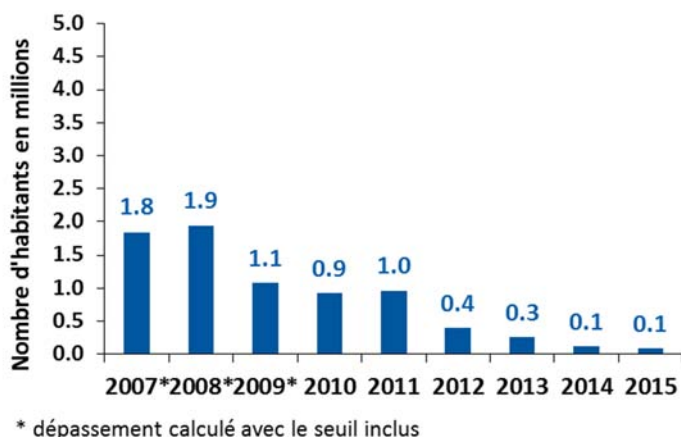


Figure 51 : évolution du nombre d'habitants potentiellement concernés par un dépassement de l'objectif de qualité en benzène en Île-de-France de 2007 à 2015

<sup>15</sup> Exposition des personnes qui respireraient en permanence l'air extérieur au niveau de leur domicile

## EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME

Les cartes de la Figure 52 illustrent les concentrations moyennes annuelles en benzène de 2009 à 2015 en Île-de-France, ainsi qu'un zoom sur la petite couronne.

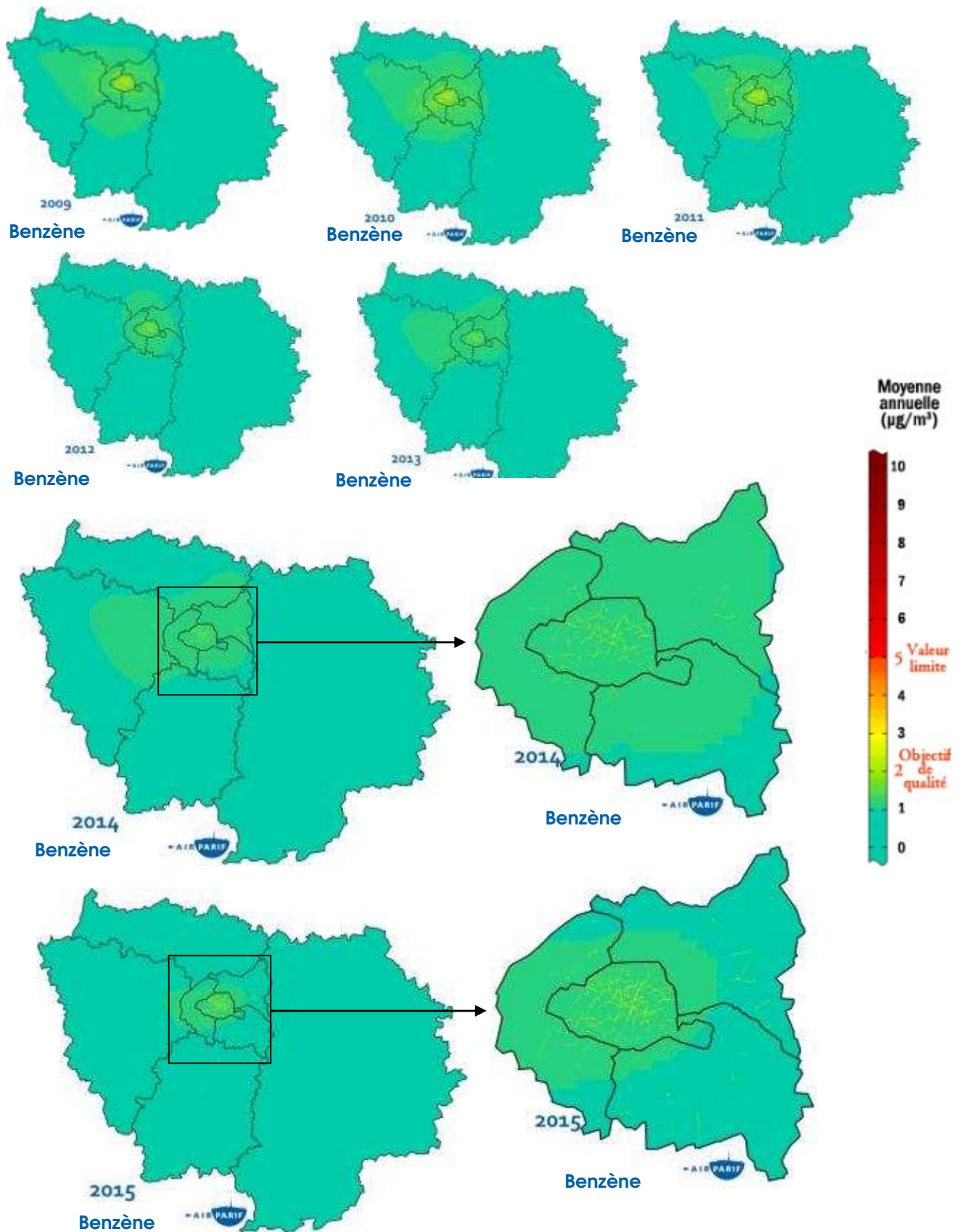


Figure 52 : concentrations moyennes annuelles de benzène en Île-de-France et zoom sur Paris et la petite couronne, de 2009 à 2015

Après une très forte baisse enregistrée jusqu'au début des années 2000 (diminution du taux de benzène dans les carburants), les niveaux diminuent beaucoup plus lentement ces dernières années (Figure 53).

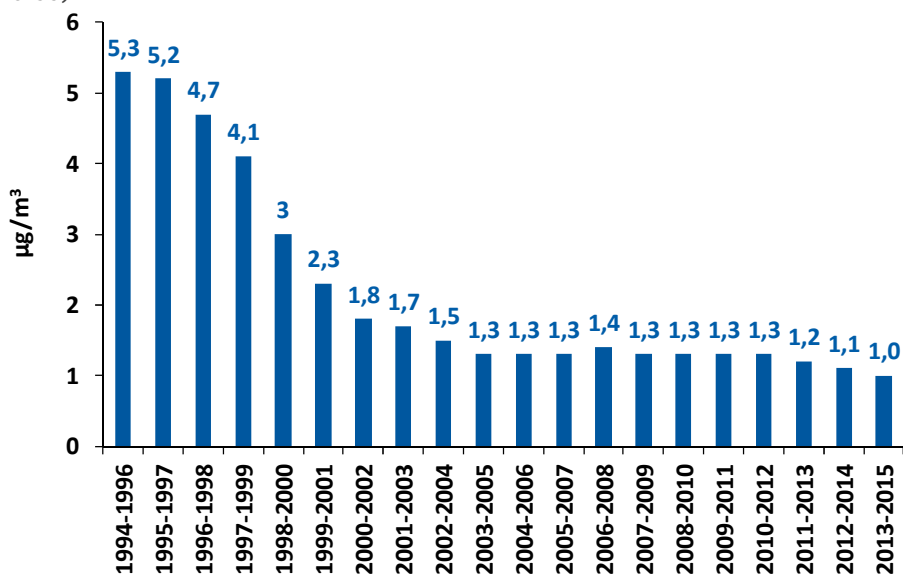


Figure 53 : évolution, à échantillon évolutif de stations de fond, de la concentration moyenne de benzène sur 3 ans dans l'agglomération parisienne de 1994-1996 à 2013-2015

A proximité du trafic routier, la tendance des teneurs en benzène suit celle des autres polluants primaires directement émis par le trafic, avec toutefois une baisse plus marquée en 2000, date à laquelle une réglementation européenne a limité le taux de benzène dans les carburants (Figure 54). Depuis 2007, la baisse observée s'est sensiblement ralentie.

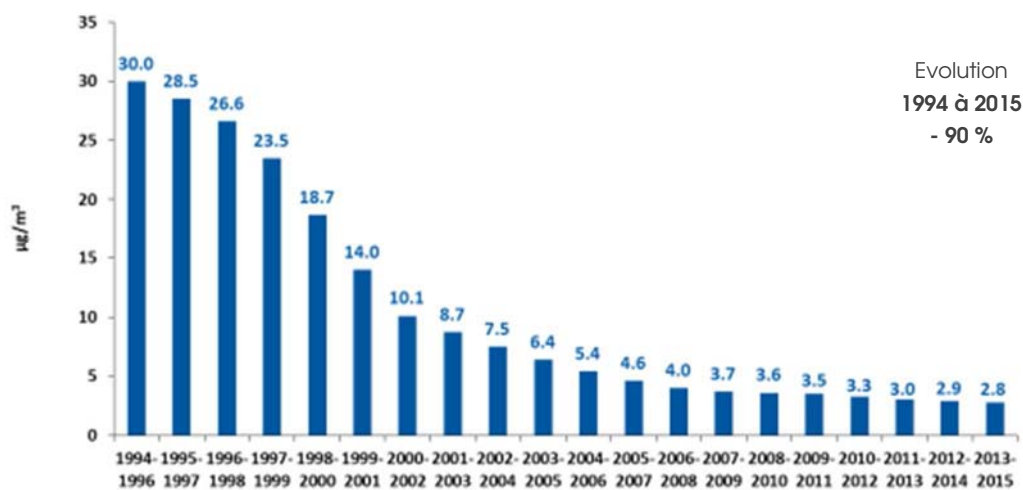


Figure 54 : évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en benzène sur la station trafic de la Place Victor Basch à Paris de 1994-1996 à 2013-2015



## En résumé pour le benzène

100 000 Franciliens sont potentiellement exposés à un dépassement de l'objectif de qualité

Légère baisse des niveaux entre 2014 et 2015.

Après une décroissance significative des teneurs observées depuis 1994 jusqu'au début des années 2000, la baisse se poursuit depuis 2007 à un rythme plus faible, depuis plusieurs années.

Benzène	2015			2005-2014		
	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic	Fond agglomération	Fond rural	Proximité trafic
Dépassement de l'objectif de qualité		non mesuré			non mesuré	tous les ans
Dépassement de la valeur limite		non mesuré			non mesuré	

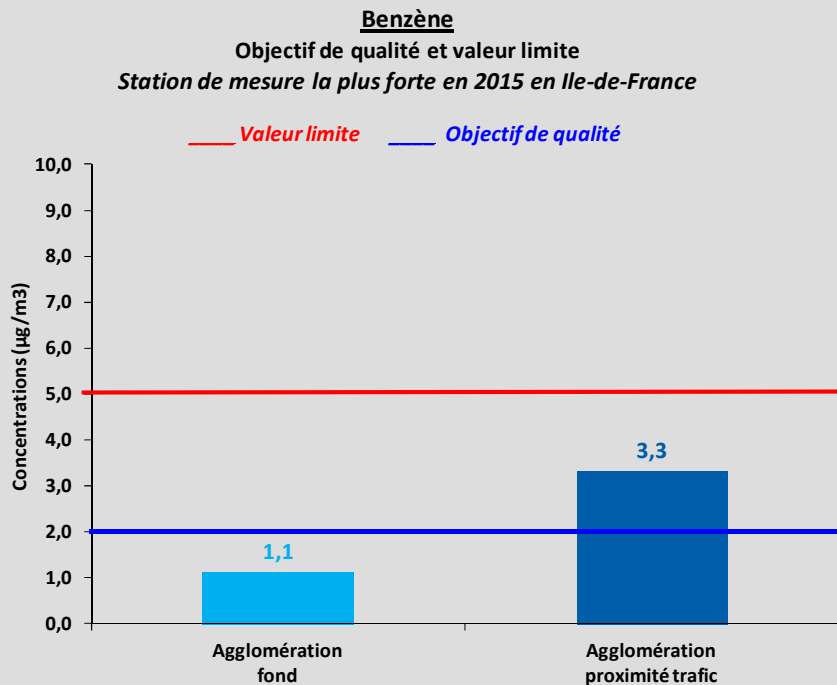


Figure 55 : synthèse des dépassements des normes de qualité de l'air en benzène en Île-de-France

## AUTRES HYDROCARBURES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES (HAM)

Outre le benzène, quatre HAM sont mesurés en routine par Airparif : toluène, éthylbenzène, m+p xylène et o-xylène. Ces composés sont principalement émis par le trafic routier, comme le benzène, mais également lors de leur utilisation comme solvants dans différents process industriels. Le toluène est l'un des principaux constituants de l'essence sans plomb.

Ces composés ne font pas l'objet de normes de qualité de l'air. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recommande de ne pas dépasser la teneur de 260 µg/m<sup>3</sup> en moyenne hebdomadaire pour le toluène.

La Figure 56 donne les concentrations moyennes annuelles de ces quatre HAM au niveau des stations de mesure en continu du benzène en Île-de-France en 2015. La plus forte teneur relevée sur une semaine est de 26,9 µg/m<sup>3</sup> pour le toluène. Elle est obtenue sur la station de la Place Victor Basch, du 27 octobre au 1<sup>er</sup> novembre 2015. Cette valeur est plus de 9 fois inférieure à la recommandation de l'OMS.

	Concentrations moyennes annuelles (µg/m <sup>3</sup> )				
	Benzène	Toluène	Ethylbenzène	M+p xylène	O-xylène
Paris Centre (4ème)	1.1	3.5	0.7	2.3	0.9
Paris 18ème	1.1	3.3	0.6	1.6	0.7
Gennevilliers	0.9	2.4	0.4	1.1	0.5
Aubervilliers	1.0	3.2	0.5	1.5	0.6
Vitry-sur-Seine	0.9	2.1	0.3	0.9	0.4
<b>Moyenne agglomération fond</b>	<b>1.0</b>	<b>2.9</b>	<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	<b>0.6</b>
Boulevard périphérique Est	1.5	4.5	0.7	2.0	0.8
Place Victor Basch	2.8	16.1	2.0	6.1	2.3
Rue Bonaparte	1.7	8.3	1.2	3.9	1.5
Bd Haussmann	2.1	10.3	1.5	4.9	2.0
Place de l'Opéra	2.7	15.1	2.1	6.6	2.6
RN2 Pantin	1.6	5.9	1.0	2.8	1.1
RN6 Melun	1.3	3.6	0.6	1.7	0.7

Figure 56 : concentrations moyennes annuelles des cinq HAM mesurés en Île-de-France en 2015

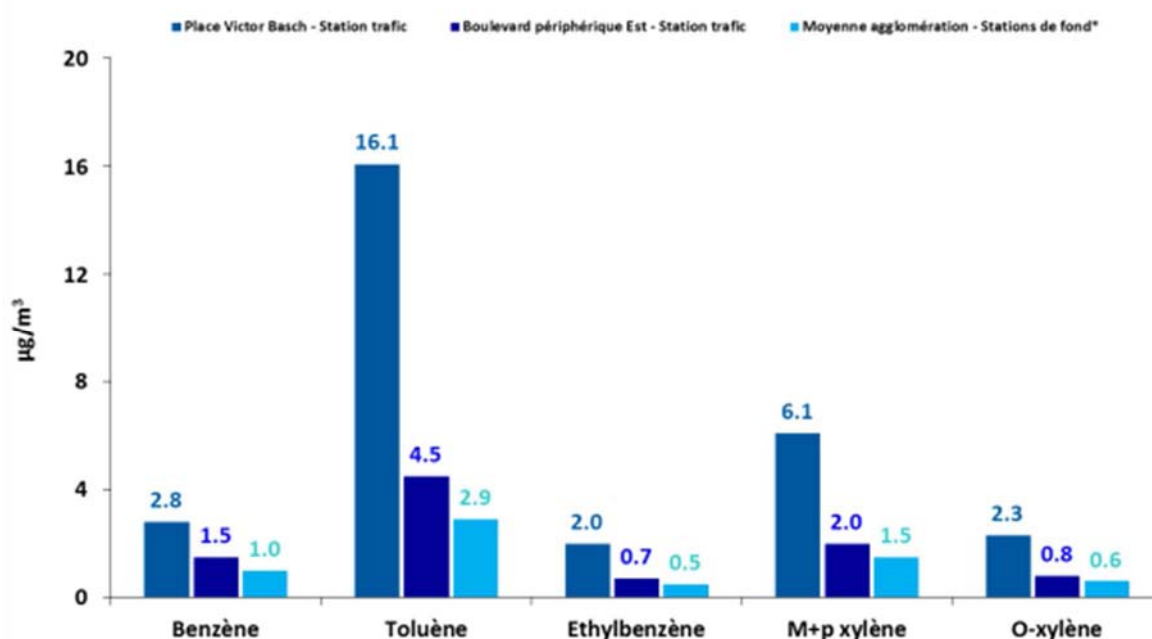


Figure 57 : concentrations moyennes annuelles des cinq HAM mesurés en Île-de-France en 2015

# POLLUANTS NE DEPASSANT PAS LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR

## Benzo(a)pyrène

### et autres Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)



**Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** se forment lors de combustions incomplètes, en particulier celle de la biomasse. Les HAP sont ainsi majoritairement émis par le chauffage au bois, par les combustions non maîtrisées (brûlage de déchets verts, barbecues) ainsi que par le trafic routier, en particulier par les véhicules diesel. Les HAP sont toujours présents sous forme de mélanges complexes et peuvent se trouver sous forme gazeuse ou particulaire dans l'atmosphère. Une partie des HAP, notamment le benzo(a)pyrène, entre donc dans la composition des particules PM<sub>10</sub>.



#### Effets sur la santé :

La toxicité des HAP varie fortement d'un composé à l'autre. La plupart des HAP sont mutagènes. Ils peuvent notamment entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire.

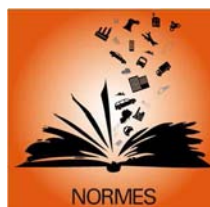
Le benzo(a)pyrène, considéré comme traceur de la pollution urbaine aux HAP, est cancérigène pour l'homme. D'autres HAP sont reconnus cancérigènes probables ou possibles. (IARC, 2012)

De nouvelles connaissances relient l'exposition aux HAP et l'état de santé cardiovasculaire. Mais les effets des HAP ne peuvent être individualisés de ceux des particules (OMS, 2013).

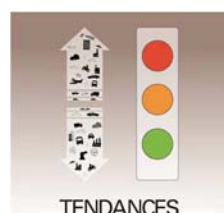


#### Effets sur l'environnement :

Certains HAP, tels que le benzo(a)anthracène, le fluoranthène et le pyrène, sont toxiques pour l'environnement. Les HAP contaminent les sols, les eaux et la chaîne alimentaire ; leur accumulation dans les organismes vivants en perturbe l'équilibre, notamment par stress oxydant.



Valeur cible	Protection de la santé	Benzo(a)pyrène dans la fraction PM <sub>10</sub> 1 ng/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle
--------------	------------------------	---



	Tendances		Normes à respecter dans la mesure du possible
	1998 - 2015	2007 - 2015	
Loin du trafic	→	→	Valeur cible
Le long du trafic	↘↘	↘	<b>Respectée</b>
			<b>Respectée</b>

# BENZO(A)PYRENE

## SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

La **valeur cible** européenne est largement respectée sur les cinq sites de mesure.

Le détail par station en 2015 (Figure 58) montre que des différences sont observées entre sites de fond. Elles peuvent s'expliquer par des variations d'émissions locales dans le cœur dense de l'agglomération, en particulier les émissions liées à la combustion du bois en cheminée ou à des brûlages non contrôlés à l'air libre (feux de jardin, ...), plus importants en zone résidentielle de banlieue (Gennevilliers, Vitry-sur-Seine) que dans Paris et ses communes limitrophes. Le site trafic enregistre des niveaux légèrement plus forts qu'en fond.

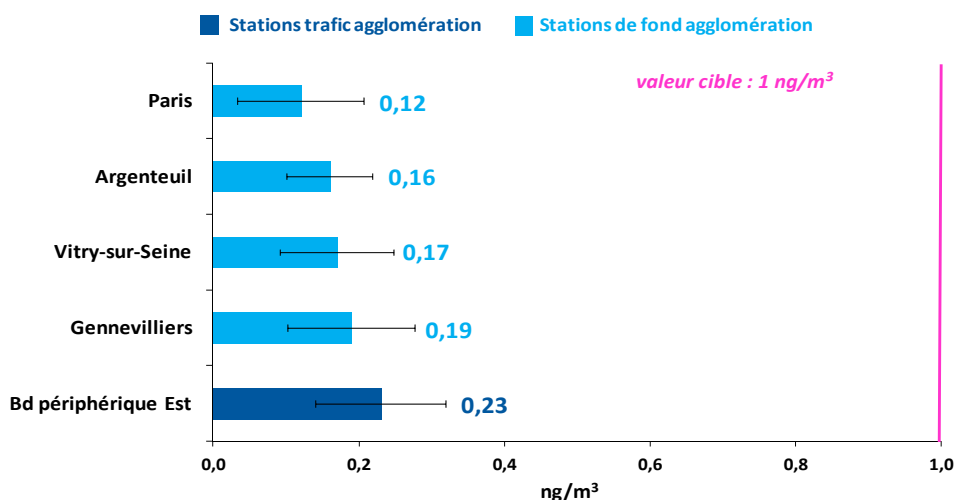


Figure 58 : concentrations moyennes annuelles de benzo(a)pyrène (BaP) en Île-de-France en 2015

## EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME

Une baisse sensible est observée à proximité du trafic (-74 %) entre 2001 et 2015 (Figure 59).

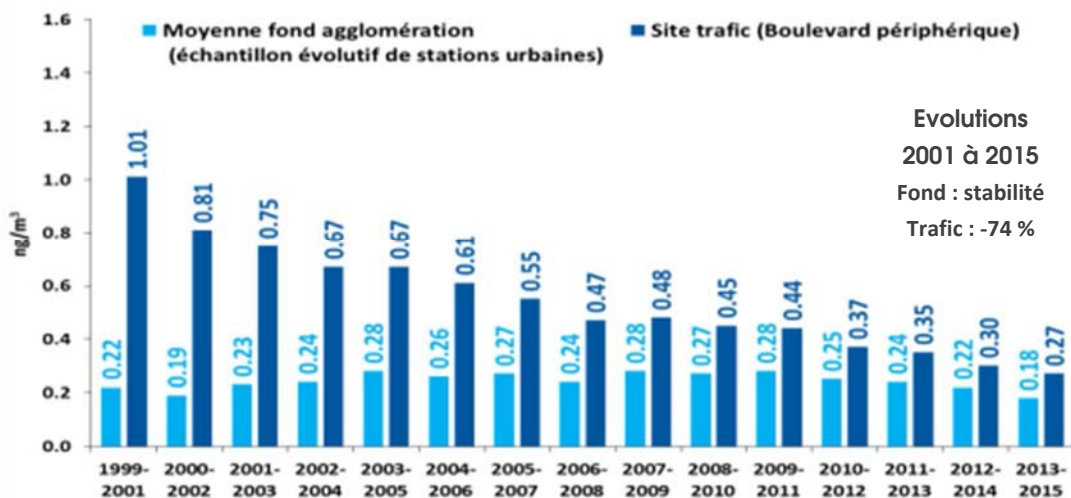


Figure 59 : évolution de la concentration moyenne sur 3 ans de benzo(a)pyrène (BaP) dans l'agglomération parisienne sur un échantillon évolutif de stations urbaines de fond, et en site trafic le long du Boulevard périphérique de 1999-2001 à 2013-2015

2015 est équivalente à 2014. Des fluctuations sont observées en fond. Elles sont en partie liées aux variations climatiques interannuelles. En effet, comme 2014, l'année 2015 a enregistré des températures supérieures aux normales saisonnières, en particulier sur les mois d'hiver. Ce contexte météorologique induit un recours moins important au chauffage, entraînant une diminution des émissions liées à cette source. Ce paramètre est particulièrement sensible pour l'évolution des émissions de HAP associées à la combustion du bois. Ce combustible, dont l'usage a connu un essor ces dernières années, est en effet particulièrement émetteur de HAP, particules fines et composés organiques volatils. Le secteur résidentiel et tertiaire, essentiellement du fait de la combustion de la biomasse dans les installations domestiques, représenterait 52,4 % des émissions françaises des 8 HAP réglementés au niveau européen (CITEPA, 2013). Rappelons l'importance du respect de l'interdiction du brûlage des déchets verts à l'air libre<sup>16</sup>, et de l'utilisation des filières d'élimination de ces déchets.

En 2012, Airparif a lancé un programme d'études afin de renseigner les niveaux dans différentes zones potentiellement plus exposées dans l'agglomération parisienne et les niveaux hors agglomération parisienne. Ce programme permet également de vérifier l'absence de dépassement de la valeur cible pour le benzo(a)pyrène en Île-de-France. Il comprend trois campagnes de mesure, visant prioritairement des zones résidentielles de l'agglomération parisienne fortement consommatrices de bois de chauffage. Les premières campagnes ont permis de mettre en évidence des concentrations très variables, et plus importantes que sur les sites de mesure fixes du réseau Airparif. Suite à ces résultats, un site de mesure a été implanté sur la commune d'Argenteuil en 2015, où ont été relevés les niveaux les plus élevés, en remplacement du site fixe de Neuilly-sur-Seine. En 2016, un site supplémentaire sera mis en service en zone régionale, sur la commune de Pommeuse (77).

## Autres HAP

La directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 demande à chaque Etat membre de mesurer en plus du benzo(a)pyrène, au minimum 6 autres HAP : benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(j)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène et dibenzo(a,h)anthracène. Pour ces polluants, il n'existe pas de seuils réglementaires. Airparif mesure, en plus du benzo(a)pyrène, 7 HAP dont les 6 qui sont cités dans la directive.

Les teneurs moyennes 2015 sont mentionnées sur la Figure 60.

teneurs moyennes annuelles en ng/m <sup>3</sup>	Stations urbaines de fond					Station trafic
	Paris	Gennevilliers	Vitry-sur-Seine	Argenteuil	Moyenne agglomération fond	Boulevard périphérique Est
BENZO(a)PYRENE (BaP)	0.12	0.17	0.17	0.16	0.16	0.23
BENZO(a)ANTHRACENE (BaA) (*)	0.07	0.11	0.11	0.13	0.11	0.22
BENZO(b)FLUORANTHENE (BbF) (*)	0.18	0.24	0.24	0.24	0.23	0.31
BENZO(g,h,i)PERYLENE (BghiP)	0.20	0.26	0.23	0.24	0.23	0.38
BENZO(k)FLUORANTHENE (BkF) (*)	0.07	0.10	0.09	0.10	0.09	0.11
BENZO(j)FLUORANTHENE (BjF) (*)	0.14	0.18	0.19	0.18	0.17	0.21
INDENO(1,2,3-c,d)PYRENE (IP) (*)	0.17	0.22	0.21	0.21	0.20	0.24
DIBENZO(ah)ANTHRACENE (dB) (*)	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04
Total 8 HAP mesurés	1.00	1.30	1.30	1.30	1.20	1.70

(\*) mesure recommandée par la directive européenne

Figure 60 : concentrations moyennes annuelles des huit HAP mesurés en Île-de-France en 2015

<sup>16</sup> Circulaire du 18.11.2011 relative à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts NOR : DEVR1115467C

## Métaux : plomb, arsenic, cadmium et nickel



Les **métaux** proviennent majoritairement de la combustion des combustibles fossiles, des ordures ménagères mais aussi de certains procédés industriels.

Le **plomb (Pb)** était principalement émis par le trafic routier jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée en 2000. Les principales sources actuelles sont la combustion du bois et du fioul, l'industrie, ainsi que le trafic routier (abrasion des freins).

L'**arsenic (As)** provient de la combustion de combustibles minéraux solides et du fioul lourd ainsi que de l'utilisation de certaines matières premières notamment dans la production de verre, de métaux non ferreux ou la métallurgie des ferreux.

Le **cadmium (Cd)** est essentiellement émis par l'incinération de déchets, ainsi que la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd et de la biomasse.

Le **nickel (Ni)** est émis essentiellement par la combustion du fioul lourd.



### Effets sur la santé :

Les métaux s'accumulent dans l'organisme.

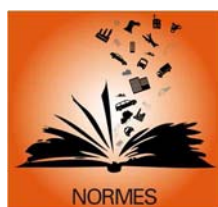
A plus ou moins long terme, et pour des expositions chroniques, les métaux provoquent des affections respiratoires (arsenic, cadmium, nickel), cardiovasculaires (arsenic), neurologiques (plomb, arsenic) et des fonctions rénales (cadmium) (Ineris, 2003) (Ineris, 2006) (Ineris 2010) (Ineris, 2011).

L'arsenic, le cadmium et le nickel sont classés cancérigènes pour l'homme (IARC, 2012).

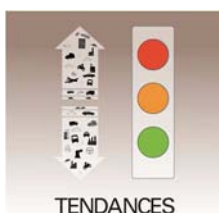


### Effets sur l'environnement :

Dépôt entraînant la contamination des sols, des eaux et de la chaîne alimentaire ; accumulation dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre.



Valeur limite annuelle	Protection de la santé	Plomb : 0,5 µg/m <sup>3</sup> en moy annuelle
Valeur cible	Protection de la santé	Arsenic : 6 ng/m <sup>3</sup> en moy annuelle Cadmium : 5 ng/m <sup>3</sup> en moy annuelle Nickel : 20 ng/m <sup>3</sup> en moy annuelle
Objectif de qualité	Protection de la santé	Plomb : 0,25 µg/m <sup>3</sup> en moy annuelle



		Tendances		Normes à respecter	Normes à respecter dans la mesure du possible		
		1992-2005	2007-2015		Valeur limite	Objectif de qualité	Valeur cible
Pb	Loin du trafic	-	→	Respectée	Respecté		
	Le long du trafic	↘↘	-				
As	Loin du trafic	-	↘			Respectée	
Cd	Loin du trafic	-	→			Respectée	
Ni	Loin du trafic	-	↘			Respectée	

Depuis 2008, Airparif met en œuvre, en complément des mesures fixes historiques réalisées dans l’agglomération, des campagnes de mesure au voisinage des sites industriels émetteurs des métaux réglementés en Île-de-France. Ces émetteurs sont, pour la plupart, situés en grande couronne. Les rapports d’étude autour de chacun de ces sites sont disponibles sur le site internet d’Airparif. Un rapport final synthétisant l’ensemble des études réalisées autour de ces sites industriels sera diffusé en 2016. Suite à l’une de ces campagnes, un site de mesure fixe a été ouvert à Limay (78) en janvier 2015. Un autre site sera instrumenté à Bagneaux-sur-Loing (77) en 2016.

Afin de disposer d'une référence de fond dans le cœur de l'agglomération, la mesure des métaux (Pb, As, Ni et Cd) est par ailleurs maintenue à Paris. Ce site permet de disposer d'un point de comparaison éloigné de sources ponctuelles. Depuis avril 2010, les mesures sont effectuées sur la station de Paris 18<sup>ème</sup>.

Le mercure n'est pas mesuré de manière permanente. Une campagne de mesure Airparif a été menée en 2010 autour de deux émetteurs notables de ce polluant : le centre d'incinération de déchets ménagers de Créteil et le crématorium du Père Lachaise à Paris. Les niveaux moyens de mercure mesurés dans l’air au cours de cette étude étaient faibles (de l’ordre de 1,7 ng/m<sup>3</sup>) et représentatifs des teneurs relevées plus généralement sur le territoire français (Airparif, 2010).

**SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION ET EVOLUTION SUR LE LONG TERME**

**Le plomb**, qui a progressivement disparu des carburants, a vu ses teneurs diminuer de manière très importante (-97 %) en 15 ans (Figure 61). Le plomb ne représente plus un indicateur pertinent du trafic routier et sa mesure a été arrêtée sur le site de la Place Victor Basch fin 2005. En situation de fond, où la mesure est assurée depuis 2002, les teneurs sont, chaque année, très faibles et voisines des limites de quantification. La valeur limite et l’objectif de qualité sont tous deux très largement respectés, la moyenne 2015 étant 25 à 50 fois inférieure aux normes.

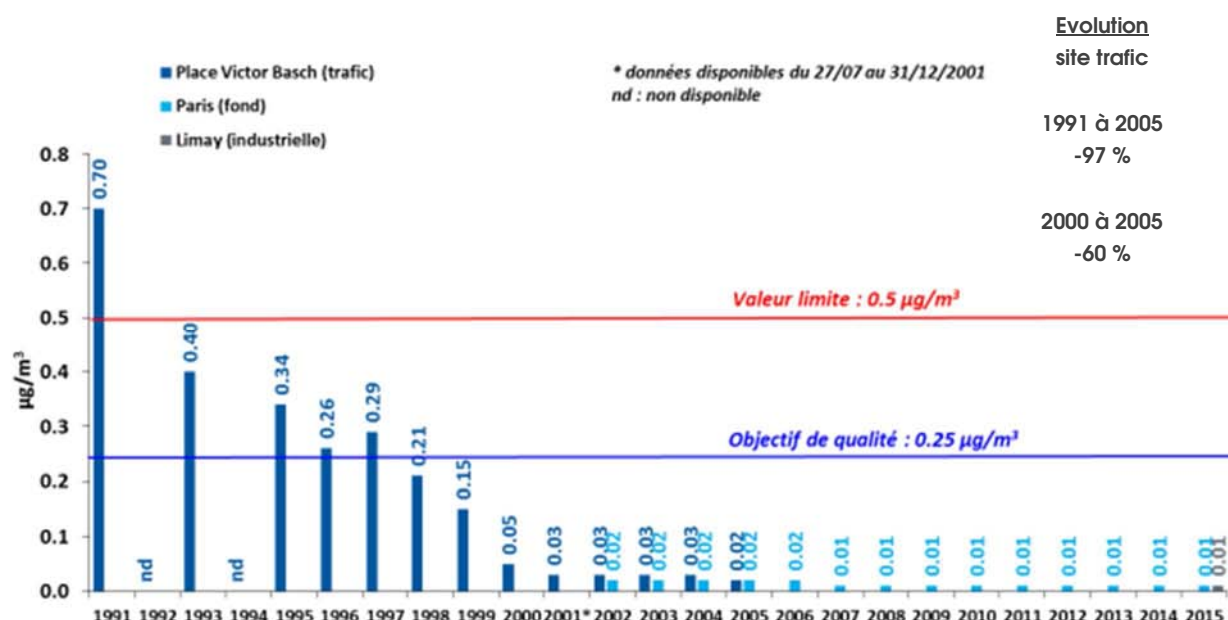


Figure 61 : évolution de la concentration moyenne annuelle de plomb (Pb) sur les stations de la Place Victor Basch (trafic) , à Paris (fond) et à Limay (industrielle) de 1991 à 2015

Après une forte baisse enregistrée entre 2007 et 2008, les teneurs d'**arsenic** montraient une tendance à la hausse de 2008 à 2011. L'année 2012 a mis fin à cette hausse. En 2015, le niveau moyen d'arsenic relevé en site de fond urbain est similaire à 2014 (Figure 62). La station de Limay, implanté à proximité d'une installation émettrice de ce composé, relève des niveaux sensiblement plus élevés (3 fois plus forts qu'en site de fond urbain), mais néanmoins 6 fois inférieurs à la valeur cible.

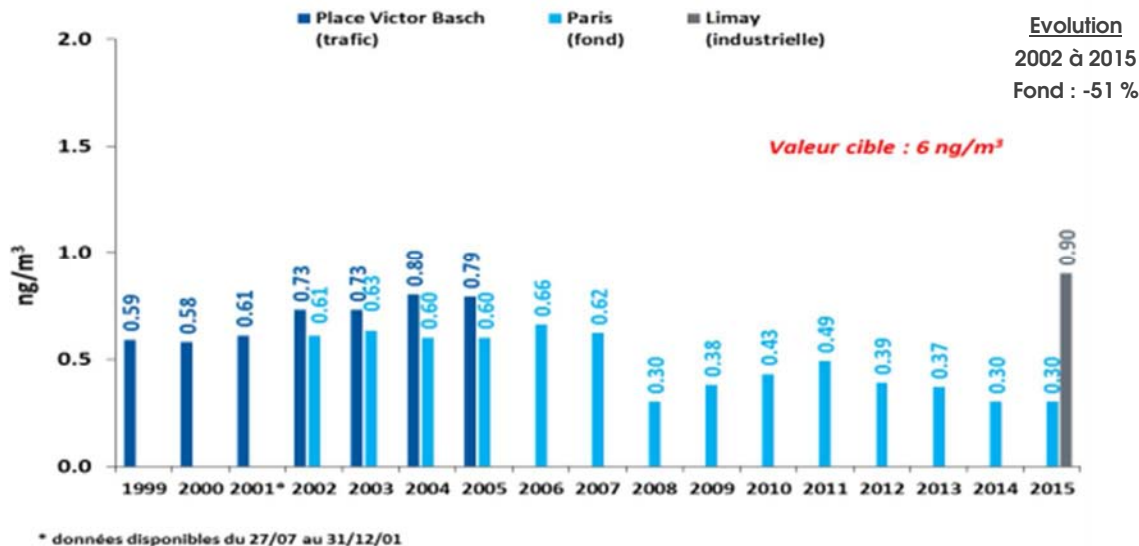


Figure 62 : évolution de la concentration moyenne annuelle d'arsenic (As) sur les stations de la Place Victor Basch (trafic), à Paris (fond) et à Limay (industrielle) de 1991 à 2015

Pour le **cadmium** (Figure 63) les teneurs ont diminué en fond comme au voisinage du trafic entre 1999 et 2015. Depuis 2008, les niveaux de cadmium ne montrent pas de tendance nette. La moyenne annuelle relevée en 2015 est proche de 2014. Elle est 50 fois inférieure à la valeur cible européenne. Le site de Limay présente des niveaux deux fois plus élevés, mais néanmoins faibles.

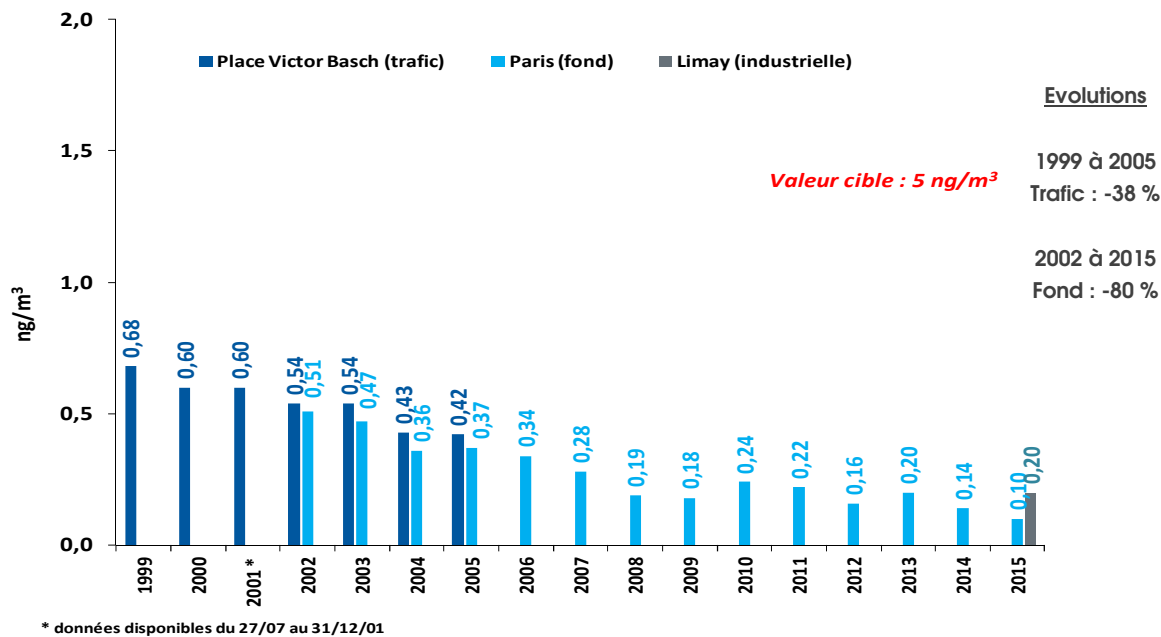
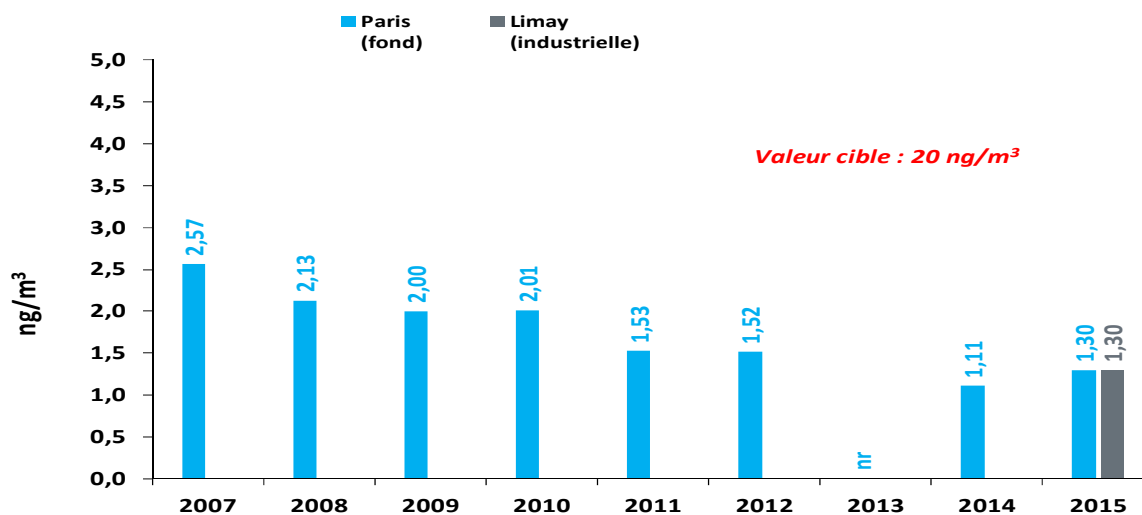


Figure 63 : évolution de la concentration moyenne annuelle de cadmium (Cd) sur les stations de la Place Victor Basch (trafic), à Paris (fond) et à Limay (industrielle) de 1991 à 2015



Des mesures de **nickel** sont disponibles depuis 2007 sur la station de référence de Paris 1<sup>er</sup> les Halles jusqu'en 2010, puis sur la station de Paris 18<sup>ème</sup>. Les concentrations annuelles sont comprises entre 1,1 et 2,6 ng/m<sup>3</sup>, soit 8 à près de 20 fois inférieures à la valeur cible (Figure 64). L'année 2015 est proche de 2014. Le niveau mesuré sur le site industriel est équivalent au niveau de fond urbain. Les moyennes journalières disponibles sont comprises entre 0,3 et 3,2 ng/m<sup>3</sup>.



nr : non représentatif (<75% de données valides)

Figure 64 : évolution de la concentration moyenne annuelle de nickel (Ni) à Paris (fond) de 2007 à 2015 et Limay (industrielle) en 2015

## Monoxyde de carbone (CO)



Le monoxyde de carbone est un polluant primaire qui se forme lors des combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois). Les sources principales de CO en milieu extérieur sont le trafic routier et le chauffage résidentiel, notamment le chauffage au bois.



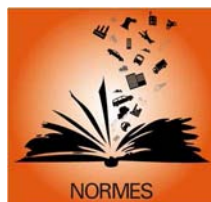
### Effets sur la santé :

A fortes teneurs et en milieu confiné (air intérieur), le monoxyde de carbone peut causer des intoxications provoquant des maux de tête et des vertiges, voire le coma ou la mort pour une exposition prolongée. Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.



### Effets sur l'environnement :

Participation à la formation de l'ozone troposphérique. Son oxydation aboutit à la formation de dioxyde de carbone, composé reconnu comme étant l'un des principaux gaz à effet de serre.



Valeur limite Protection de la santé 10 000 µg/m<sup>3</sup> en moyenne sur 8 heures



	Tendances		Normes à respecter
	1996-2015	2008-2015	
Loin du trafic	-	→	Valeur limite <b>Respectée</b>
Le long du trafic	↘↘	→	<b>Respectée</b>

## Une baisse constante et des niveaux de CO très inférieurs aux normes.

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

La **valeur limite** pour la protection de la santé (10 000 µg/m<sup>3</sup> sur une période de 8 heures) est largement respectée en situation de fond (maximum en 2015 = 2500 µg/m<sup>3</sup>) ainsi qu'à proximité du trafic (maximum = 2 400 µg/m<sup>3</sup>) (Figure 65).

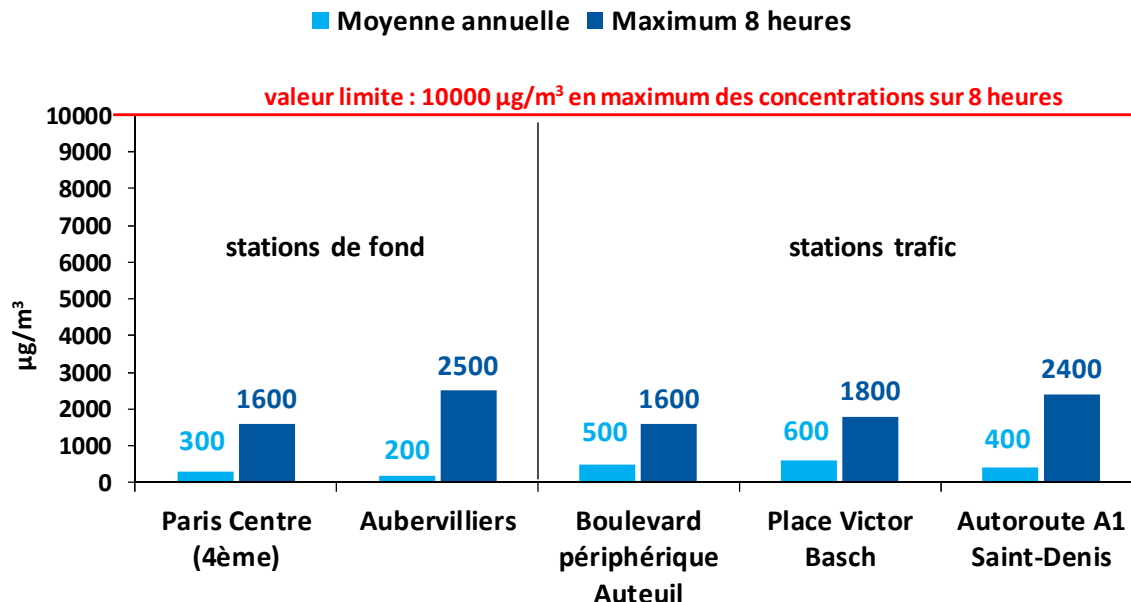


Figure 65 : concentrations moyennes annuelles et maximales sur 8 heures de monoxyde de carbone (CO) en Île-de-France en 2015

### EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME

Une baisse sensible est observée sur l'historique (Figure 66), avec une diminution de -85 % entre 1996 et 2015 sur les sites trafic. Les concentrations tendent à se stabiliser depuis 2010. Les concentrations sont, comme pour les autres polluants primaires issus du trafic routier, plus faibles en situation de fond qu'au voisinage immédiat du trafic. Toutefois, l'écart tend à se réduire d'année en année.

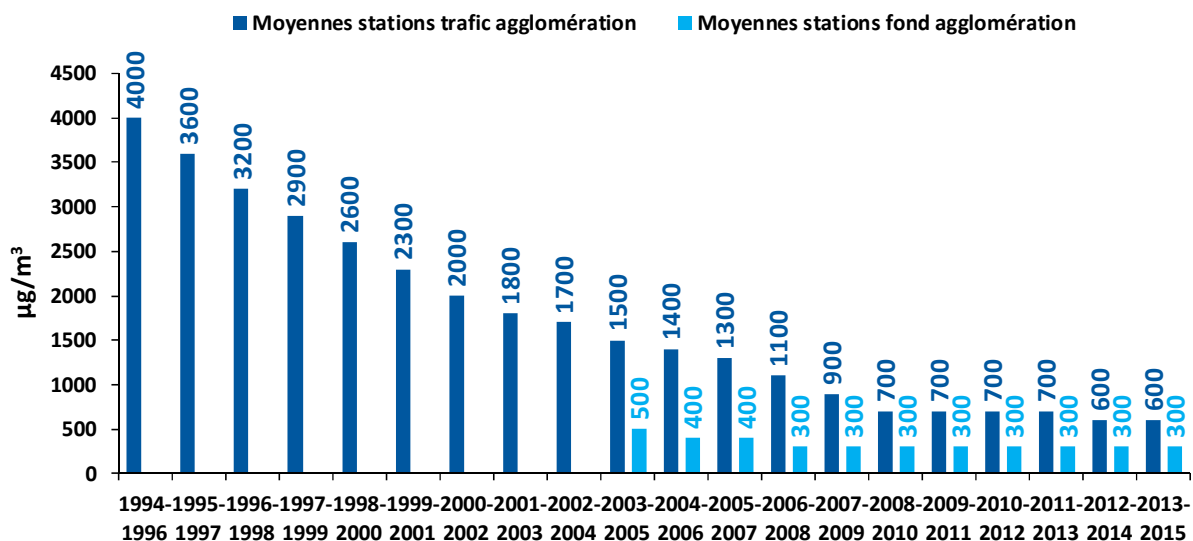


Figure 66 : évolution de la concentration moyenne sur 3 ans en monoxyde de carbone (CO) en situation de proximité au trafic et en situation de fond dans l'agglomération parisienne de 1994-1996 à 2013-2015

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 Île-de-France. Plusieurs stations sont néanmoins conservées, notamment afin de maintenir un historique de données.

La Figure 67 montre que les concentrations maximales sur 8 heures ont connu, comme pour les moyennes annuelles, de fortes baisses depuis 15 ans. Les teneurs maximales sont aujourd'hui 10 fois inférieures à celles relevées il y a quinze ans, du fait des progrès technologiques importants dans les émissions des véhicules routiers. Les dernières années sont les plus faibles de l'historique.

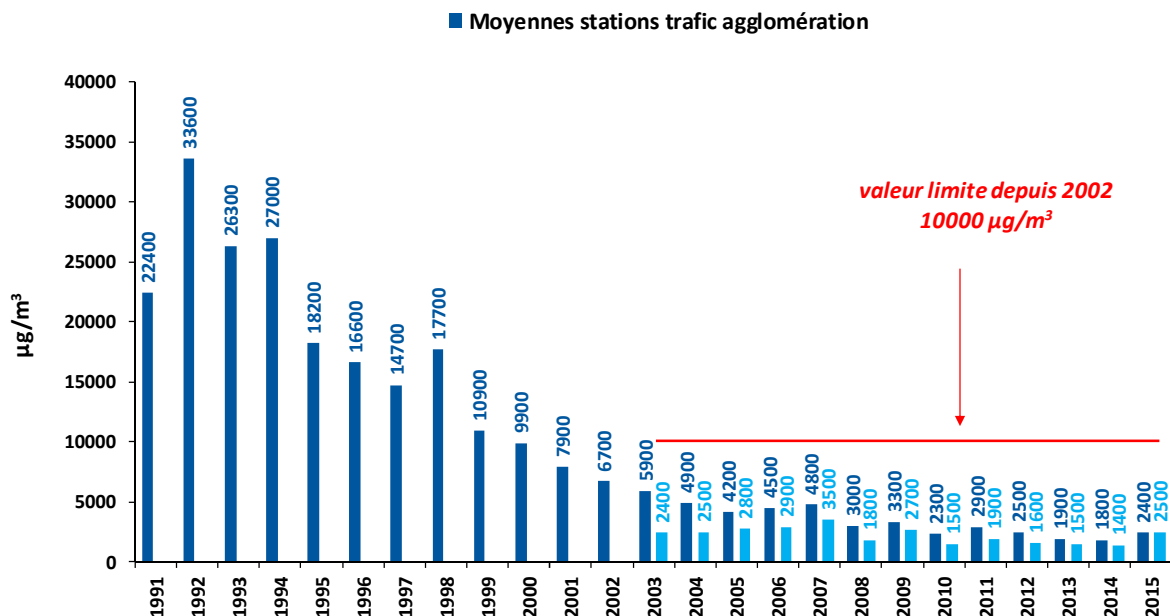


Figure 67 : évolution des concentrations maximales sur 8 heures de monoxyde de carbone (CO) dans l'agglomération de 1991 à 2015

Des sources de monoxyde de carbone existent également à l'intérieur des locaux, notamment les appareils de chauffage et de production d'eau chaude qui peuvent, lorsqu'ils sont défectueux ou mal utilisés, conduire à des niveaux sensiblement plus élevés à l'intérieur des logements, pouvant conduire à des intoxications sévères.

## RECORDS

La Figure 68 recense les concentrations de monoxyde de carbone les plus fortes relevées sur l'historique de mesures depuis 1991.

Historique 1991-2015	Fond		Proximité au trafic	
	Valeur (µg/m³)	Où et quand ?	Valeur (µg/m³)	Où et quand ?
Concentration moyenne annuelle la plus forte	500	Paris 1er les Halles, 2003 Paris 1er les Halles, Aubervilliers, 2004	8000	Place Victor Basch, 1991
Concentration horaire maximale	3900	Paris 1er les Halles le 1er février 2006 à 12h légales	41500	Place Victor Basch le 21 septembre 1992 à 19h légales
Concentration sur 8 heures maximale	3500	Aubervilliers, du 22 décembre à 22h légales au 23 décembre 2007 à 6h légales	33600	Place Victor Basch le 21 septembre 1992 de 16h à 24h légales

Figure 68 : records annuels pour le monoxyde de carbone (CO) en Île-de-France

## Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)



**Le dioxyde de soufre** est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que le charbon, le pétrole et certains gaz, contenant des impuretés en soufre, ainsi que lors de certains procédés industriels.



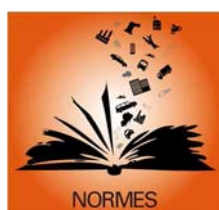
### Effets sur la santé :

Le SO<sub>2</sub> affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires (OMS, 2011).

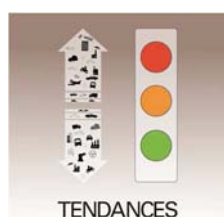


### Effets sur l'environnement :

- contribution aux pluies acides, qui appauvrissent les milieux naturels (sols et végétaux),
- dégradation des bâtiments.



Valeur limite horaire	Protection de la santé	350 µg/m <sup>3</sup> moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 fois par an
Valeur limite journalière	Protection de la santé	125 µg/m <sup>3</sup> moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Objectif de qualité	Protection de la santé	50 µg/m <sup>3</sup> en moyenne annuelle



Tendances		Normes à respecter		Normes à respecter dans la mesure du possible
1992-2015	2007-2015	Valeur limite horaire	Valeur limite journalière	Objectif de qualité
↘↘	↘	<b>Respectée</b>	<b>Respectée</b>	<b>Respecté</b>

Des niveaux de SO<sub>2</sub> très faibles qui respectent largement les normes.

### SITUATION EN 2015 VIS-A-VIS DE LA REGLEMENTATION

En 2015, les concentrations moyennes annuelles de SO<sub>2</sub> sont inférieures à la limite de détection (5 µg/m<sup>3</sup>) sur les cinq stations mesurant ce polluant en Île-de-France, y compris la station trafic du Boulevard périphérique parisien. **Elles sont donc largement inférieures à l'objectif de qualité (50 µg/m<sup>3</sup>).**

**Les valeurs limites applicables au SO<sub>2</sub> sont également largement respectées sur l'ensemble des stations de mesure franciliennes. En effet, aucun dépassement du seuil journalier de 125 µg/m<sup>3</sup> ni du seuil horaire de 350 µg/m<sup>3</sup> n'est enregistré.**

### EVOLUTION EN MOYENNE SUR LE LONG TERME

En hiver depuis 50 ans

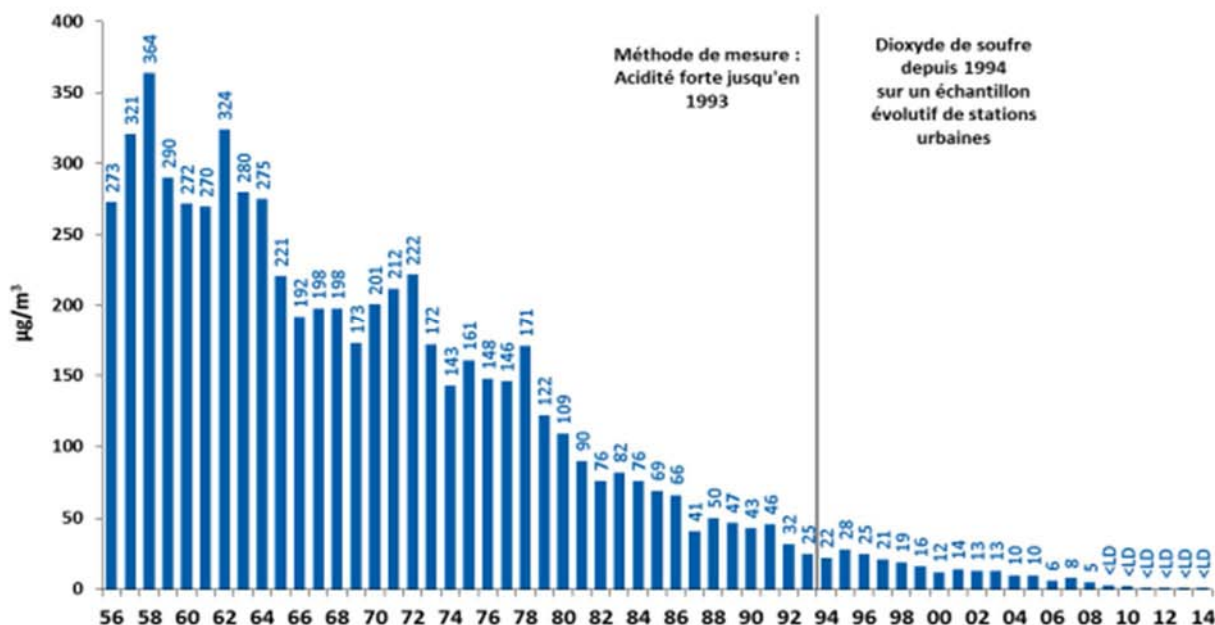


Figure 69 : évolution des concentrations moyennes hivernales de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) à Paris depuis 1956

Une forte baisse des niveaux de SO<sub>2</sub> est observée sur le long terme (Figure 69). Essentiellement indicateur de la pollution liée aux combustions des activités de production d'électricité et de chauffage, le dioxyde de soufre a connu une baisse spectaculaire de ses teneurs depuis les années 1950 (niveaux divisés par quarante). Cette baisse est liée à la diminution du nombre de sites industriels en Île-de-France depuis les années 50, la forte diminution de l'usage de certains combustibles comme le charbon et de la diminution importante du taux de soufre dans tous les combustibles fossiles. Les dernières années sont les plus faibles de l'historique de mesure, les résultats étant maintenant inférieurs à la limite de détection.

La surveillance en site fixe n'est donc plus obligatoire en Île-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<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>). Quelques stations sont néanmoins conservées, notamment afin de maintenir un historique de données et l'application de l'arrêté inter-préfectoral relatif à la procédure d'information et d'alerte.

## RECORDS

La Figure 70 indique les concentrations de dioxyde de soufre les plus fortes relevées sur l'historique de mesures depuis 1991.

Historique 1991-2015	Fond		Proximité trafic	
	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Où et quand ?	Valeur (µg/m <sup>3</sup> )	Où et quand ?
<b>Concentration moyenne annuelle la plus forte</b>	41	Neuilly-sur-Seine, 1991	48	Boulevard périphérique Auteuil, 1996
<b>Concentration horaire maximale</b>	689	Mantes-la-Jolie, le 26 avril 1995 à 11h légales	263	Boulevard périphérique Auteuil, le 13 janvier 1997 à 15h légales
<b>Concentration journalière la plus forte</b>	222	Neuilly-sur-Seine, le 13 décembre 1991	137	Boulevard périphérique Auteuil, le 30 janvier 1996

Figure 70 : records annuels pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) en Île-de-France

## Les aldéhydes



**Les aldéhydes** appartiennent à la famille des Composés Organiques Volatils (COV).

Ils sont présents dans l'air ambiant en faible concentration. Ce sont à la fois des polluants primaires, et secondaires. Ils participent en effet, à la fois comme précurseurs et sous-produits, aux réactions photochimiques responsables de la formation de l'ozone troposphérique. Ils sont donc produits par oxydation des COV, en particulier du méthane pour le formaldéhyde.

Il s'agit d'une vaste famille de composés chimiques, mais les deux aldéhydes présents majoritairement dans l'atmosphère urbaine sont le formaldéhyde et l'acétaldéhyde.

Dans l'air ambiant, les principales sources d'aldéhydes sont le trafic routier, et, dans une moindre mesure, le secteur résidentiel et tertiaire. Par ailleurs, la combustion des biocarburants produit davantage d'aldéhydes que les carburants fossiles.

Les aldéhydes sont utilisés dans la fabrication de certains matériaux de construction et d'isolation. Ils peuvent également être émis lors du stockage ou de l'utilisation de nombreux produits d'usage courant : matériaux d'ameublement et de décoration, enduits et colles, produits d'entretien et de désinfection, désodorisants et parfums d'intérieur, cosmétiques, produits d'hygiène corporelle...

Les sources d'exposition les plus fréquentes en air intérieur sont les panneaux de particules agglomérées et autres matériaux de construction semblables, les moquettes, les peintures, colles et vernis, les aliments et la cuisson, la fumée de tabac, et l'utilisation de formaldéhyde comme désinfectant.



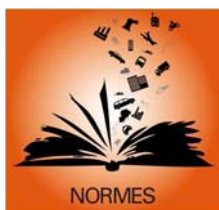
### Effets sur la santé :

Les aldéhydes sont toxiques pour la santé humaine. Le formaldéhyde est classé cancérigène certain par le CIRC, et l'acétaldéhyde cancérigène probable.



### Effets sur l'environnement :

Les aldéhydes ont un effet indirect sur l'environnement puisque ce sont des précurseurs d'ozone qui perturbent la photosynthèse avec un impact négatif sur la végétation.



Les niveaux de formaldéhyde dans l'air ambiant sont généralement faibles, mais des niveaux plus élevés peuvent être présents dans l'air intérieur des habitations. Ils ne sont pas réglementés en air ambiant. L'Anses recommande une valeur guide en air intérieur de 10 µg/m<sup>3</sup> pour une exposition long terme.



Au 1<sup>er</sup> janvier 2014, des mesures d'aldéhydes par tubes à diffusion ont été mises en œuvre sur un site de fond urbain, Aubervilliers, et un site trafic, Boulevard périphérique Est. La Figure 71 donne les teneurs moyennes annuelles d'acétaldéhyde et formaldéhyde mesurées en 2015 sur ces deux sites.

µg/m <sup>3</sup>	Station urbaine de fond		Stations urbaines trafic			
	Aubervilliers		BP Est		Place Victor Basch	
	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Formaldéhyde	Acétaldéhyde	Formaldéhyde	Acétaldéhyde
<b>Moyenne</b>	1.9	1.6	2.4	1.7	2.7	2.1

Figure 71 : concentrations moyennes annuelles de formaldéhyde et acétaldéhyde mesurés en Île-de-France en 2015

Les niveaux d'aldéhydes sont légèrement plus élevés en situation de proximité au trafic routier qu'en fond urbain. Ce résultat s'explique par le fait que le transport routier est une source identifiée d'aldéhydes (en particulier de formaldéhyde) qui est produit dans les phénomènes de combustion, notamment par les véhicules non catalysés. L'écart entre les sites est effectivement légèrement plus marqué pour le formaldéhyde (30 % et 46 % de plus à BP Est et Basch qu'à Aubervilliers) que pour l'acétaldéhyde (de l'ordre de +10 à +30 %).

Ces niveaux sont sensiblement inférieurs aux teneurs généralement relevées en air intérieur.

## AUTRES COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS PRECURSEURS DE L'OZONE

Les Composés Organiques Volatils (COV) constituent une large famille de substances. Ils sont émis par l'utilisation domestique ou industrielle de solvants ou de peinture, le chauffage, le trafic routier, notamment par les deux-roues motorisés, l'évaporation et la distribution de carburant, mais également par la végétation.

La directive européenne demande à ce que certains COV précurseurs de la formation de l'ozone soient suivis dans l'air par les Etats membres. AIRPARIF exploite un des analyseurs permettant ce suivi par la France.

29 COV sont mesurés au pas de temps horaire. Les données sont transmises à la Commission Européenne tous les ans par le ministère en charge de l'Ecologie. Elles sont aussi un appui à l'amélioration des outils de modélisation des teneurs en ozone.

La Figure 72 donne les teneurs moyennes annuelles des COV mesurés au siège d'Airparif, rue Crillon (Paris 4<sup>ème</sup>) en 2015.

	Moyenne annuelle 2015 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Ethane	4.77
Ethylène	1.58
Acétylène	0.54
Propane	3.25
Propène	0.97
Butane	5.4
Isobutane	nd
T2 - Butène	0.21
1 - Butène	0.24
C2 - Butène	0.16
1,3 - Butadiène	0.19
Pentane	1.83
Isopentane	3.34
1 - Pentène	0.23
T2 - Pentène	0.29
C2 - Pentène	nd
Hexane	0.58
Heptane	0.54
Octane	0.22
Iso - Octane	0.59
Benzène	0.76
Toluène	3.71
Ethylbenzène	0.71
m+p - Xylène	1.99
o - Xylène	0.66
1, 2, 4 - Triméthylbenzène	nd
1, 2, 3 - Triméthylbenzène	nd
1, 3, 5 - Triméthylbenzène	nd
Isoprène	0.36

nd : non disponible

Figure 72 : concentrations moyennes annuelles des 29 COV mesurés au siège d'Airparif (Paris 4<sup>ème</sup>) (fond) en 2015

## II. Episodes de pollution

### Procédure d'information et d'alerte régionale

**Un nombre de journées de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte similaire à 2014. Un épisode de pollution printanier en particules PM<sub>10</sub> moins intense et durable qu'en 2014 et quatre dépassements du seuil d'information à l'ozone.**

L'année 2015 a compté 16 journées de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte se répartissant en 8 jours de dépassements du seuil d'information et 4 jours de dépassement du seuil d'alerte pour les particules et 4 jours de dépassement du seuil d'information concernant l'ozone (période estivale). Aucun dépassement du seuil d'information n'a été enregistré pour le dioxyde d'azote ni pour le dioxyde de soufre.

Date	Seuil dépassé	Polluant
01/01/2015	Alerte	Particules PM <sub>10</sub>
22/01/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
23/01/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
12/02/2015	Alerte	Particules PM <sub>10</sub>
13/02/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
18/02/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
07/03/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
17/03/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
18/03/2015	Alerte	Particules PM <sub>10</sub>
20/03/2015	Alerte	Particules PM <sub>10</sub>
21/03/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
09/04/2015	information	Particules PM <sub>10</sub>
01/07/2015	information	Ozone O <sub>3</sub>
02/07/2015	information	Ozone O <sub>3</sub>
03/07/2015	information	Ozone O <sub>3</sub>
04/07/2015	information	Ozone O <sub>3</sub>

Figure 73 : jours de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte en Île-de-France en 2015, seuil dépassé et polluant concerné

Les particules PM<sub>10</sub> ont été introduites dans le dispositif d'information et d'alerte régional le 1<sup>er</sup> janvier 2008, ce dernier étant historiquement basé sur l'ozone, le NO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub>. Afin d'assurer un suivi pluri-annuel, Airparif a évalué a posteriori le nombre de dépassements des seuils d'information (80 µg/m<sup>3</sup>) et d'alerte (125 µg/m<sup>3</sup>) en 2006 et 2007 selon les règles définies par l'arrêté inter-préfectoral en vigueur jusqu'au 30 novembre 2011 (arrêté du 3 décembre 2007). A partir du 30 novembre 2011, l'abaissement des seuils de déclenchement pour les particules est pris en compte et induit une nette augmentation du nombre de dépassements PM<sub>10</sub> à partir de 2012 (Figure 74). En effet, le seuil d'information, initialement fixé à 80 µg/m<sup>3</sup>, a été abaissé à 50 µg/m<sup>3</sup>. Le seuil d'alerte est passé de 125 à 80 µg/m<sup>3</sup>.

L'arrêté inter-préfectoral a été revu une nouvelle fois en modifiant les critères de déclenchement<sup>17</sup> sans toutefois changer les seuils d'information et d'alerte. Il est mis en place depuis le 15 septembre

<sup>17</sup>Les critères de déclenchement sont :

- **Un critère de superficie** : dès lors qu'une surface d'au moins 100 km<sup>2</sup> au total sur la région est concernée par un dépassement de seuil d'ozone, de dioxyde d'azote et/ou de particule PM<sub>10</sub> estimé par modélisation en situation de fond.
- **Un critère de population** : lorsqu'au moins 10 % de la population d'un département sont concernés par un dépassement de seuils d'ozone, de dioxyde d'azote et/ou de particules PM<sub>10</sub> estimé par modélisation en situation de fond.

2014 en Île-de-France. Une étude interne a montré que le changement des critères de déclenchement n'induit pas d'effet notable sur le nombre de journées de dépassement pour les particules PM<sub>10</sub>. La Figure 74 montre le nombre de journées de déclenchement du niveau d'information et d'alerte tous polluants confondus (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>), de 2006 à 2015.

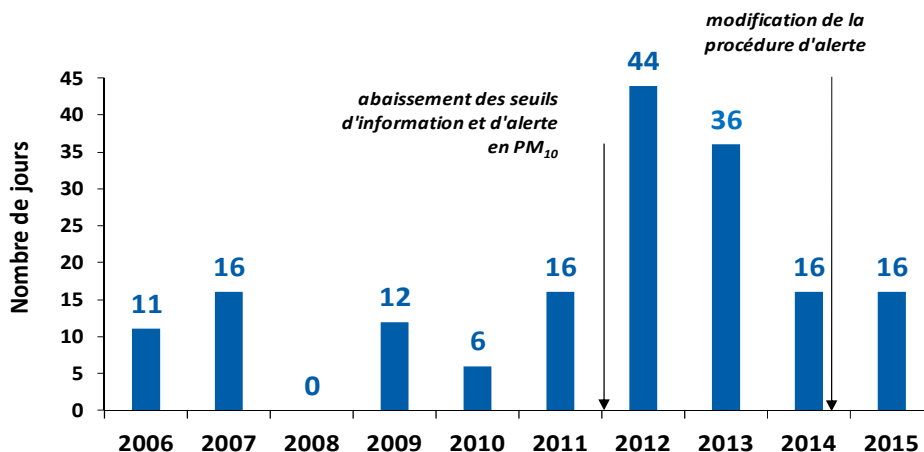


Figure 74 : nombre de jours de déclenchement de la procédure d'information et d'alerte en Île-de-France de 2006 à 2015, tous polluants confondus, y compris particules PM<sub>10</sub> (PM<sub>10</sub> simulation rétrospective pour les années 2006 et 2007 selon les conditions de l'arrêté du 3 décembre 2007 – Abaissement des seuils de déclenchement à partir du 30 novembre 2011 et modification de la procédure d'alerte à partir du 15 septembre 2014)

La Figure 75 illustre le nombre de jours où les seuils d'information et d'alerte pour les particules PM<sub>10</sub> auraient été dépassés selon les critères du nouvel arrêté inter-préfectoral de 2007 à 2011 : d'une vingtaine à une cinquantaine, selon les années, contre une dizaine en moyenne avec la procédure précédente.

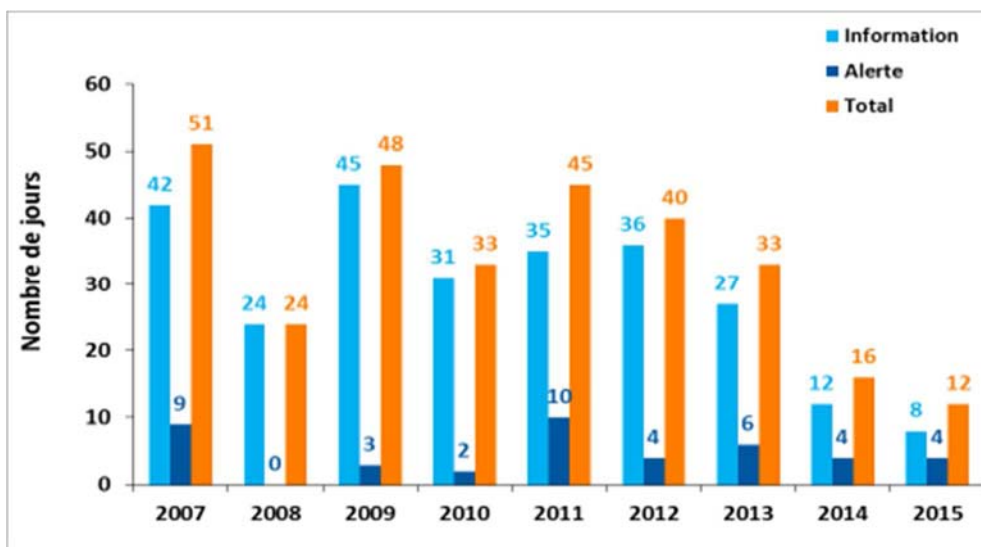


Figure 75 : nombre de jours d'information et d'alerte en PM<sub>10</sub> en Île-de-France de 2007 à 2015 selon les critères de déclenchement de l'arrêté inter-préfectoral du 30 novembre 2011 (simulation rétrospective de 2007 à 2011)

A critères équivalents, 2015 enregistre le nombre de déclenchement de la procédure lié aux particules le plus faible depuis 2007. Ceci est en partie lié aux températures particulièrement douces durant les mois d'hiver, comme en 2014. Néanmoins, le mois de février 2015 a été froid, contrairement à 2014, entraînant davantage de dépassements hivernaux qu'en 2014. A l'inverse, le mois de mars, généralement marqué par des épisodes intenses et durables de pollution particulaire, a concerné 6 jours de forte pollution, dont 4 jours de dépassement des seuils d'information et d'alerte en 2015 entre le 16 mars et le 21 mars 2015. Cet épisode a conduit à la mise en place de la circulation alternée par les autorités le lundi 23 mars 2015. Le nombre et l'occurrence des épisodes de pollution sont donc liés au contexte climatique, et il est délicat de parler de tendance. Une année plus rigoureuse pourrait entraîner davantage d'épisodes de pollution.

Retour sur l'épisode d'ozone

Quatre jours d'épisode à l'ozone ont été enregistrés en 2015 (aucun en 2014). Néanmoins, ce nombre est faible au regard des conditions météorologiques estivales relevées en juin et en juillet 2015. En effet, l'été 2015 a connu un nombre de jours avec une température supérieure à 30 °C proche des années 2003 et 2006. Au cours de ces deux années, la procédure d'information et d'alerte avait été déclenchée respectivement 19 et 8 fois.

La comparaison entre 2003 et 2015 (Figure 76) met également en évidence qu'à température équivalente, les concentrations observées en Île-de-France en 2015 sont sensiblement plus faibles que celles de 2003. Ainsi en 2003, les dépassements étaient beaucoup plus fréquents lorsque la température atteignait 27 °C qu'en 2015. Pour les jours où la température maximale atteint 34 °C, le dépassement du seuil de 240 µg/m³ est quasi-systématiquement dépassé en 2003 et jamais atteint en 2015.

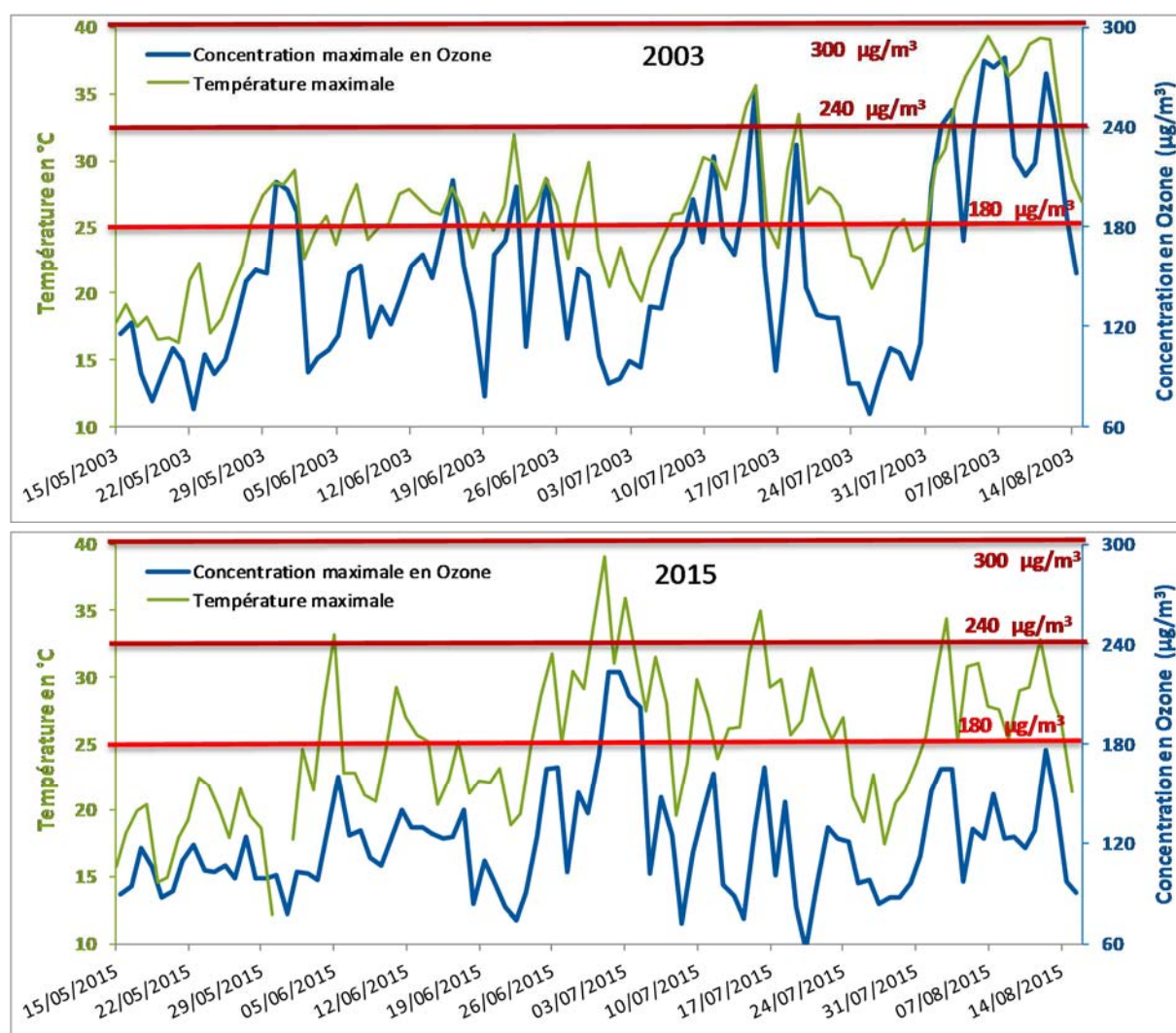


Figure 76 : évolution des concentrations maximum horaire d'ozone (en bleu) et la température associé (en rouge) en haut pour l'année 2003 , en bas pour l'année 2015.

Ces niveaux moindres peuvent s'expliquer par les baisses importantes des émissions de précurseurs d'ozone (NOx et COV) entre les deux périodes (de l'ordre respectivement -40 % et -60 % en Île-de-France) (Figure 77). Cette évolution illustre l'efficacité de mesures pérennes sur les concentrations maximales observées.

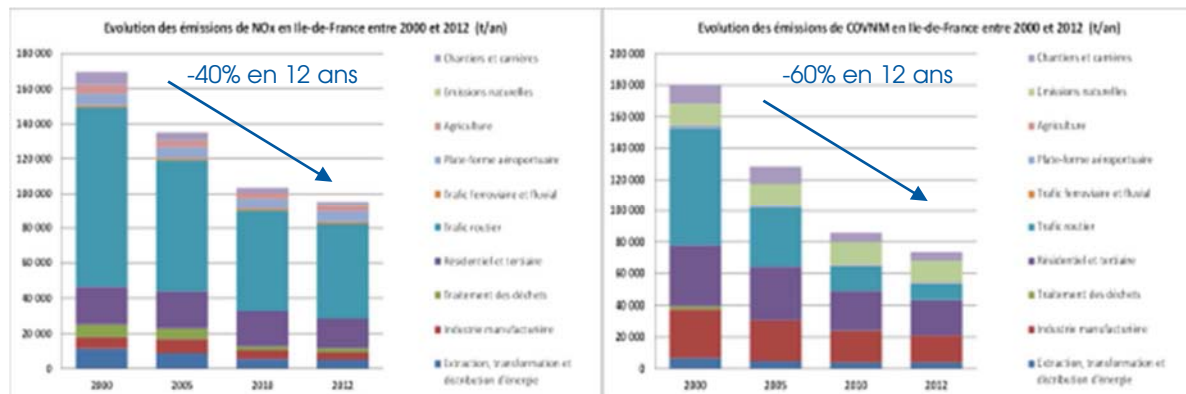


Figure 77 : évolution des émissions des précurseurs de l'ozone entre 2000 et 2015 en Île-de-France

## Indice de qualité de l'air réglementaire ATMO

La réglementation fait obligation à AIRPARIF et à l'ensemble des associations de surveillance de la qualité de l'air en France de diffuser de façon quotidienne un indice global de la qualité de l'air de l'agglomération parisienne, loin des sources de pollution.

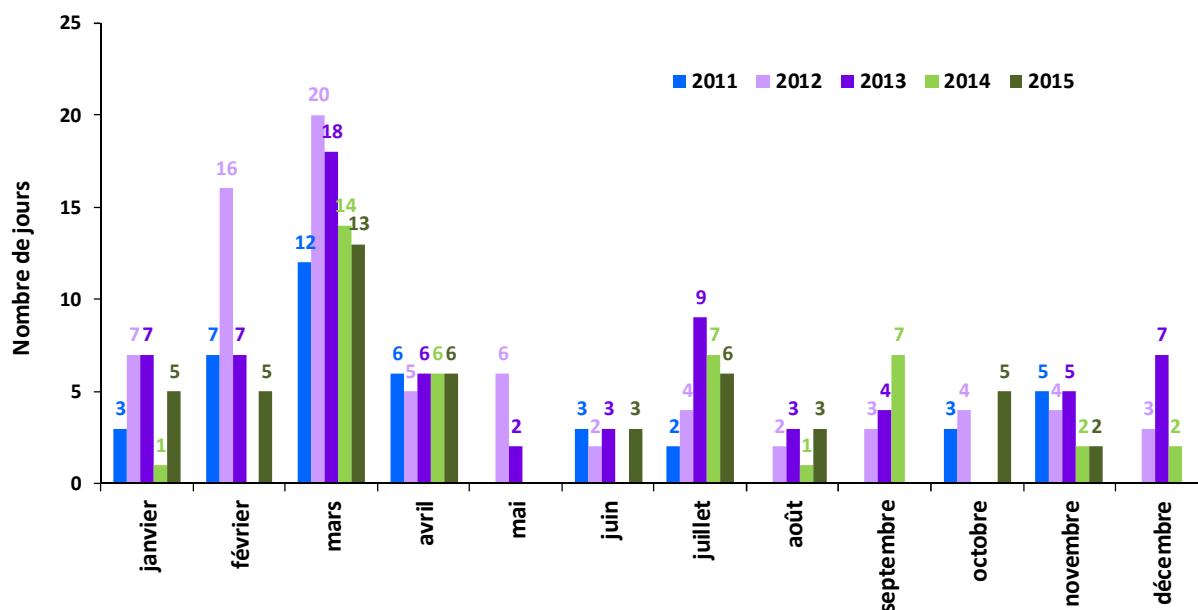


Figure 78 : nombre de jours où l'indice de qualité de l'air ATMO (moyenne de la pollution de fond de l'agglomération parisienne) était médiocre, mauvais ou très mauvais de 2011 à 2015

Au 21 décembre 2011, la grille de calcul des sous-indices en PM<sub>10</sub> a été modifiée, ayant pour conséquence davantage d'indices élevés pour les particules.

En 2015, 48 jours où l'indice était supérieur ou égal à 6 (qualité de l'air " médiocre ") ont été enregistrés.

Une différence notable est observée pour le mois de septembre. Aucun jour d'indice supérieur ou égal à 6 n'est enregistré en septembre 2015 alors que 7 jours ont été constatés pour la même période en 2014. Ceci s'explique par un mois de septembre très pluvieux en 2015.

A l'inverse, les conditions météorologiques estivales de juin à août entraînent un nombre d'indices élevés dû à l'ozone plus important qu'en 2014.

L'indice le plus défavorable en 2015 a été de 10, enregistré au cours de deux jours, lors de l'épisode de pollution particulaire du mois de mars. 75 % des indices " médiocres " à " mauvais " ont été dus aux particules PM<sub>10</sub> (36 jours), et 12 jours à l'ozone.

La Figure 79 donne la répartition des indices ATMO dans l'agglomération parisienne en 2015.

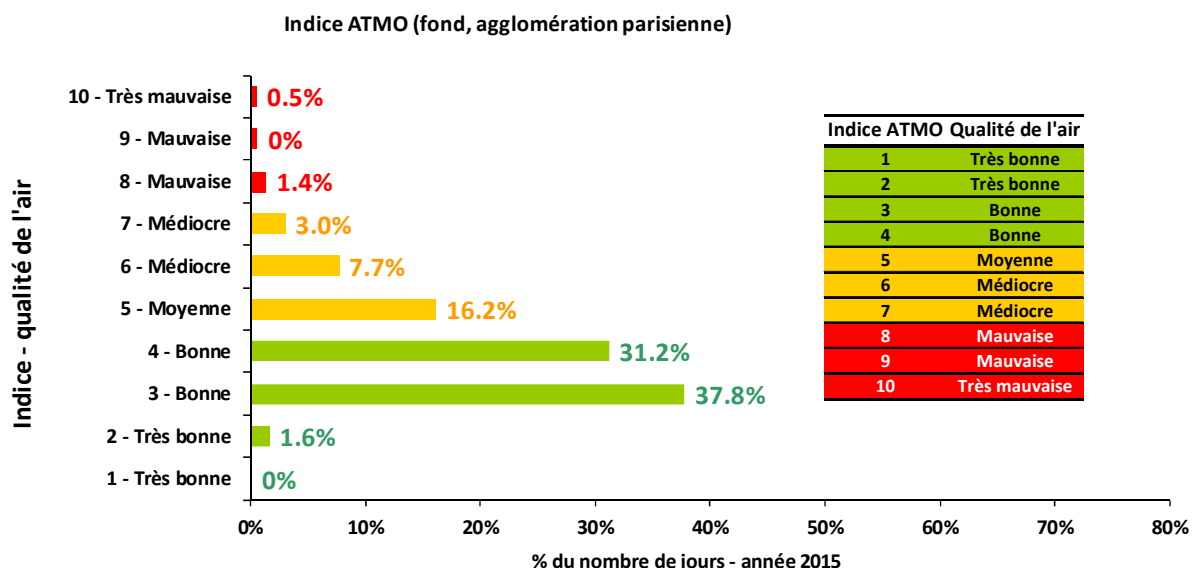


Figure 79 : répartition des indices ATMO (fond, agglomération parisienne) en 2015

## Indices de qualité de l'air européens CITEAIR

Les indices de qualité de l'air employés par les différents pays européens peuvent être très différents : prise en compte de certains polluants, échelles de calcul, couleurs et qualificatifs associés. Les indices CITEAIR permettent de comparer la qualité de l'air dans près d'une centaine de villes européennes ([www.airqualitynow.eu](http://www.airqualitynow.eu)) selon la même méthode et le même outil.

A travers une échelle de 5 couleurs allant du vert au rouge en passant par l'orange (5 classes et 5 qualificatifs, qualité de l'air "très faible" à "très élevée"), ils informent sur :

- la qualité de l'air en situation de fond à travers un **indice général**,
- la qualité de l'air le long des voies de circulation à travers un **indice trafic**.

Ces informations sont disponibles :

- toutes les heures pour le jour même (indices horaires),
- tous les jours pour la veille (indice journalier),
- tous les ans pour l'indice qui prend en compte les valeurs réglementaires annuelles.

Les polluants pris en compte sont les polluants les plus problématiques en Europe.

Pour l'indice général, les polluants obligatoires sont le NO<sub>2</sub>, les PM<sub>10</sub> et l'ozone. Les données de CO, PM<sub>2.5</sub> et SO<sub>2</sub> sont facultatives.

Pour l'indice trafic, les polluants obligatoires sont le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>, les PM<sub>2.5</sub> et le CO étant facultatifs.

En 2015 en Île-de-France, les indices CITEAIR de Paris intra-muros étaient calculés à partir des 12 stations parisiennes (6 stations de fond et 6 stations trafic).

L'indice général (fond) a été très faible ou faible environ 65 % du temps (Figure 80), soit 5 % de moins qu'en 2014. Ce taux descend à environ de 2 % à proximité du trafic (Figure 81).

L'indice trafic de qualité de l'air en 2015 est proche de celui de 2014. Cela s'explique par une diminution de près de 10 % de l'indice de qualité de l'air moyen et une augmentation de près de 10 % de l'indice de qualité de l'air élevé en 2015 par rapport aux indices de l'année 2014.



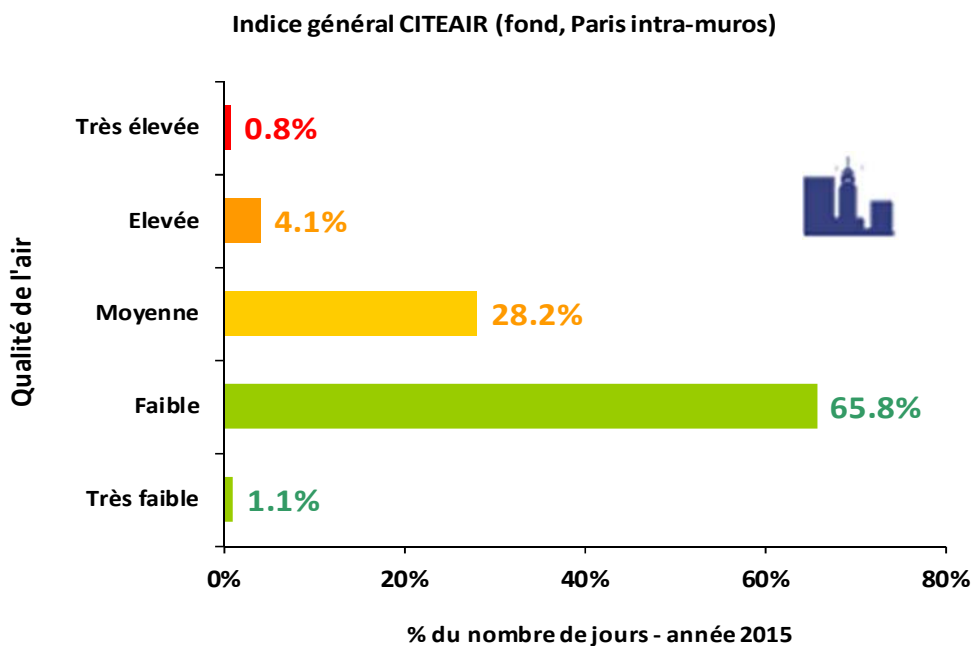


Figure 80 : répartition des indices généraux CITEAIR (fond, Paris intra-muros) en 2015

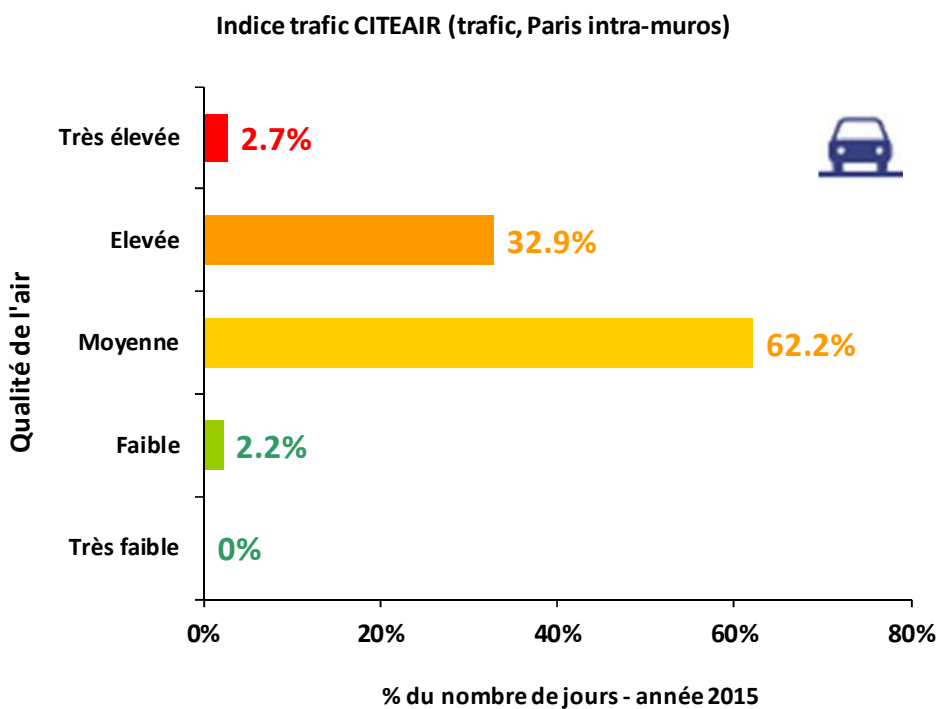


Figure 81 : répartition des indices trafic CITEAIR (proximité trafic, Paris intra-muros) en 2015

### III. Bilan météorologique 2015 en Île-de-France

Le bilan météorologique ci-après a été entièrement réalisé à partir des données fournies par le centre régional de Météo-France et des données disponibles sur le site internet [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com). Pour des informations plus précises, il est possible de se référer aux bilans climatologiques mensuels disponibles sur le site de Météo-France (rubrique " Climat en France "), qui retracent les événements marquants de chaque mois.

La météorologie est par nature changeante et contrastée. Une année « dans la moyenne » peut en effet avoir ponctuellement connu des phénomènes sortant de l'ordinaire.

L'année 2015 se distingue comme l'année la plus chaude dans le monde depuis 1880. Dans l'Hexagone, la température moyenne annuelle a dépassé de 1 °C la normale (période de référence 1981-2010), plaçant cette année au troisième rang des années les plus chaudes depuis 1900, derrière 2014 et 2011.

Cette tendance se retrouve en Île-de-France : les mois de janvier, novembre et décembre sont doux, les mois de juin et juillet sont marqués par des vagues de chaleur durant lesquelles de nombreux records de températures minimales et maximales sont battus. Seul le mois de février affiche une température en deçà de la moyenne.

**La durée d'ensoleillement a été globalement supérieure de 17,5 % à la normale**, les mois d'avril, juin et décembre étant respectivement dotés d'un surplus de 44 %, 50 % et 77 % d'insolation.

**La quantité de précipitations est inférieure la normale**. Le premier trimestre est sec et le déficit pluviométrique s'accroît en mai (- 30%), juin (- 86%) et juillet (- 68%) où il ne pleut que lors de brefs orages. Août et septembre sont en revanche particulièrement pluvieux. Le dernier trimestre est globalement sec.

La Figure 82 donne une synthèse mensuelle des principaux paramètres météorologiques pouvant influencer les niveaux de pollution, en Île-de-France en 2015.

	Précipitations	Température	Insolation	Secteur de vent
janvier 2015	--	+	-	SO à NO, modéré, épisodes de rafales SO
février 2015	=	-	++	NNE ou S, modéré à soutenu
mars 2015	--	=	+	SO en rafales ou oscillant N-NNE calme à modéré
avril 2015	=	+	++	NE ou SO, calme à modéré
mai 2015	--	=	=	SO ou NNO calme à modéré, épisodes de rafales SO
juin 2015	--	+	++	SO à NE, calme à modéré, épisodes de rafales NE
juillet 2015	--	+	+	SO calme à modéré, épisodes de rafales SO
août 2015	++	=	=	SE à SO ou N, calme à modéré, épisode de rafales SO
septembre 2015	++	=	=	S ou SO ou NNE, calme à modéré, rafales NE ou S
octobre 2015	--	=	=	N ou ESE, calme
novembre 2015	=	++	+	SSO, modéré à soutenu
décembre 2015	--	++	++	S à SSE, calme à modéré
Année	-	+	+	

Symbole	par rapport à la normale
++	très excédentaire (> +25 %)
+	légèrement excédentaire (entre + 11 et + 25 %)
=	proche de la normale (entre - 10 et + 10 %)
-	légèrement déficitaire (entre - 11 et - 25 %)
--	très déficitaire (< - 25 %)

Figure 82 : synthèse mensuelle des principaux paramètres météorologiques à Paris en 2015, d'après bilans mensuels Île-de-France disponibles sur [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)

Température moyenne

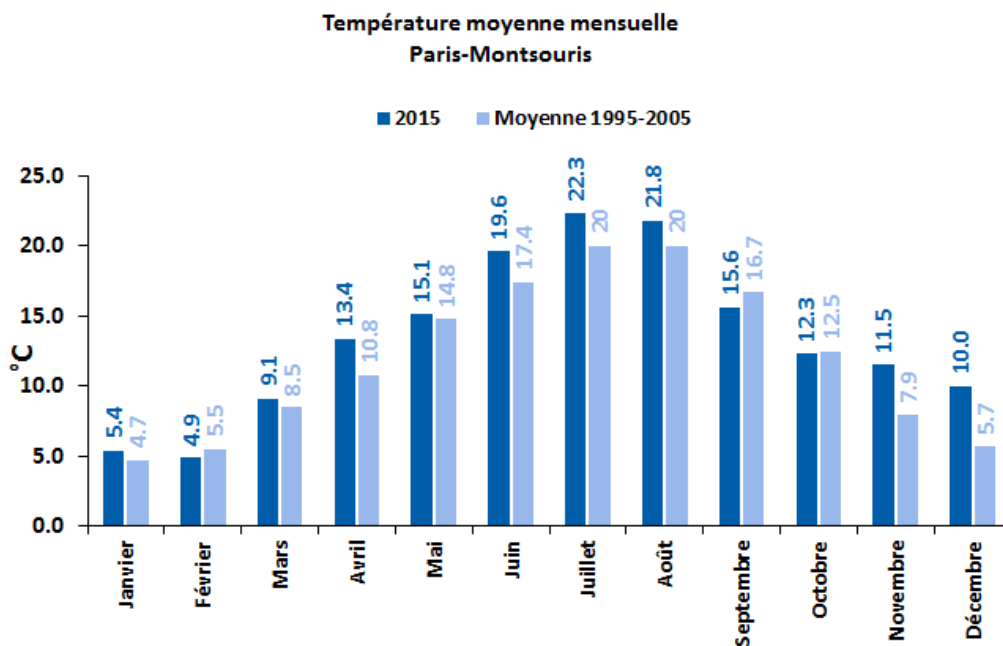


Figure 83 : température moyenne mensuelle à Paris Montsouris en 2015 (d'après données Météo-France/DIRIC)

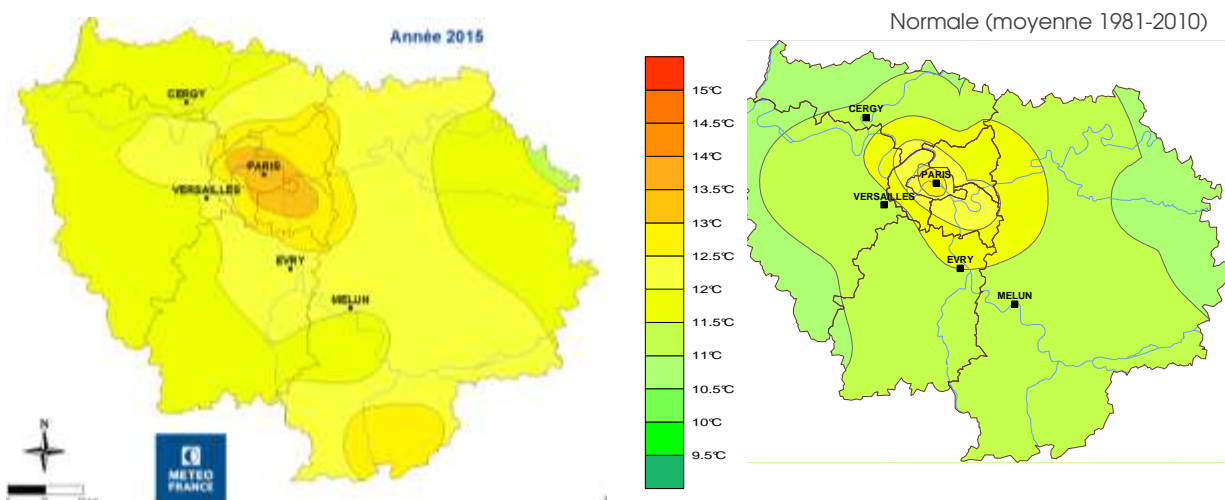


Figure 84 : température moyenne annuelle en Île-de-France (source Météo-France/DIRIC)

La densité urbaine de l'agglomération parisienne crée un îlot de chaleur urbain. En moyenne, en son centre, la température moyenne annuelle est entre 2 et 3 °C supérieure à la périphérie de l'Île-de-France.

En 2015, la température moyenne annuelle est sensiblement supérieure à la normale sur l'ensemble de la région (Figure 83). C'est particulièrement vrai sur la période juin-juillet et novembre-décembre. Seul le mois de février est frais (Figure 84).

**Journées de fortes températures**

L'année 2015 compte 21 jours de forte chaleur (température maximale supérieure à 30 °C), répartis entre le 5 juin et le 25 août. C'est plus de trois fois plus qu'en 2014, et plus d'une fois et demie plus que la normale (Figure 85 et Figure 86). L'été 2015 a été précocé avec un ensoleillement exceptionnel en juin et soutenu en juillet. Les journées du 5 juin et celles du 30 juin au 7 juillet sont particulièrement chaudes tant du point de vue des minimales que des maximales (activation du niveau 3 « alerte » du plan canicule). La plus forte température de l'été relevée sous abri à Paris Montsouris est de 39.7 °C.

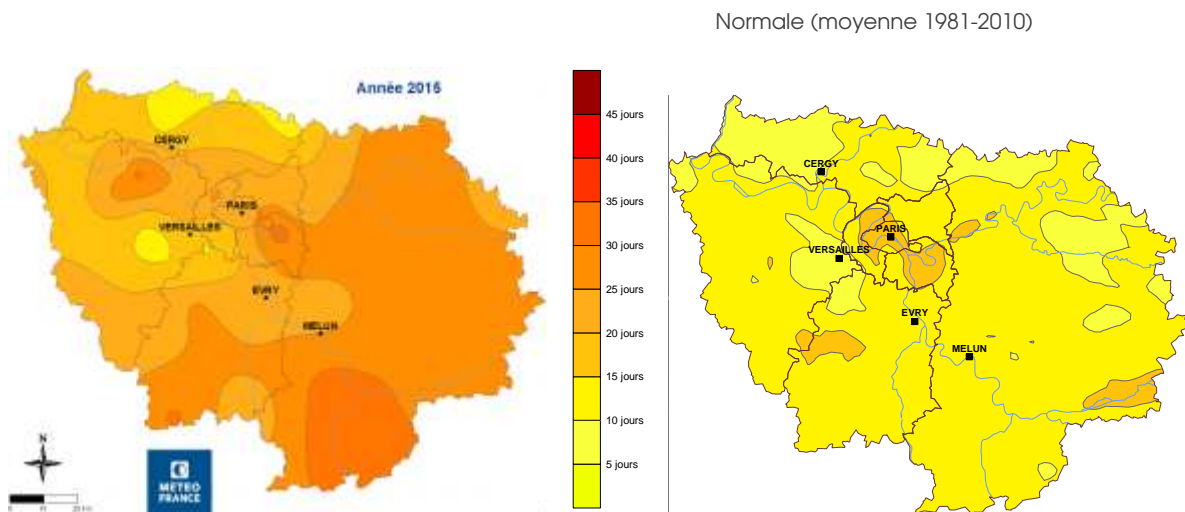


Figure 85 : nombre de jours où la température a atteint ou dépassé 30 °C en Île-de-France (source Météo-France/DIRIC)

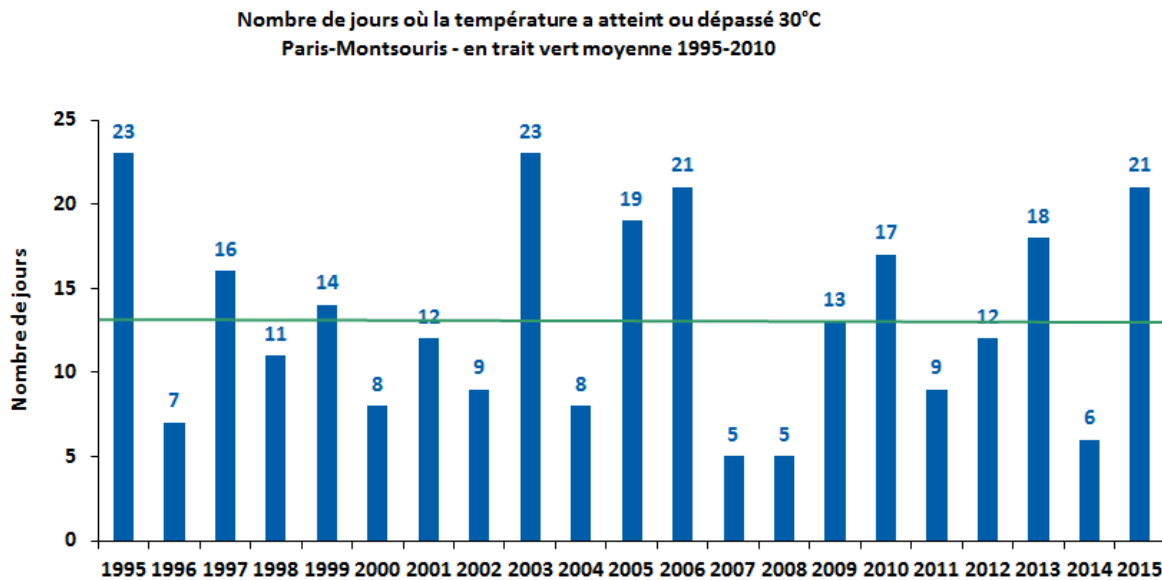


Figure 86: nombre de jours où la température a atteint ou dépassé 30°C à Paris Montsouris - trait vert = normale (d'après données Météo-France/DIRIC)

Durée d'insolation

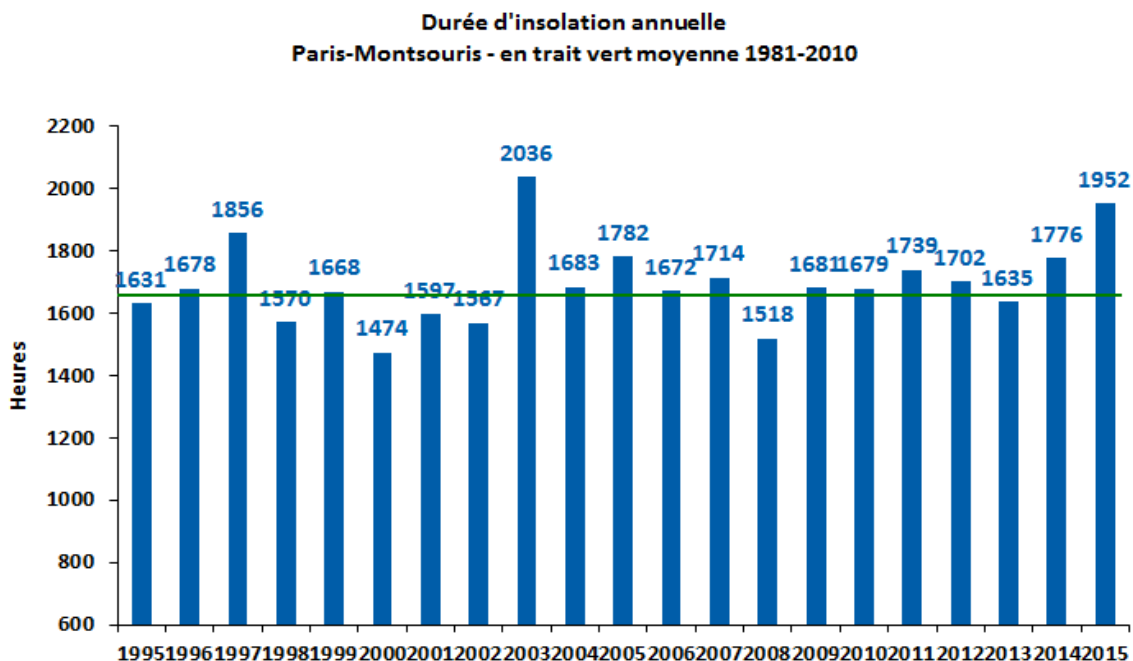


Figure 87 : durée annuelle d'insolation de 1995 à 2015 à Paris Montsouris - trait vert = moyenne 1981-2010 (d'après données Météo-France/DIRIC)

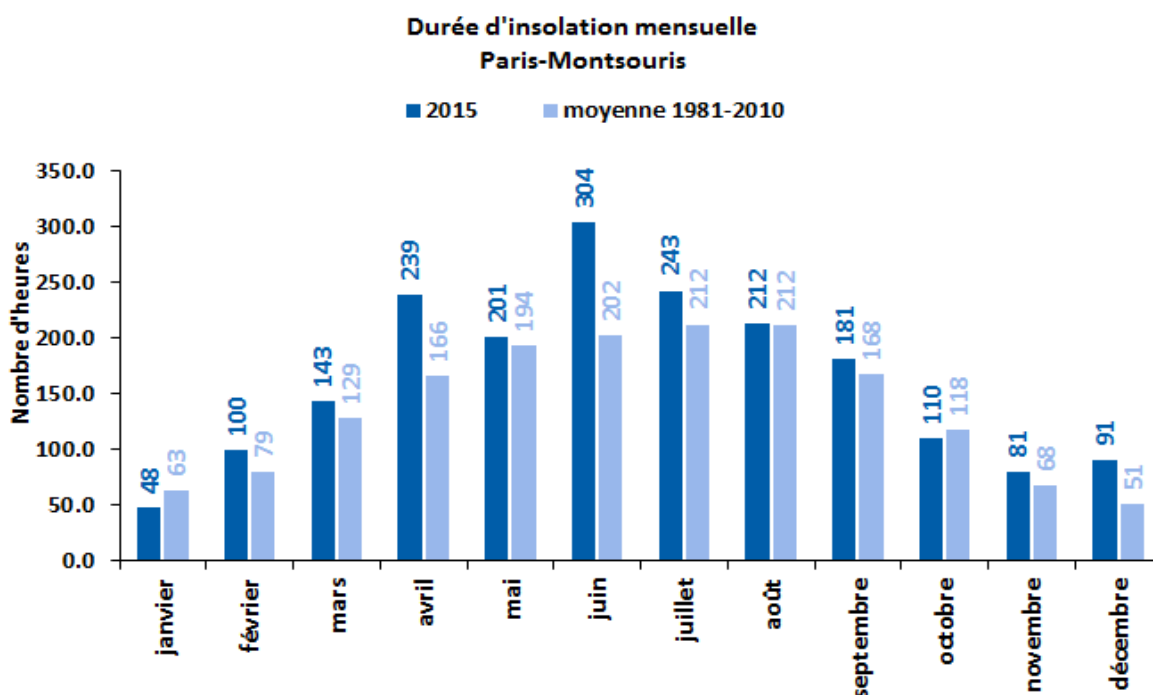


Figure 88 : durée mensuelle d'insolation à Paris Montsouris en 2015 (d'après données Météo-France/DIRIC)

L'Île-de-France a connu en 2015 une durée d'insolation annuelle supérieure à la normale (Figure 87). A Paris Montsouris, les mois de février, avril, juin et décembre ont été largement plus ensoleillés que la normale, avec un excédent de l'ordre de près de 77 % en décembre. A contrario, le mois de janvier enregistre un déficit de 23 % (Figure 88).

**Précipitations**

Contrairement aux deux années précédentes où le nombre de jours de précipitations était proche ou supérieur à la normale, ce nombre est proche (sud-ouest et partie ouest du 77) ou inférieur à la normale (Figure 89).

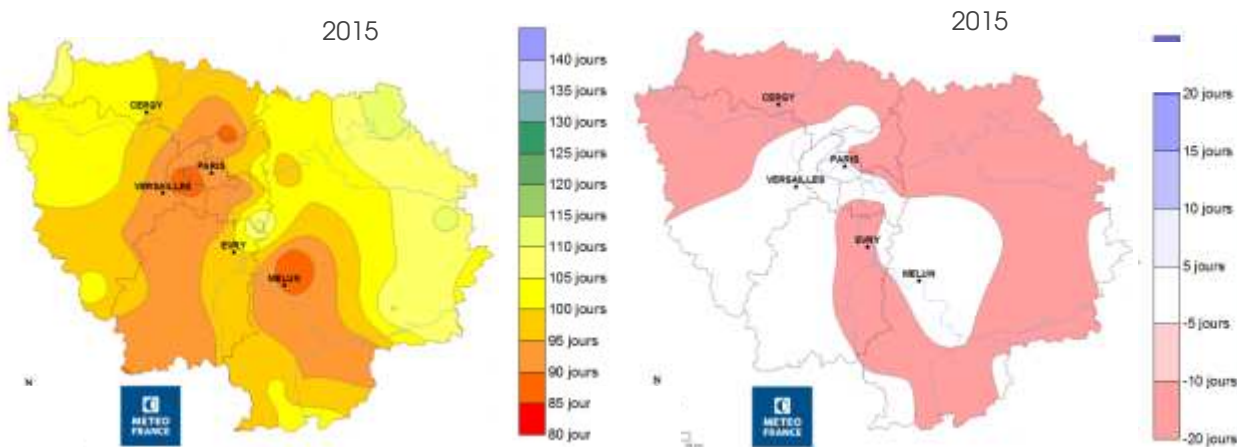


Figure 89: nombre de jours de précipitations (>= 1 mm) et écart à la normale 1981-2010 en Île-de-France en 2015 (source Météo Météo-France/DIRIC)

Le cumul des précipitations annuel est sensiblement plus faible que la normale (Figure 89) avec un déficit total de -21 % à contrario de l'année précédente qui avait relevé le plus fort cumul de précipitations depuis douze ans.

Hormis les mois d'août et septembre où les précipitations sont nettement excédentaires, sept des dix mois restants sont très déficitaires (janvier, mars, mai, juin, juillet, octobre, décembre). Les épisodes orageux notables ont lieu le 30 avril (records mensuels de précipitations en 24h battus sur plusieurs stations météorologiques), les 4 et 5 mai, le 5 juin. Un épisode pluvieux remarquable traverse la région les 5 et 6 septembre (Figure 90).

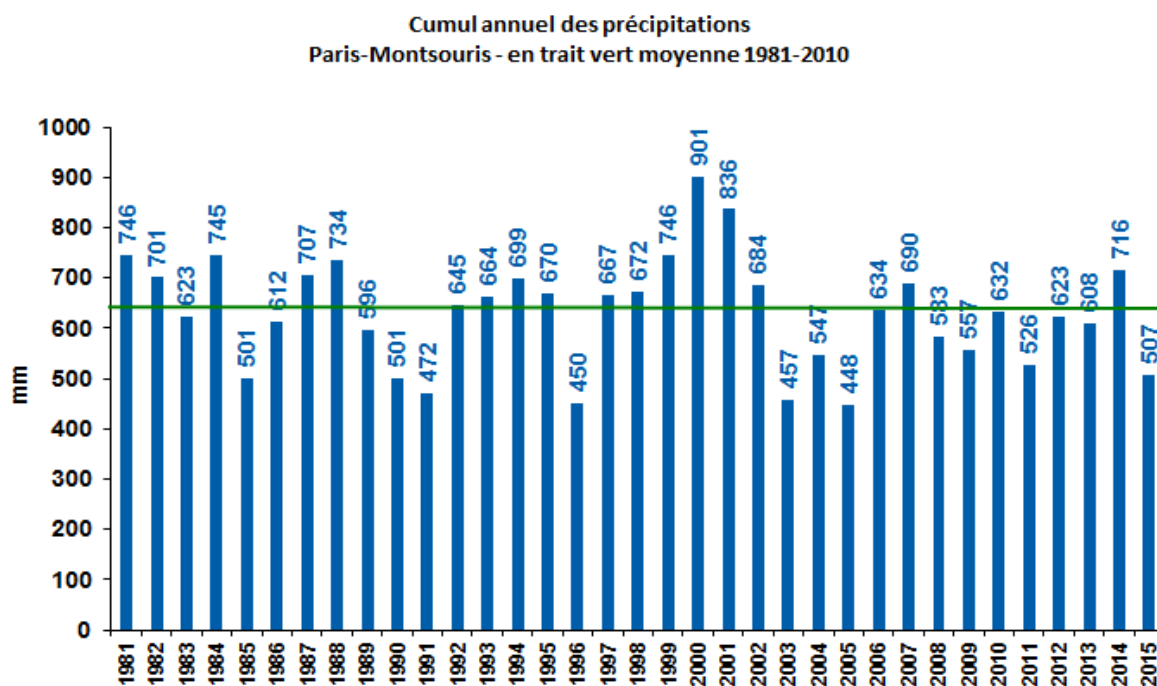


Figure 90 : cumul annuel de précipitations à Paris Montsouris de 1980 à 2015 - trait vert = moyenne 1980-2010 (d'après données Météo-France/DIRIC)

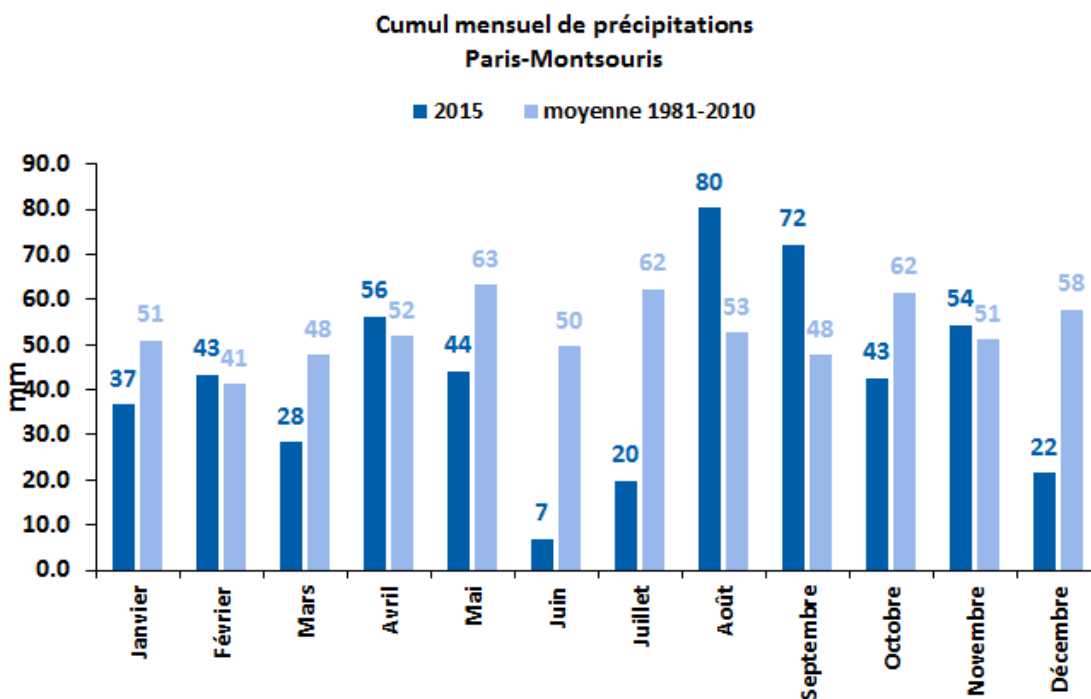


Figure 91 : cumuls mensuels de précipitations à Paris Montsouris (d'après données Météo-France/DIRIC)

**Vent**

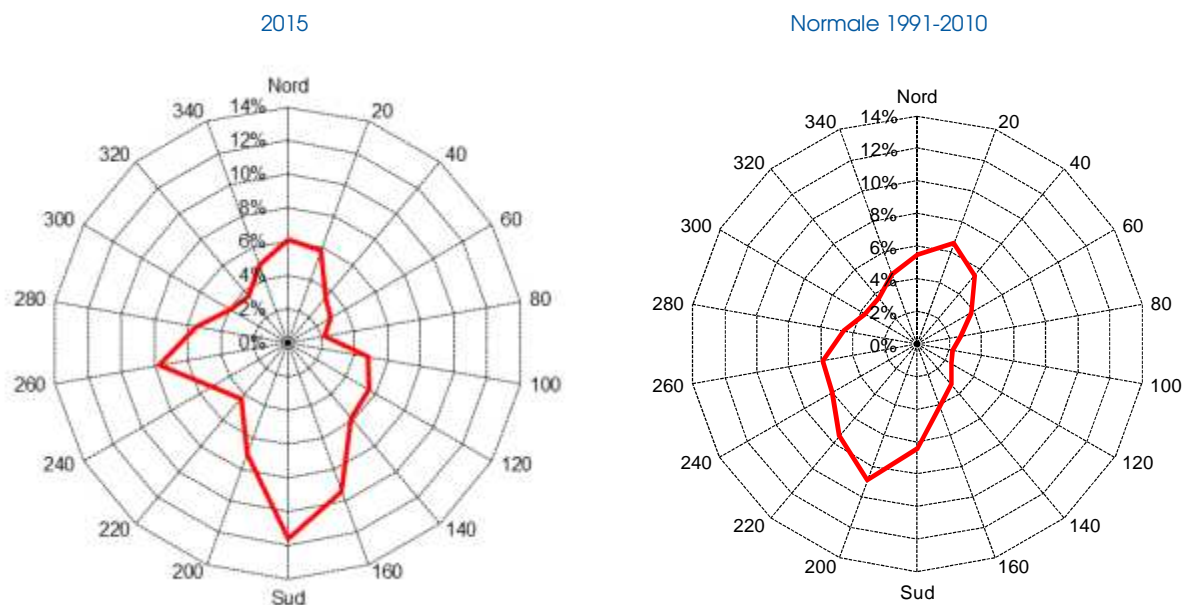


Figure 92 : roses de vent à Paris Montsouris (d'après données Météo-France/DIRIC)

La rose de vent à Paris Montsouris (Figure 92) montre les deux secteurs de vent dominants que connaît la région :

- sud-ouest en régime océanique
- nord-est lors des périodes anticycloniques où les hautes pressions sont situées sur la France, le proche Atlantique ou les îles britanniques.

Comme l'année précédente, 2015 a connu une large prédominance de vents de sud à sud-sud-ouest. C'est à ce dernier secteur de vent, et à un flux d'air d'origine saharienne, qu'est notamment associé l'épisode caniculaire de la première semaine de juillet.





# ANNEXES



© Avec l'aimable autorisation de Patrick Allard

## **ANNEXE 1 - Liste des membres de l'Assemblée Générale au 31/12/2015**

### **Président**

Jean-Felix BERNARD

### **Trésorier**

Olivier ROBERT

### **Secrétaire général**

Alain VALLET

#### **Pour l'État et ses établissements publics**

- Jean-François CARENCO, Préfet de Paris et de la Région d'Ile-de-France
- Michel CADOT, Préfet de Police de Paris
- Alain VALLET, Directeur Régional et Interdépartemental de l'Environnement et de l'Énergie (DRIEE- IDF)
- Christophe DEVYS, Directeur de l'Agence Régionale de la santé d'Ile-de-France (ARS)
- Clara HERER, Chef du Service Energie Climat et Véhicules (DRIEE- IDF)
- Jean BENET, Directeur des transports et de la Protection du public de la Préfecture de police
- Gilles LEBLANC, Directeur Régional et Interdépartemental de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA-IDF)
- Marion ZALAY, Directeur Régional et Interdépartemental de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRIAAF-IDF)
- Joëlle COLOSIO, Déléguée Régionale Ile-de-France de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)
- Lucette LASSERRE, Directrice de la sécurité de l'Aviation Civile Nord

#### **Pour les Collectivités territoriales**

- Célia BLAUDEL, Adjointe au Maire de Paris
- Chantal JOUANNO, Vice-présidente du Conseil Régional d'Ile-de-France
- Joséphine KOLLMANNSBERGER, Vice-présidente du Conseil Général des Yvelines
- Brigitte VERMILLET, Vice-présidente du Conseil départemental de l'Essonne
- Belaïde BEDDREDINE, Vice-présidente du Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis
- Daniel Breuiller, Vice-président du Conseil départemental du Val-de-marne
- Daniel DESSE, Vice-président du Conseil départemental du Val-d'Oise
- Nicole VALEANU, Conseillère déléguée, Communauté d'agglomération Terres de France
- Florence CROCHETON, représentante déléguée du SYCTOM
- François KALFON, Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF)

#### **Pour les activités contribuant directement ou indirectement à l'émission des substances surveillées**

- Olivier ROBERT, Président d'AIRASIF, ENERTHEM
- Michel KLAEYLE, Vice-Président d'AIRASIF, EDF
- Louis-Marie LE LEUCH, Vice-Président d'AIRASIF, CPCU
- Catherine MICHELIN, Trésorière d'AIRASIF, Créteil Incinération Énergie

- Catherine THIEFIN, Vice-Présidente d' AIRASIF, TIRU
- Philippe MARECHAL, Vice-Président d' AIRASIF, COFELY
- Nicolas LE BIGOT, Directeur scientifique du Comité des constructeurs français d' automobiles (CCFA)
- Pierre BECQUART, Délégué Général Innovation Développement Durable, RATP
- Didier HAMON, Secrétaire général, Aéroports de Paris (ADP)
- Jean-Michel GENESTIER, Directeur adjoint, SNCF Logistics
- Ainsi que tous les établissements industriels contribuant au fonctionnement d' Airparif (liste [annexe 2](#))

**Pour les associations régionales agréées de protection de l'environnement, de consommateurs ainsi que les personnalités qualifiées**

- Dominique DUVAL, Présidente de France Nature Environnement IDF
- Louis COFFLARD, Président des Amis de la Terre Paris
- Jean-Marie BONNEMAYRE, Président du Conseil National des Familles Laïques (CNAFAL)
- Éric GUERQUIN, Président de l' Union Fédérale des consommateurs, UFC Que Choisir IDF
- Nathalie SENECAI-GARNIER, Directrice de l' Observatoire Régional de la Santé IDF (ORS)
- Isabelle ROUSSEL, Présidente de l' APPA
- Bruno SILBERMAN, Président de l' Union Régionale des Professionnels de Santé d' Ile-de-France
- Alain MARCILLAC, Secrétaire Général du Conseil Régional de l' Ordre des Pharmaciens
- Dominique GOMBERT, Directeur de l' évaluation des risques, Anses
- Pierre CARLOTTI, Directeur du Laboratoire Central de la Préfecture de Police (LCPP)
- Sylvie DUBROU, Directrice du Laboratoire d' Hygiène de la Ville de Paris (LHVP)
- Jean-Guy BARTAIRE, Président du CITEPA
- Anne CHEISSOUX, Représentante titulaire, Conseil Economique, Social et Environnemental IDF (CESE)
- Marie-Geneviève RENAUDIN, Directrice interrégionale IDF-Centre de Météo France
- Jean SCIARE, Directeur de Recherche, Laboratoire des Sciences, du Climat et de l' Environnement (LSCE)
- Christian SEIGNEUR, Directeur du Centre d' Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique (CEREA)
- Jean-François SAGLIO, Ingénieur général des mines, Président d' honneur d' Airparif

## **ANNEXE 2 - Liste des établissements industriels contribuant au fonctionnement d'Airparif au 31/12/2015**

### **3 M (Fabrication de produits abrasifs)**

- Usine de Beauchamp

### **Aéroports de Paris (Services auxiliaires de transport aérien de passagers)**

- Aéroport du Bourget ADP
- Aéroport d'Orly ADP
- Aéroport de Roissy ADP

### **BASF Health & Care Products (Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien)**

- Usine de Meaux

### **BIO SPRINGER (Fabrication de produits alimentaires)**

- Usine de Maisons-Alfort

### **BOREALIS (Fabrication de produits azotés et d'engrais)**

- Usine de Grandpuits

### **CIMENTS CALCIA (Fabrication de ciment)**

- Usine de Gargenville

### **CNIM (Traitement et élimination des déchets non dangereux)**

- Centre de valorisation des Déchets CNIM à Thiverval-Grignon

### **CPCU (Production et distribution de chaleur)**

- Chaufferie d'Ivry-sur-Seine
- Chaufferie de Saint-Ouen
- Chaufferie de Grenelle
- Chaufferie de Vaugirard
- Chaufferie de Bery
- Chaufferie SNC Cogé à Vitry-sur-Seine

### **DALKIA (Production et distribution de vapeur et d'air conditionné)**

- Chaufferie AULNAY 3000 à Aulnay-sous-Bois
- Chaufferie du Centre Hospitalier René Dubos de Pontoise
- Chaufferie ARGEVAL d'Argenteuil
- Chaufferie CENEVIA de Courbevoie
- Chaufferie CICEO de Puteaux
- Chaufferie CYEL de Saint-Ouen l'Aumône
- Chaufferie SOCLIS de Suresnes
- Chaufferie GEOVAL du Val Maubuée
- Chaufferie GIE EVRY à Evry
- Chaufferie SOMEK à Mantes-la-Jolie
- Chaufferie ENERLIS aux Ulis
- Chaufferie ENERLAY de Saint-Germain-en-Laye
- Chaufferie Résidence de Villeneuve à Villeneuve-la-Garenne
- Chaufferie SARCELLES ENERGIE à Sarcelles
- Chaufferie SCUC Créteil Centre
- Chaufferie SCUC Créteil Echat-Ouest
- Chaufferie SCUC Créteil Palais
- Chaufferie SEBIO de Sevran

### **EDF (Production d'électricité)**

- Centre de production thermique EDF de Vitry-sur-Seine

- Centre de production thermique EDF de Porcheville
- Turbine à combustion de Gennevilliers
- Turbine à combustion de Montereau
- Turbine à combustion de Vaires-sur-Marne
- Turbine à combustion Arrighi de Vitry-sur-Seine

#### **ENERTHERM (Production et distribution de vapeur et d'air conditionné)**

- Chaufferie à Courbevoie
- Chaufferie à Nanterre

#### **ENGIE RESEAUX (Production et distribution de vapeur et d'air conditionné)**

- Chaufferie du centre commercial Parly 2
- Chaufferie VELIDIS de Vélizy
- Chaufferie de Meudon
- Chaufferie VERSEO de Versailles
- Chaufferie GENNEVILLIERS ENERGIE de Gennevilliers
- Chaufferie Plaine-Commune Energie de Saint-Denis
- Chaufferie Plaine-Commune Energie de Saint-Denis Fabien
- Chaufferie Plaine-Commune Energie de Stains
- Chaufferie SDCC à Clichy
- Chaufferie SDCB à Bagnolet
- Chaufferie SICSEF-SEFIR de Sannois ZUP Logis Vert
- Chaufferie SICSEF-SEFIR de Sannois ZUP Fossés Trepés
- Chaufferie SOCCRAM de la Plaine du Lys à Dammarie-les-Lys
- Chaufferie SOCCRAM de la Grande Borne à Viry-Châtillon
- Chaufferie SOCCRAM d'Ivry-sur-Seine
- Chaufferie SOCCRAM Zup de Villepinte
- Chaufferie SOCCRAM Zup de Sevran

#### **ENORIS (Production et distribution de vapeur et d'air conditionné)**

- Chaufferie CURMA à Massy

#### **ENORIS (Traitement et élimination des déchets non dangereux)**

- Usine d'incinération d'ordures ménagères CURMA à Massy

#### **HELIO (imprimerie)**

- Imprimerie à Corbeil-Essonnes

#### **IDEX (Production et distribution de vapeur et d'air conditionné)**

- Chaufferie de Levallois-Perret
- Chaufferie de Vigneux-sur-Seine
- Chaufferie maison d'arrêt de Fleury-Mérogis

#### **KERAGLASS (Fabrication de verre plat)**

- Usine de Bagneaux-sur-Loing

#### **KNAUF Plâtres (Fabrication d'éléments en plâtre pour la construction)**

- Usine de Saints-Souplets

#### **PSA PEUGEOT CITROEN (Construction de véhicules automobiles)**

- Usine de Poissy

#### **RENAULT (Construction de véhicules automobiles)**

- Usine de Flins
- Techno centre et centre technique du Lardy

#### **RIVA ACIER (Sidérurgie (aciérie électrique, laminoir))**

- Aciérie de Bonnières-sur-Seine
- Aciérie de Gargenville

- Aciérie de Montereau-Fault-Yonne

#### **SANOFI (Fabrication de produits pharmaceutiques)**

- Centre de production de Vitry-sur-Seine

#### **SC2M (Production et distribution de chaleur)**

- Chaufferie de Melun-Montaigu

#### **SGD (Fabrication de verre creux)**

- Usine de Sucy-en-Brie

#### **SHELL (Raffinage du pétrole)**

- Société des Lubrifiants de Nanterre

#### **SIAAP (Collecte et traitement des eaux usées)**

- Usine Seine-Aval d'Achères Maisons-Laffite

#### **STORENGY (Stockage souterrain de gaz)**

- Stockage souterrain de gaz de Beynes

#### **TIRU (Traitement et élimination des déchets non dangereux)**

- Usine d'incinération d'ordures ménagères TIRU à Saint-Ouen
- Usine d'incinération d'ordures ménagères TSI à Issy-les-Moulineaux

#### **TOTAL (Raffinage du pétrole)**

- Raffinerie de Grandpuits

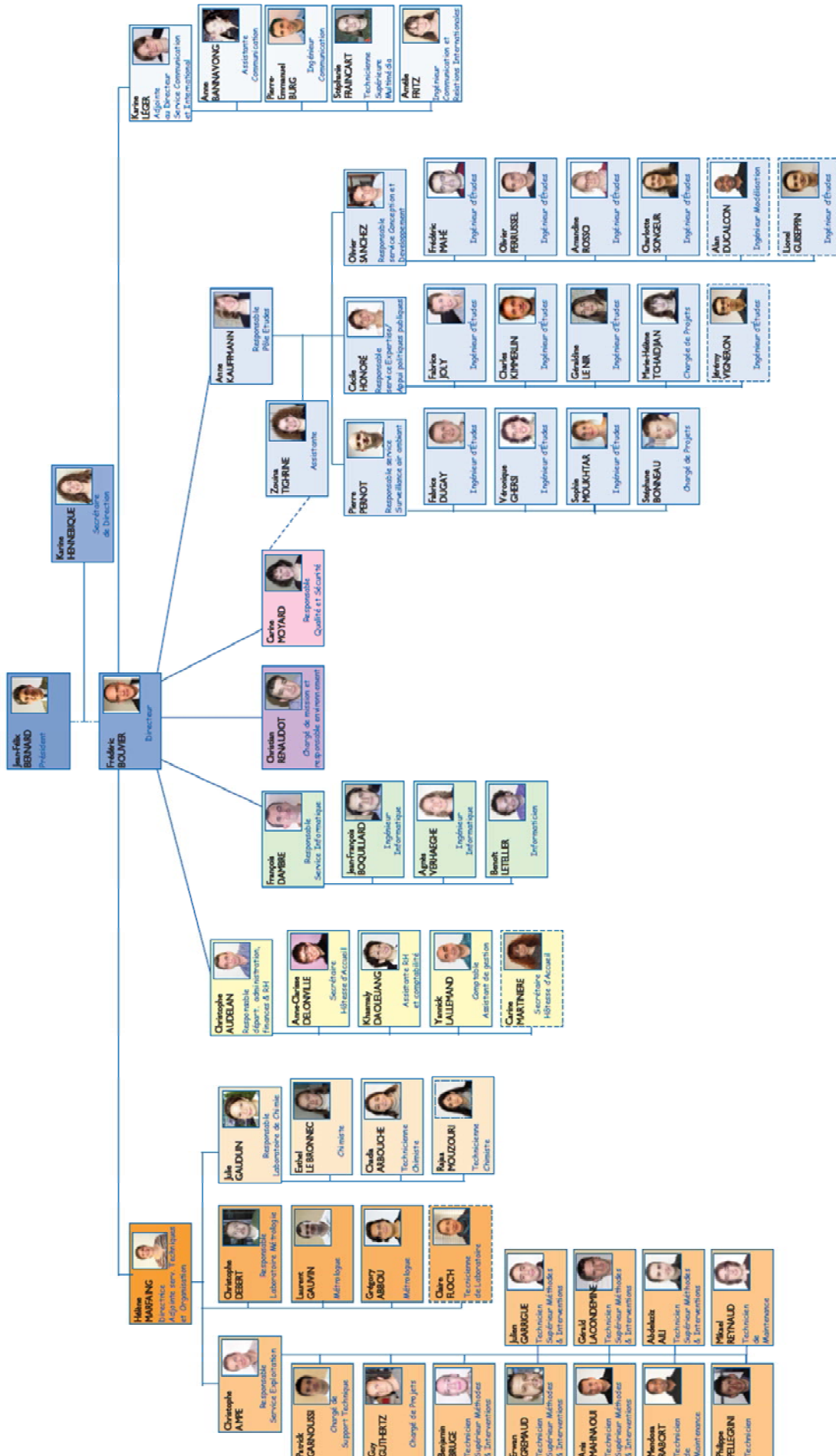
#### **VEOLIA PROPRETÉ (Traitement et élimination des déchets dangereux)**

- Usine SARP Industries de Limay

#### **VEOLIA PROPRETÉ (Traitement et élimination des déchets non dangereux)**

- Usine d'incinération d'ordures ménagères GENERIS de Rungis
- Usine d'incinération d'ordures ménagères GENERIS de Villejust
- Centre de traitement des déchets GENERIS de Bouqueval-Le Plessis-Gassot
- Usine d'incinération d'ordures ménagères GENERIS Somoval de Monthyon
- Centre de traitement des déchets GENERIS de Claye-Souilly
- Centre de traitement des déchets GENERIS de Fresnes-sur-Marne
- Usine d'incinération d'ordures ménagères AUROR'ENVIRONNEMENT de Cergy-Pontoise
- Usine d'incinération d'ordures ménagères SAREN à Sarcelles

# ANNEXE 3 – Organigramme au 31/12/2015



# ANNEXE 4 – Liste des stations 31/12/2015

## STATIONS URBAINES (U) ou PERIURBAINES (P) Paris et petite couronne

code	Dép.	station	Type	Classe	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2,5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif	Commentaires 2015
PAQC	75	PARIS Centre	(U)	ZAG	●	●			●	●	●								
SAIR	75	PARIS 4ème	(U)	ZAG											●				
	75	PARIS 6ème	(U)	ZAG															
PA07	75	PARIS 7ème	(U)	ZAG	●														
PA12	75	PARIS 12ème	(U)	ZAG	●														
PA13	75	PARIS 13ème	(U)	ZAG	●	●													
PA15L	75	PARIS 15ème	(U)	ZAG	●				●										
PA18	75	PARIS 18ème	(U)	ZAG	●	●		●	●				●						
NEUIL	92	NEUILLY-SUR-SEINE	(U)	ZAG	●	●	●	●	●										Fermeture HAP au 31/12/14
GB1	92	GENEVILLIERS	(U)	ZAG	●				●	●									
GARCH	92	GARCHES	(U)	ZAG	●	●													
DEF	92	LA DEFENSE	(U)	ZAG	●				●										
AUB	93	AUBERVILLIERS	(U)	ZAG	●		●				●								
BAGH	93	BAGHOLET	(U)	ZAG	●														
BOB	93	BOBIGNY	(U)	ZAG	●				●	●									
VILLEM	93	VILLEMOMBLE	(U)	ZAG	●	●													
STDE1	93	SAINT-DENIS	(U)	ZAG	●				●										
TREMB	93	TREMBLAY-EN-FRANCE	(P)	ZAG	●	●			●	●									
VITRY	94	VITRY-SUR-SEINE	(U)	ZAG	●		●		●	●				●					
HOOBIT	94	Hogent-sur-Marne	(U)	ZAG	●				●										
CACH	94	CACHAN	(U)	ZAG	●	●													
CHAM	94	CHAMPIGNY SUR MARNE	(U)	ZAG	●	●													
IVRY	94	IVRY-SUR-SEINE	(U)	ZAG	●			●											
<b>22</b>	<b>TOTAL</b>	<b>23</b>			<b>18</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

## STATIONS URBAINES (U) ou PERIURBAINES (P) grande couronne

code	Dép.	station	Type	Classe	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2,5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif	Commentaires 2015
MELUN	77	MELUN	(P)	ZAG	●	●													
LOGNES	77	LOGNES	(U)	ZAG	●				●										
VERS	78	VERSAILLES	(P)	ZAG	●	●													
MAIT	78	MAINTENONVILLE	(P)	ZAG	●	●													
RAMBO	78	RAMBOUILLET	(P)	IR	●	●			●	●									Ouverture station le 19/12/2014, mesure PM10 et PM2,5 le 19/12/14 et mesure O3 le 05/12/14
LIMAY	78	LIMAY	(P)	ZAG	●								●	●					Ouverture site de mesure de métaux au 05/01/2015
EVRY	91	EVRY	(U)	ZAG	●														
MONTG.	91	MONTGERON	(U)	ZAG	●	●													
LUIS	91	LUISY	(P)	ZAG	●	●													
ARG	93	ARGENTEUIL	(U)	ZAG	●			●											
ARGENTEUIL	93	Argenteuil Hotel de ville	(U)	ZAG	●				●										Ouverture site de mesure de HAP au 03/01/2015
CERGY	95	CERGY PONTOISE	(U)	ZAG	●	●			●										
GONESSE	95	GONESSE	(P)	ZAG	●				●	●									
<b>13</b>	<b>TOTAL</b>	<b>13</b>			<b>8</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

## STATIONS TRAFIC

code	Dép.	station	Type	Classe	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2,5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif	Commentaires 2015
ELYS	75	Avenue des Champs Elysées	(T)	ZAG	●				●										
SONAP	75	Rue Bonaparte	(T)	ZAG	●														
AUT	75	Boulevard Périphérique Auteuil	(T)	ZAG	●		●		●	●	●								
BPEST	75	Boulevard Périphérique Est	(T)	ZAG	●				●	●				●					
CELES	75	Quai des Célestins	(T)	ZAG	●														
BASCH	75	Place Victor Basch	(T)	ZAG	●				●		●								
HAUS	75	Boulevard Haussmann	(T)	ZAG	●				●										
OPERA	75	Place de l'Opéra	(T)	ZAG	●				●										
	75	Place de la Bastille	(T)	ZAG															
	75	Porte de Clignancourt	(T)	ZAG												●		●	
	75	Carrefour Vaugirard-Convention	(T)	ZAG												●		●	
	75	Rue de Rivoli	(T)	ZAG												●		●	
SOULT	75	Bd Sout	(T)	ZAG	●											●		●	
RN6	77	Route Nationale 6 Melun	(T)	ZAG	●				●	●									
DF34	77	RD934 Coulommiers	(T)	IR					●										
	78	RN13 Saint-Germain-en-Laye	(T)	ZAG															
RN20	91	RN20 Montlhéry	(T)	ZAG	●														Ouverture station RN20 le 19/12/2014
	92	RD7 Courbevoie	(T)	ZAG												●		●	
	92	RN20 Montrouge	(T)	ZAG												●		●	
	92	RD910 Sévres	(T)	ZAG												●		●	
	93	RN302 Villemerville	(T)	ZAG												●		●	
RN2	93	Route Nationale 2 Pantin	(T)	ZAG	●				●										
A1	93	Autoroute A1 Saint-Denis	(T)	ZAG	●				●	●	●								
	94	RN4 Champigny-sur-Marne	(T)	ZAG												●		●	
	94	RN186 Choisy-le-Roi	(T)	ZAG												●		●	
	94	A5a Accueil	(T)	ZAG												●		●	
<b>14</b>	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>			<b>13</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>5</b>



STATIONS RURALES REGIONALES																			
code	Dép.	station	Type	Classe	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2.5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif	Commentaires 2015
RUR-SE	77	Zone rurale Sud-Est - Forêt de FONTAINEBLEAU	(RR)	ZR	●	●	●			●									
RUR-NE	77	Zone rurale Nord-Est - MONTGE-EN-GOELE	(RR)	ZR	●	●													
RUR-N	95	Zone rurale Nord - Saint MARTIN du TERTRE	(RR)	ZR	●	●				●									
RUR-E	77	Zone rurale Est - SAINTS	(RR)	ZR	●	●													
RUR-SO	78	Zone rurale Sud-Ouest - Forêt de RAMBOUILLET	(RR)	ZR	●	●													
RUR-NO	95	Zone rurale Nord-Ouest - FREMAINVILLE	(RR)	ZR		●			●										
RUR-S	91	Zone rurale SUD - BOIS-HERPIN	(RR)	ZR		●			●	●									
7	TOTAL	7			2	7	1	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	Fermeture de la station station "Prunay le Temple" au 31/12/14

STATIONS D'OBSERVATION																			
code	Dép.	station	Type	Classe	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2.5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif	Commentaires 2015
EPF3	75	Tour Eiffel 3ème étage	(Ocs)		●	●	●												
1	TOTAL	1			1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

## BILAN RESEAU AIRPARIF

Mesure	Polluant	Quantité
Automatique permanente	NOx	42
Automatique permanente	O3	24
Automatique permanente	SO2	6
Automatique permanente	FN	4
Automatique permanente	PM10	24
Automatique permanente	PM2,5	13
Automatique permanente		0
Automatique permanente	CO	5
Automatique permanente	COV	1
<b>Total</b>		<b>119</b>

Mesure	Polluant	Quantité
Laboratoire Permanente	As,Cd,Ni	2
Laboratoire Permanente	Pb	2
Laboratoire Permanente	HAP	5
Laboratoire Permanente	BTEX actif	12
Laboratoire temporaire	BTEX passif	10
Laboratoire Permanente	NO2 passif	17
<b>Total</b>		<b>48</b>

Département	Quantité station		Quantité station													
	Permanente	Permanente + Temporaire	NOx	O3	SO2	FN	PM10	PM2,5	CO	As,Cd,Ni	Pb	HAP	COV	NO2 passif	BTEX actif	BTEX passif
75	17	22	16	4	2	1	9	3	3	1	1	2	1	5	7	3
77	7	7	4	5	1		3	2							1	1
78	5	6	3	3			1	1		1	1			1		
91	5	8	3	3			1	1								1
92	4	4	3	2	1	1	2	1				1		4	1	2
93	8	9	8	2	1		4	2	2					1	2	1
94	5	8	3	2	1	1	2	1				1		5	1	1
95	6	6	2	3		1	2	2				1		1		1
<b>Total général</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>10</b>

## ANNEXE 5 – Carte d’implantation des stations 31/12/2015



## ANNEXE 6 : Normes françaises et européennes de qualité de l'air applicables en 2015 et calcul des tendances

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 efficaces 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 voyaient leurs seuils diminuer d'année en année. Pour les particules PM<sub>10</sub> et le dioxyde de soufre, les valeurs limites ont atteint leur niveau plancher en 2005. Pour le dioxyde d'azote et le benzène, le seuil des valeurs limites a achevé sa décroissance au 1<sup>er</sup> janvier 2010, pour les particules PM<sub>2.5</sub> la décroissance s'achève le 1<sup>er</sup> janvier 2015.

Les valeurs cibles définies par les directives européennes et reprises dans la réglementation française, 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** dans un délai donné. Elles se rapprochent dans l'esprit des objectifs de qualité français puisqu'il n'y a pas de contraintes contentieuses associées à ces valeurs, mais des enjeux sanitaires avérés. De ce fait, un dépassement de valeur cible doit être déclaré au niveau européen et des plans d'actions efficaces doivent être mis en œuvre afin de conduire à une diminution rapide des teneurs en dessous du seuil de la valeur cible.

Les objectifs de qualité sont définis par la réglementation française. Ils correspondent à un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Les objectifs à long terme concernent spécifiquement l'ozone. Ils sont définis par la réglementation européenne et sont l'équivalent des objectifs de qualité.

Jusqu'en 2009, la réglementation française considérait un dépassement lorsque le seuil était atteint ou dépassé. Depuis 2010, la réglementation française s'est mise en accord avec les exigences de la réglementation européenne, qui considère un dépassement uniquement lorsque le seuil est dépassé. Des tests ont été effectués pour évaluer l'impact de cette modification sur les évaluations du respect de la réglementation. Les différences sont faibles pour la grande majorité des polluants, à l'exception des dépassements de la valeur limite journalière en PM<sub>10</sub>, pour lesquels ce changement entraîne une baisse plus significative du nombre de dépassement, qui rend difficile la comparaison aux années antérieures à 2010.

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

## Normes françaises : Code de l'Environnement

### Partie réglementaire

Livre 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 :

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

\* Phase 2 : la valeur limite indicative sera révisée par la Commission à la lumière des informations complémentaires sur l'impact sanitaire et environnemental, la faisabilité technique et l'expérience acquise en matière de valeur cible dans les Etats membres

Ozone (O <sub>3</sub> )				
X	X	Valeurs cibles	<b>Protection de la santé humaine</b> Niveau sur 8 heures, <i>à ne pas dépasser plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans</i>	120 µg/m <sup>3</sup>
X	X		<b>Protection de la végétation</b> AOT40 végétation (mai-juillet période 8h-20h)	18000 µg/m <sup>3</sup> .h
X	X	Objectifs de qualité (F) Objectifs à long terme (E)	<b>Protection de la santé humaine</b> Niveau sur 8 heures, <i>aucun dépassement sur l'année</i>	120 µg/m <sup>3</sup>
X	X		<b>Protection de la végétation</b> AOT40 végétation (mai-juillet période 8h-20h)	6000 µg/m <sup>3</sup> .h
X	X	Seuil de recommandation et d'information	Niveau horaire	180 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Seuil d'alerte	Niveau horaire	240 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Seuils d'alerte pour la mise en place de mesures de réduction	Niveau horaire	240 µg/m <sup>3</sup> 3 heures consécutives
X	X			300 µg/m <sup>3</sup> 3 heures consécutives
X	X			360 µg/m <sup>3</sup>
Monoxyde de carbone (CO)				
X	X	Valeur limite	Niveau sur 8 heures, <i>aucun dépassement sur l'année</i>	10 mg/m <sup>3</sup>
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	50 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Valeurs limites	Niveau horaire, <i>à ne pas dépasser plus de 24 fois sur l'année</i>	350 µg/m <sup>3</sup>
X	X		Niveau journalier, <i>à ne pas dépasser plus de 3 fois sur l'année</i>	125 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Niveau critique (végétation - uniquement sur les sites "écosystèmes" en zone rurale)	Niveau annuel	20 µg/m <sup>3</sup>
X	X		Niveau hivernal (du 1/10 au 31/3)	20 µg/m <sup>3</sup>
X		Seuil de recommandation et d'information	Niveau horaire	300 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Seuil d'alerte	Niveau horaire	500 µg/m <sup>3</sup> trois heures consécutives
Plomb				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	0,25 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Valeur limite	Niveau annuel	0,5 µg/m <sup>3</sup>
Benzène				
X		Objectif de qualité	Niveau annuel	2 µg/m <sup>3</sup>
X	X	Valeur limite	Niveau annuel	5 µg/m <sup>3</sup>
Benzo(a)pyrène				
X	X	Valeur cible	Niveau annuel	1 ng/m <sup>3</sup>
Arsenic				
X	X	Valeur cible	Niveau annuel	6 ng/m <sup>3</sup>
Cadmium				
X	X	Valeur cible	Niveau annuel	5 ng/m <sup>3</sup>
Nickel				
X	X	Valeur cible	Niveau annuel	20 ng/m <sup>3</sup>

## ANNEXE 7 : Méthodes de mesure et normes AFNOR associées.

### MATERIEL DE MESURE - NORMES AFNOR

Polluant		Norme AFNOR	Méthode de mesure
CO	Monoxyde de carbone	NF EN 14626	Absorption infra-rouge
NO	Monoxyde d'azote	NF EN 14211	Chimiluminescence
NO <sub>2</sub>	Dioxyde d'azote	NF EN 14211	Réduction catalytique et chimiluminescence (mesures horaires automatiques)
		-	Echantillonnage par diffusion, suivi d'une analyse par désorption liquide et spectrophotométrie dans le visible (mesures hebdomadaires par tubes passifs)
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote	NF EN 14211	Réduction catalytique et chimiluminescence (mesures horaires automatiques)
O <sub>3</sub>	Ozone	NF EN 14625	Photométrie ultra-violet
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre	NF EN 14212	Fluorescence ultra-violet
FN	Fumées noires	NF X 43-005	Réfectométrie (analyseur séquentiel automatique)
PM 10	Particules < 10 µm	NF EN 12341 (prélèvement)	3 types de mesures, dont seul le prélèvement est normé : - TEOM-FDMS, permettant une meilleure prise en compte la fraction volatile des particules - BAM (jauge β)
PM 2,5	Particules < 2,5 µm	NF EN 14907 (prélèvement) jusqu'au 20/06/14 NF EN 12341 (prélèvement) à partir du 21/06/14	2 types de mesures, dont seul le prélèvement est normé : - TEOM-FDMS, permettant une meilleure prise en compte la fraction volatile des particules - BAM (jauge β)
BEN	Benzène	NF EN 14662-1	Echantillonnage par pompage, suivi d'une analyse par désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse
		NF EN 14662-3	Prélèvement par pompage automatique, et analyse par chromatographie en phase gazeuse sur site
		NF EN 14662-4	Echantillonnage par diffusion, suivi d'une analyse par désorption thermique et chromatographie en phase gazeuse
Pb, Cd, As, Ni	Plomb, cadmium, arsenic, nickel	NF EN 12341 (prélèvement) NF EN 14902 (analyse)	- Mesure de la fraction PM10 de la matière particulaire en suspension (prélèvement) - ICPMS (Analyse par spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif) (analyse)
BaP	Benzo(a)pyrène	NF EN 12341 (prélèvement) NF EN 15549 (analyse)	- Préleveur Hydra sur mousse et filtre 2.3 m <sup>3</sup> /h (prélèvement) - Dosage par chromatographie liquide haute performance et chromatographie gazeuse et détecteur fluorescence

## ANNEXE 8 : Définition de la zone sensible en Île-de-France

Les schémas régionaux Climat, Air et Energie (SRCAE) instaurés par la Loi Grenelle 2 imposent de cartographier des zones dites sensibles en ce qui concerne la qualité de l'air. Ces zones se définissent par une forte densité de population (ou la présence de zones naturelles protégées) et par des dépassements des valeurs limites pour certains polluants (PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub>). Sur ces zones, les actions en faveur de la qualité de l'air sont qualifiées de prioritaires.

La définition des zones sensibles propres à l'Île-de-France repose sur l'utilisation des outils de cartographie qui permettent de représenter avec finesse les concentrations de polluants en tous points de la région. En croisant ces cartes de concentrations avec les données de population, le nombre d'habitants potentiellement impactés par les dépassements des valeurs limites peut être évalué dans chaque commune.

La zone sensible de l'Île-de-France correspond à la zone administrative de surveillance déclarée au niveau européen comprenant l'agglomération parisienne et l'agglomération de Meaux (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Cette zone permet de représenter 100 % des habitants potentiellement impactés par un dépassement des VL en NO<sub>2</sub> et 99,9 % des habitants potentiellement impactés par un risque de dépassement des VL en PM<sub>10</sub>. Elle concerne plus de 10 millions d'habitants, soit presque 90 % de la population régionale. Elle représente 23 % de la surface de l'Île-de-France et représente un tissu urbain continu.

### Liste des communes comprises dans la zone sensible

75

Paris

77

BOISSETTES, BOISSISE-LE-ROI, BROU-SUR-CHANTEREINE, BUSSY-SAINT-GEORGES, BUSSY-SAINT-MARTIN, CARNETIN, CESSON, CHALIFERT, CHAMPS-SUR-MARNE, CHANTELOUP-EN-BRIE, CHELLES, CHESSY, COLLEGIEN, COMBS-LA-VILLE, CONCHES-SUR-GONDOIRE, COUPVRAY, COURTRY, CREGY-LES-MEAUX, CROISSY-BEAUBOURG, DAMMARIE-LES-LYS, DAMPMART, EMERAINVILLE, ESBLY, FUBLAINES, GOUVERNES, GUERMANTES, ISLES-LES-VILLENNOY, LAGNY-SUR-MARNE, LESCHES, LESIGNY, LIVRY-SUR-SEINE, LOGNES, MEAUX, MEE-SUR-SEINE, MELUN, MITRY-MORY, MONTEVRAIN, NANDY, NANTEUIL-LES-MEAUX, NOISIEL, POINCY, POMPONNE, PONTAULT-COMBAULT, PRINGY, ROCHETTE, ROISSY-EN-BRIE, RUBELLES, SAINT-FARGEAU-PONTHIERRY, SAINT-THIBAUT-DES-VIGNES, SAVIGNY-LE-TEMPLE, SERVON, THORIGNY-SUR-MARNE, TORCY, TRILPORT, VAIRES-SUR-MARNE, VAUX-LE-PENIL, VERT-SAINT-DENIS, VIGNELY, VILLENNOY, VILLEPARISIS

78

ACHERES, AIGREMONT, ANDRESY, BAZOCHES-SUR-GUYONNE, BOIS-D'ARCY, BOUGIVAL, BUC, BUCHELAY, CARRIERES-SOUS-POISSY, CARRIERES-SUR-SEINE, CELLE-SAINT-CLOUD, CHAMBOURCY, CHANTELOUP-LES-VIGNES, CHAPET, CHATOU, CHESNAY, CHEVREUSE, CLAYES-SOUS-BOIS, COIGNIERES, CONFLANS-SAINTE-HONORINE, CROISSY-SUR-SEINE, ELANCOURT, ETANG-LA-VILLE, EVECQUEMONT, FOLLAINVILLE-DENNEMONT, FONTENAY-LE-FLEURY, FOURQUEUX, GAILLON-SUR-MONTCIENT, GARGENVILLE, GUYANCOURT, HARDRICOURT, HOUILLES, ISSOU, JOUARS-PONTCHARTRAIN, JOUY-EN-JOSAS, JUZIERS, LIMAY, LOGES-EN-JOSAS, LOUVECIENNES, MAGNANVILLE, MAGNY-LES-HAMEAUX, MAISONS-LAFFITTE, MANTES-LA-JOLIE, MANTES-LA-VILLE, MAREIL-MARLY, MARLY-LE-ROI, MAURECOURT, MAUREPAS, MEDAN, MESNIL-LE-ROI, MESNIL-SAINT-DENIS, MEULAN, MEZY-SUR-SEINE, MONTESSON, MONTIGNY-LE-BRETONNEUX, MUREAUX, NEAUPHLE-LE-CHATEAU, NEAUPHLE-LE-VIEUX, ORGEVAL, PECQ, PLAISIR, POISSY, PORCHEVILLE, PORT-MARLY, ROCQUENCOURT, SAINT-CYR-L'ECOLE, SAINT-GERMAIN-EN-LAYE, SAINT-REMY-LES-CHEVREUSE, SAINT-REMY-L'HONORE, SARTROUVILLE, TRAPPES, TREMBLAY-SUR-MAULDRE, TRIEL-SUR-SEINE,

VAUX-SUR-SEINE, VELIZY-VILLACOUBLAY, VERNEUIL-SUR-SEINE, VERNOUILLET, VERRIERE, VERSAILLES, VESINET, VILLENNES-SUR-SEINE, VILLEPREUX, VILLIERS-SAINT-FREDERIC, VIROFLAY, VOISINS-LE-BRETONNEUX

91

ARPAJON, ATHIS-MONS, BALLAINVILLIERS, BIEVRES, BOISSY-SOUS-SAINT-YON, BONDOUFLE, BOUSSY-SAINT-ANTOINE, BRETIGNY-SUR-ORGE, BREUILLET, BREUX-JOUY, BRUNOY, BRUYERES-LE-CHATEL, BURES-SUR-YVETTE, CHAMPLAN, CHILLY-MAZARIN, CORBEIL-ESSONNES, COUDRAY-MONTCEAUX, COURCOURONNES, CROSNE, DRAVEIL, EGLY, EPINAY-SOUS-SENART, EPINAY-SUR-ORGE, ETIOLLES, EVRY, FLEURY-MEROGIS, FONTENAY-LE-VICOMTE, GIF-SUR-YVETTE, GOMETZ-LE-CHATEL, GRIGNY, IGNY, JUVISY-SUR-ORGE, LEUVILLE-SUR-ORGE, LINAS, LISSES, LONGJUMEAU, LONGPONT-SUR-ORGE, MARCOUSSIS, MASSY, MENNECY, MONTGERON, MONTLHERY, MORANGIS, MORSANG-SUR-ORGE, MORSANG-SUR-SEINE, NORVILLE, NOZAY, OLLAINVILLE, ORMOY, ORSAY, PALAISEAU, PARAY-VIEILLE-POSTE, PLESSIS-PATE, QUINCY-SOUS-SENART, RIS-ORANGIS, SACLAY, SAINTE-GENEVIEVE-DES-BOIS, SAINT-GERMAIN-LES-ARPAJON, SAINT-GERMAIN-LES-CORBEIL, SAINT-JEAN-DE-BEAUREGARD, SAINT-MICHEL-SUR-ORGE, SAINT-PIERRE-DU-PERRAY, SAINTRY-SUR-SEINE, SAINT-YON, SAULX-LES-CHARTREUX, SAVIGNY-SUR-ORGE, SOISY-SUR-SEINE, VARENNES-JARCY, VAUHALLAN, VERRIERES-LE-BUISSON, VIGNEUX-SUR-SEINE, VILLABE, VILLEBON-SUR-YVETTE, VILLE-DU-BOIS, VILLEJUST, VILLEMORIS-SUR-ORGE, VILLIERS-SUR-ORGE, VIRY-CHATILLON, WISSOUS, YERRES, ULIS

92

ANTONY, ASNIERES-SUR-SEINE, BAGNEUX, BOIS-COLOMBES, BOULOGNE-BILLANCOURT, BOURG-LA-REINE, CHATENAY-MALABRY, CHATILLON, CHAVILLE, CLAMART, CLICHY, COLOMBES, COURBEVOIE, FONTENAY-AUX-ROSES, GARCHES, GARENNE-COLOMBES, GENNEVILLIERS, ISSY-LES-MOULINEAUX, LEVALLOIS-PERRET, MALAKOFF, MARNES-LA-COQUETTE, MEUDON, MONTRouGE, NANTERRE, NEUILLY-SUR-SEINE, PLESSIS-ROBINSON, PUTEAUX, RUEIL-MALMAISON, SAINT-CLOUD, SCEAUX, SEVRES, SURESNES, VANVES, VAUCRESSON, VILLE-D'AVRAY, VILLENEUVE-LA-GARENNE

93

AUBERVILLIERS, AULNAY-SOUS-BOIS, BAGNOLET, BLANC-MESNIL, BOBIGNY, BONDY, BOURGET, CLICHY-SOUS-BOIS, COUBRON, COURNEUVE, DRANCY, DUGNY, EPINAY-SUR-SEINE, GAGNY, GOURNAY-SUR-MARNE, ILE-SAINT-DENIS, LILAS, LIVRY-GARGAN, MONTFERMEIL, MONTREUIL, NEUILLY-PLAISANCE, NEUILLY-SUR-MARNE, NOISY-LE-GRAND, NOISY-LE-SEC, PANTIN, PAVILLONS-SOUS-BOIS, PIERREFITTE-SUR-SEINE, PRE-SAINT-GERVAIS, RAINCY, ROMAINVILLE, ROSNY-SOUS-BOIS, SAINT-DENIS, SAINT-OUEN, SEVRAN, STAINS, TREMBLAY-EN-FRANCE, VAUJOURS, VILLEMOMBLE, VILLEPINTE, VILLETANEUSE

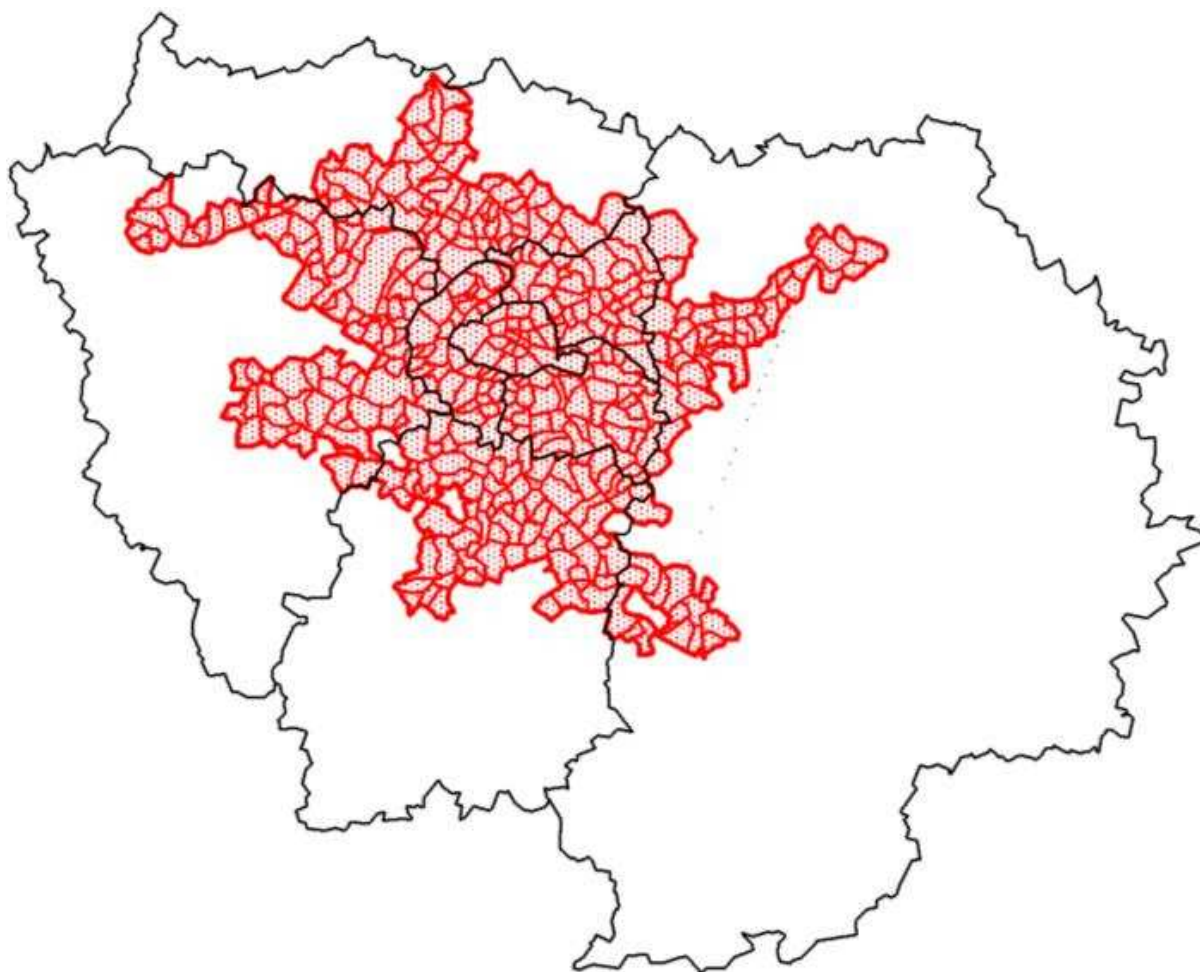
94

ABLON-SUR-SEINE, ALFORTVILLE, ARCUEIL, BOISSY-SAINT-LEGER, BONNEUIL-SUR-MARNE, BRY-SUR-MARNE, CACHAN, CHAMPIGNY-SUR-MARNE, CHARENTON-LE-PONT, CHENNEVIERES-SUR-MARNE, CHEVILLY-LARUE, CHOISY-LE-ROI, CRETEIL, FONTENAY-SOUS-BOIS, FRESNES, GENTILLY, HAY-LES-ROSES, IVRY-SUR-SEINE, JOINVILLE-LE-PONT, KREMLIN-BICETRE, LIMEIL-BREVANNES, MAISONS-ALFORT, MANDRES-LES-ROSES, MAROLLES-EN-BRIE, NOGENT-SUR-MARNE, NOISEAU, ORLY, ORMESSON-SUR-MARNE, PERIGNY, PERREUX-SUR-MARNE, PLESSIS-TREVISE, QUEUE-EN-BRIE, RUNGIS, SAINT-MANDE, SAINT-MAUR-DES-FOSSES, SAINT-MAURICE, SANTENY, SUCY-EN-BRIE, THIAIS, VALENTON, VILLECRESNES, VILLEJUIF, VILLENEUVE-LE-ROI, VILLENEUVE-SAINT-GEORGES, VILLIERS-SUR-MARNE, VINCENNES, VITRY-SUR-SEINE

95

ANDILLY, ARGENTEUIL, ARNOUVILLE-LES-GONESSE, AUVERS-SUR-OISE, BEAUCHAMP, BESSANCOURT, BEZONS, BONNEUIL-EN-FRANCE, BOUFFEMONT, BUTRY-SUR-OISE, CERGY, CHAMPAGNE-SUR-OISE, CORMEILLES-EN-PARISIS, COURDIMANCHE, DEUIL-LA-BARRE, DOMONT, EAUBONNE, ECOUEN, ENGHIE-NES-BAINS, ERAGNY, ERMONT, EZANVILLE, FRANCONVILLE, FREPILLON, FRETTE-SUR-SEINE, GARGES-LES-GONESSE, GONESSE, GROSLAY, HERBLAY, ISLE-ADAM, JOUY-LE-MOUTIER, MARGENCY, MERIEL, MERY-SUR-OISE, MONTIGNY-LES-CORMEILLES, MONTLIGNON, MONTMAGNY, MONTMORENCY, NESLES-LA-VALLEE, NEUVILLE-SUR-OISE, OSNY, PARMAN, PIERRELAZE, PISCOP, PLESSIS-BOUCHARD, PONTOISE, PUISEUX-PONTOISE, ROISSY-EN-FRANCE, SAINT-BRICE-SOUS-FORET, SAINT-GRATIEN, SAINT-LEU-LA-FORET, SAINT-OUEN-L'AUMONE, SAINT-PRIX, SANNOIS, SARCELLES, SOISY-SOUS-MONTMORENCY, TAVERNY, VALMONDOIS, VAUREAL, VILLIERS-ADAM, VILLIERS-LE-BEL





---

zones sensibles définies sur l'Île-de-France