



# La pollution atmosphérique

## Surveillance de la qualité de l'air

Source : AIRPARIF-Mairie de Paris



### Stations de fond :

Elles sont éloignées des voies de circulation et sont représentatives de la pollution à laquelle la population francilienne est soumise en permanence. On distingue les stations urbaines (dans des zones de forte densité de population), les stations périurbaines (en périphérie de l'agglomération), les stations rurales régionales (à une cinquantaine de kilomètres du centre de l'agglomération).

### Stations trafic :

Elles sont placées sous l'influence directe des voies de circulation, elles permettent de suivre le niveau maximum d'exposition du public. Les stations trafic sont représentatives de ce que respirent les piétons sur le trottoir.

### Stations d'observation :

Exploitées pour l'étude des phénomènes atmosphériques sans rapport avec l'exposition au public à la pollution (2 stations aux 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> étages de la Tour Eiffel).



Les **valeurs limites**, définies par les directives européennes, correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir, ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint. Ce sont des **valeurs réglementaires contraignantes**. En cas de dépassement de la valeur limite, des plans d'actions efficaces doivent être mis en œuvre afin de conduire à une diminution des teneurs en dessous du seuil de la valeur limite. La persistance d'un dépassement peut conduire à un contentieux avec l'Union Européenne.

Les **valeurs cibles**, définies par les directives européennes, correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée. Elles se rapprochent dans l'esprit des **objectifs de qualité** français puisqu'il n'y a pas de contraintes contentieuses associées à ces valeurs, mais des enjeux sanitaires avérés. En cas de dépassement de valeur cible, 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 à long terme** concernent spécifiquement l'ozone. Ils sont définis **par la réglementation européenne**. Ils correspondent à un niveau à atteindre à long terme (> 10 ans), 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. Comme pour les valeurs cibles, ces valeurs sont assimilables aux objectifs de qualité français.

## ➔ Impacts liés à la météorologie et à la crise sanitaire

En termes de météorologie, l'année 2020 est marquée par des températures douces et des conditions globalement favorables à la dispersion des polluants en période hivernale. Elle est aussi une année très particulière du fait de la crise sanitaire liée à la Covid-19, et les mesures gouvernementales adoptées pour y faire face ont eu pour effet une baisse des activités humaines (trafic routier, industries) et par conséquent une baisse des émissions de polluants, en particulier du trafic routier.

À l'exception de l'ozone, les niveaux de pollution pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) sont en forte baisse. La tendance à la baisse observée ces dernières années est accentuée en 2020, sous l'effet de la baisse des émissions liées à la réduction des activités en lien avec la pandémie de COVID, mais également d'une météorologie particulièrement favorable à la dispersion des polluants.

## ➔ Réseau de mesure d'Airparif

À l'aide des mesures et d'outils de modélisation, des cartes des niveaux moyens annuels sont réalisées chaque année pour les principaux polluants réglementés. Ces cartes, disponibles à l'échelle communale (arrondissement pour Paris), permettent d'estimer les niveaux de pollution en tout point de la région, à la fois en situation d'exposition générale de la population vis-à-vis de la pollution (fond urbain) et de proximité au trafic routier (trafic). Les résultats de ce dispositif sont affinés par des campagnes de mesure ponctuelles en différents points de la région.

Le réseau de mesure régional est dimensionné pour répondre aux exigences réglementaires mais aussi aux problématiques de qualité de l'air liées au contexte local, comme par exemple la présence d'un réseau routier dense dans une zone fortement peuplée.

### Typologie des stations à Paris :

- 7 stations de fond ;  
dont 6 permanentes et 1 temporaire ;
- 14 stations de proximité au trafic,  
dont 9 temporaires et 5 permanentes ;
- 2 stations d'observation

### Typologie des stations en Petite Couronne :

- 13 stations de fond,  
dont 2 semi-permanentes ;
- 9 stations de proximité au trafic,  
dont 7 temporaires et 2 permanentes

### Implantation des stations de mesure à Paris et en Petite Couronne



#### Typologie des stations de mesure

- Station de fond
- Station de fond semi-permanente
- ▼ Station trafic permanente
- ▲ Station trafic semi-permanente
- ▲ Station d'observation

## ➔ Normes de qualité de l'air

Pour juger de la qualité de l'air d'une année, la réglementation s'appuie sur plusieurs notions : les valeurs limites, les valeurs cibles, les objectifs de qualité et les objectifs à long terme qui concernent spécifiquement l'ozone.

Malgré une poursuite de la tendance à la baisse des niveaux de pollution chronique cette année, les concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) restent problématiques à Paris, avec des dépassements récurrents des valeurs limites. Pour les particules, les concentrations mesurées respectent les valeurs limites, mais excèdent toujours l'objectif de qualité. Les niveaux d'ozone (O<sub>3</sub>), en moyenne plus faibles à Paris que ceux des autres départements franciliens, respectent la valeur cible mais dépassent les objectifs de qualité.

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



### Effets sur la santé :

Le dioxyde d'azote, qui est un gaz toxique à fortes concentrations, provoque des inflammations des voies respiratoires et une diminution de la fonction pulmonaire (OMS, 2011).

La **valeur limite annuelle**, comme l'**objectif de qualité**, pour le NO<sub>2</sub>, sont fixés à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

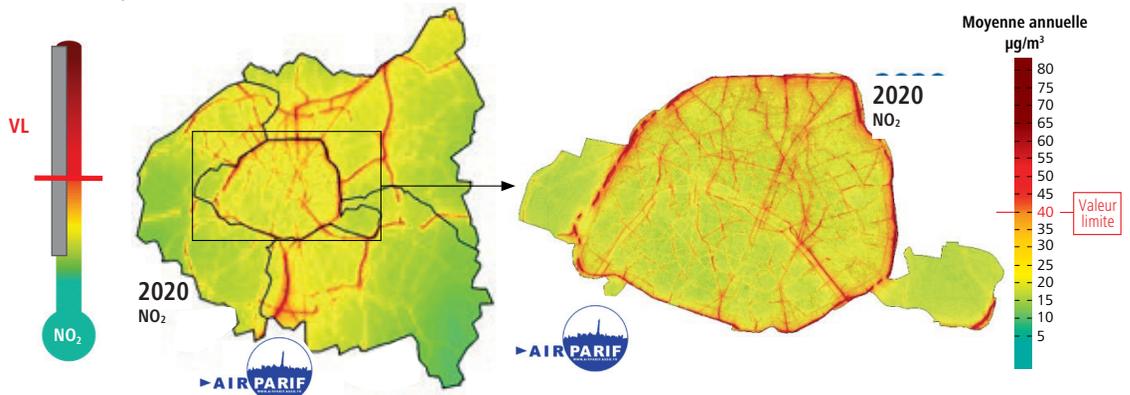


La diminution des niveaux de NO<sub>2</sub> à proximité du trafic est liée à l'introduction de la norme Euro 5, en particulier pour les véhicules lourds. Outre la baisse des émissions de NO<sub>x</sub>, une des raisons majeures des évolutions des niveaux de dioxyde d'azote, tant en situation de fond qu'en proximité au trafic routier, est liée au renouvellement du parc routier et à l'évolution des émissions primaires de NO<sub>2</sub> des véhicules diesel.

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

### ➔ Concentration moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> sur Paris et la petite couronne

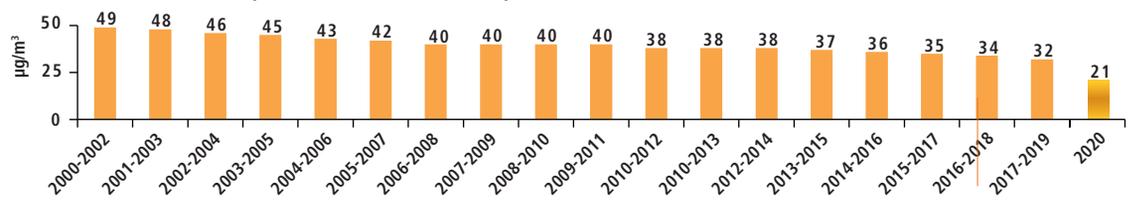
Le dioxyde d'azote est un polluant indicateur des activités de combustion, notamment le trafic routier. Les émissions directes ou « primaires » d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) sont dues en grande majorité au trafic routier et au secteur résidentiel et tertiaire. Les concentrations les plus élevées sont relevées au cœur de l'agglomération parisienne, et au voisinage des principaux axes routiers. Les concentrations sont généralement plus soutenues sur la rive droite de la Seine.



En 2020, dans Paris, une importante baisse des niveaux en NO<sub>2</sub> est observée. Les concentrations moyennes annuelles en situation de fond ont diminué d'environ 30% dont 20 % sont attribuables à la baisse des émissions liées à la crise sanitaire, et 10 % aux évolutions tendanciennes (renouvellement du parc roulant et rénovation énergétique) et à l'influence des conditions météorologiques particulièrement dispersives. Le dépassement de la **valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub>** (40 µg/m<sup>3</sup>) concerne moins de 1 % des parisiens. Ce nombre est cette année en nette diminution par rapport à 2019. En effet, de nombreux axes routiers parisiens ont enregistré des concentrations moyennes annuelles inférieures au seuil de la valeur limite.

### ➔ Évolution des niveaux de NO<sub>2</sub>

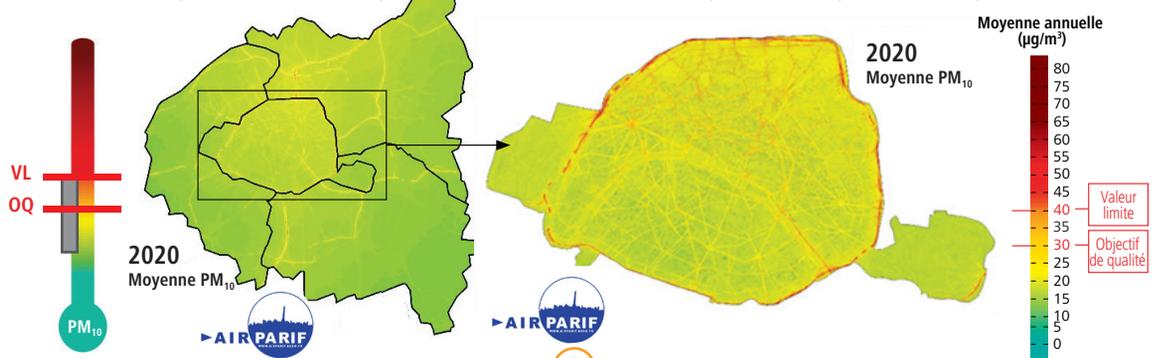
Concentration moyenne sur 3 ans en dioxyde d'azote à Paris (5 stations de fond)



L'année 2020 étant particulièrement atypique, elle est présentée à titre de comparaison mais n'est pas intégrée dans les moyennes à 3 ans. Les concentrations en dioxyde d'azote montrent une tendance à la baisse observée depuis 2011. La moyenne 2017-2019 est la plus faible historiquement : les niveaux de NO<sub>2</sub> à proximité du trafic routier ont baissé de 35 %. Indépendamment des réductions du trafic routier et des activités économiques liées à la pandémie, l'année 2020 s'inscrit dans la continuité de cette tendance à la baisse qui s'explique par le renouvellement du parc routier et l'introduction de la norme Euro 5.

### ➔ Concentration moyenne annuelle de PM<sub>10</sub> sur Paris et la petite couronne

Les sources de particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM<sub>10</sub>) sont multiples. Il existe d'une part des rejets directs dans l'atmosphère. Les sources majoritaires de particules primaires sont le secteur résidentiel et tertiaire, le trafic routier, les chantiers et l'agriculture. Les sources de particules sont d'autre part indirectes : transformations chimiques de polluants gazeux qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires, transport à travers l'Europe, ou encore remise en suspension des poussières déposées au sol.



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



**Particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>** : elles sont constituées d'un mélange de différents composés chimiques et peuvent être de différentes tailles. On distingue 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>.

### 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.

La **valeur limite annuelle**, comme l'**objectif de qualité**, pour les PM<sub>10</sub>, visent la protection de la santé et sont fixés respectivement à 40 µg/m<sup>3</sup> et à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. La **valeur limite journalière** est fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par an.

## Particules PM<sub>2,5</sub>



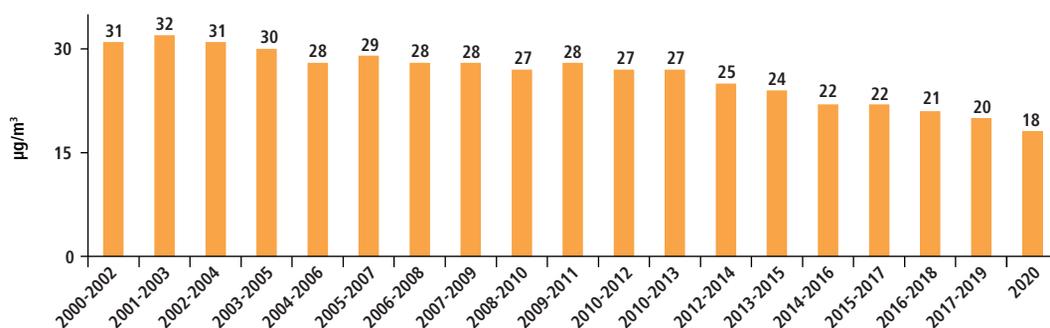
La **valeur limite annuelle** comme la **valeur cible** et l'**objectif de qualité** pour les PM<sub>2,5</sub>, visent à protéger la santé des populations et sont fixés respectivement à 25 µg/m<sup>3</sup>, à 20 µg/m<sup>3</sup> et à 10 µg/m<sup>3</sup>, en moyenne annuelle.

Les niveaux sont globalement homogènes en Île-de-France. Ils sont cependant légèrement plus élevés dans le cœur dense de l'agglomération et au nord de Paris, notamment aux abords des principaux axes de circulation. Ils sont en légère baisse par rapport à 2019. En 2020, la valeur limite annuelle est respectée pour la première fois dans Paris. Toutefois, l'impact des mesures de restrictions d'activités en lien avec la pandémie, n'est pas significatif, en raison d'une plus grande diversité de sources d'émissions.

L'**objectif de qualité** (30 µg/m<sup>3</sup>) est toujours dépassé à proximité des axes routiers à Paris.

### Évolution des niveaux des PM<sub>10</sub>

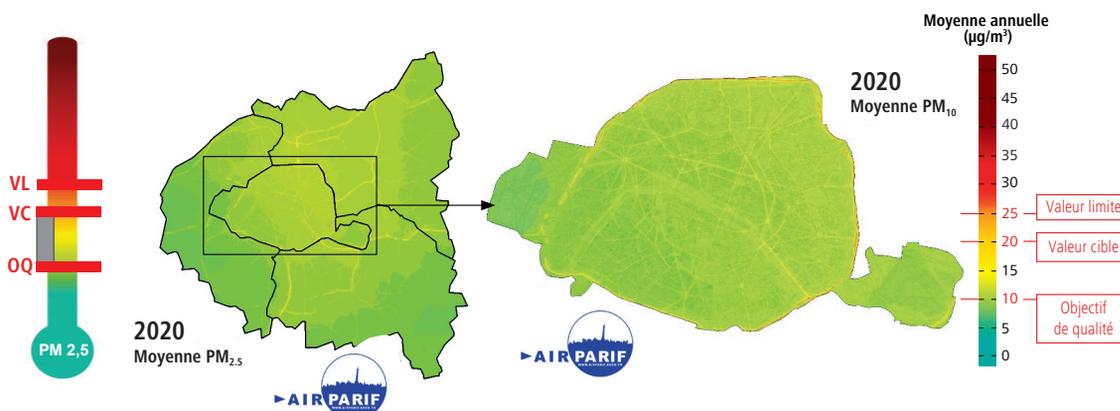
Concentration moyenne sur 3 ans en particules PM<sub>10</sub> dans Paris (stations de fond)



L'année 2020 étant atypique, elle est présentée à titre de comparaison. En s'affranchissant des fluctuations météorologiques interannuelles et des évolutions météorologiques, les teneurs moyennes en PM<sub>10</sub> dans Paris montrent une tendance régulière à la baisse au cours des 20 dernières années. Entre 1999 et 2019, ces niveaux ont ainsi baissé de 35 % sur les sites de fond parisiens, cette baisse étant plus marquée depuis une dizaine d'années. Indépendamment de la réduction de l'activité entraînées par la pandémie, 2020 s'inscrit dans la continuité de cette tendance à la baisse.

### Concentration moyenne annuelle de PM<sub>2,5</sub> sur Paris et la petite couronne

Les sources des particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>) sont multiples. Il existe d'une part des rejets directs dans l'atmosphère. Les sources majoritaires de particules fines primaires sont le secteur résidentiel et tertiaire (notamment le chauffage au bois), le trafic routier et l'agriculture. Les sources des PM<sub>2,5</sub> sont d'autre part indirectes : transformations chimiques de polluants gazeux qui réagissent entre eux pour former des particules secondaires, pouvant être transportées à travers l'Europe.



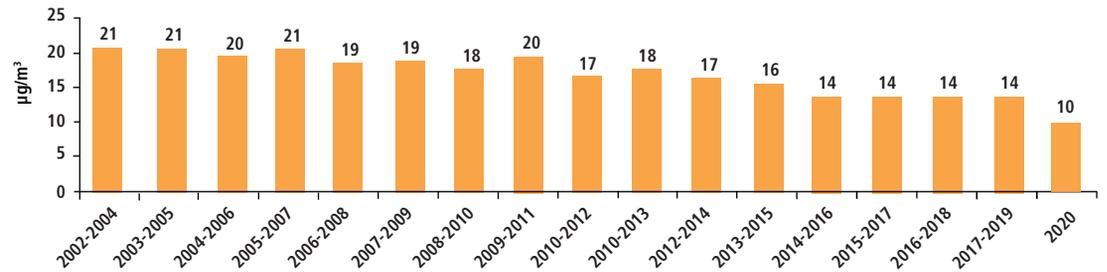
Les concentrations les plus élevées sont relevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne, au voisinage des grands axes routiers. La **valeur limite annuelle** (25 µg/m<sup>3</sup>) est respectée sur la totalité du département parisien en 2020 ainsi que la **valeur cible** (20 µg/m<sup>3</sup>).

La totalité du territoire parisien et des habitants est concernée par un dépassement de l'**objectif de qualité** (10 µg/m<sup>3</sup>). Le dépassement de l'objectif de qualité concerne environ 2,5 millions de Franciliens (soit 1 habitant sur 5).

## Particules PM<sub>2,5</sub>

### Évolution des niveaux des PM<sub>2,5</sub>

Concentration moyenne annuelle en particules PM<sub>2,5</sub> dans Paris (stations de fond)

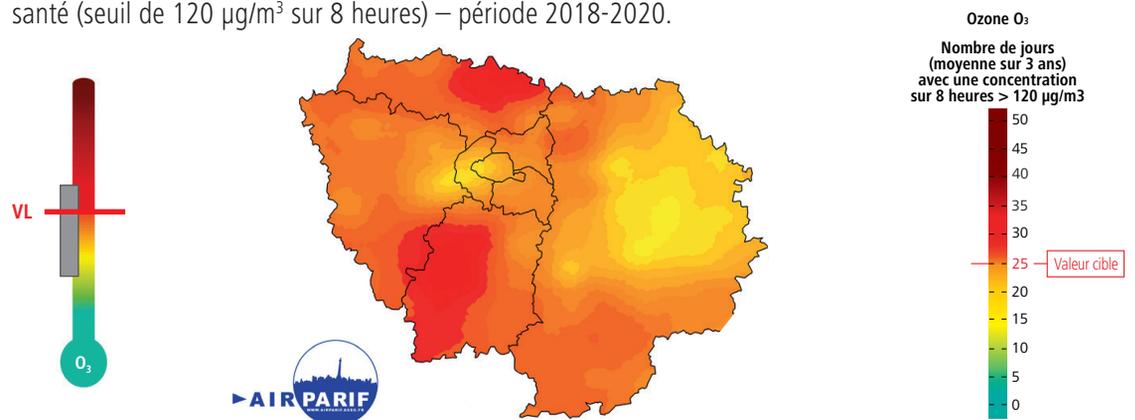


L'année 2020 est présentée à titre de comparaison. En s'affranchissant des variations météorologiques, les niveaux moyens annuels de PM<sub>2,5</sub> ont baissé de plus 35 % entre 2002 et 2019 sur les sites de fond parisien. Cette baisse s'explique par la diminution des particules primaires émises à l'échappement des véhicules diesel (environ 65 % entre 2005 et 2018).

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

### Mesure de l'ozone

La carte représente la 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) – période 2018-2020.



Comme en 2019 la **valeur cible** pour la protection de la santé, établie en moyenne sur 3 ans, est dépassée en Île-de-France.

L'**objectif de qualité** relatif à la protection de la santé (120 µg/m<sup>3</sup> sur une période de 8 heures) est dépassé chaque année en tout point de la région. À Paris en 2020, il a été dépassé au cours de 16 à 20 journées selon les stations. C'est plus qu'en 2019, mais moins qu'en 2018, où les conditions météorologiques estivales étaient encore plus intenses que les épisodes caniculaires alliés à un fort ensoleillement de l'année 2020.



L'ozone n'est pas directement émis dans l'atmosphère. 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.

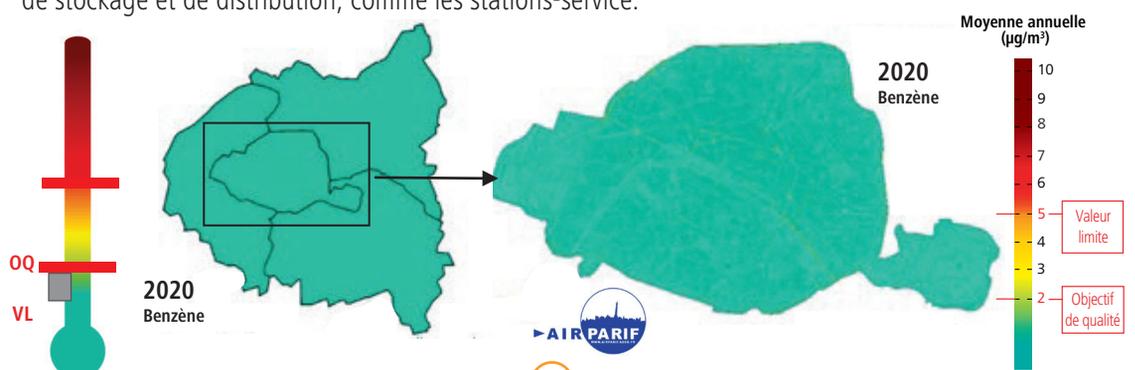
#### Effets sur la santé :

Les concentrations élevées de l'ozone ont 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.

## Benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

### Concentration moyenne annuelle de benzène sur Paris et la petite couronne

Le benzène 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, comme les stations-service.



## Benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>



### Effets sur la santé :

Le benzène est cancérogène pour l'homme. De plus, sa dégradation dans l'atmosphère produit des composés qui ont également des effets toxiques et/ou cancérogènes.

Il 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.

La valeur limite annuelle, et l'objectif de qualité, sont fixés respectivement à 5 µg/m<sup>3</sup> et à 2 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

Stations à proximité du trafic

Stations de fond

## Bilan de l'indice de qualité de l'air



L'indice citeair (Common Information to European Air) permet de comparer la qualité de l'air dans près d'une centaine de villes européennes selon la même méthode et le même outil.

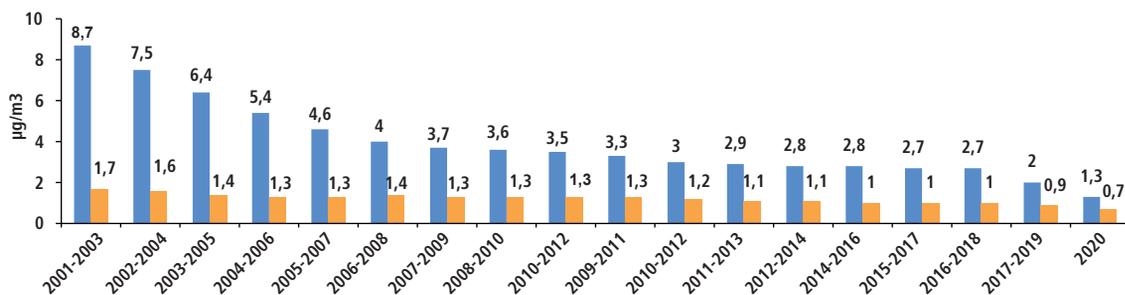
À travers une échelle de 5 classes de couleurs et 5 qualificatifs, ils informent sur les polluants les plus problématiques en Europe :

Pour l'indice général, les polluants obligatoires sont le NO<sub>2</sub>, les PM<sub>10</sub> et l'ozone.

Pour l'indice trafic, les polluants obligatoires sont le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>.

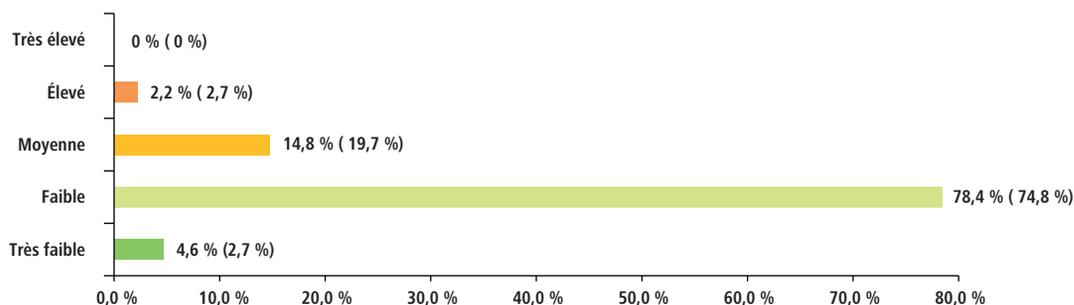
Les concentrations de fond en benzène sont globalement homogènes en Île-de-France. Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité des axes de circulation.

La valeur limite européenne relative au benzène (5 µg/m<sup>3</sup>) est largement respectée à Paris, comme sur l'ensemble de l'Île-de-France. L'objectif de qualité français (2 µg/m<sup>3</sup>) est respecté et aucun Parisien n'est exposé à ce dépassement, sauf peut être très ponctuellement au droit de certains axes routiers.



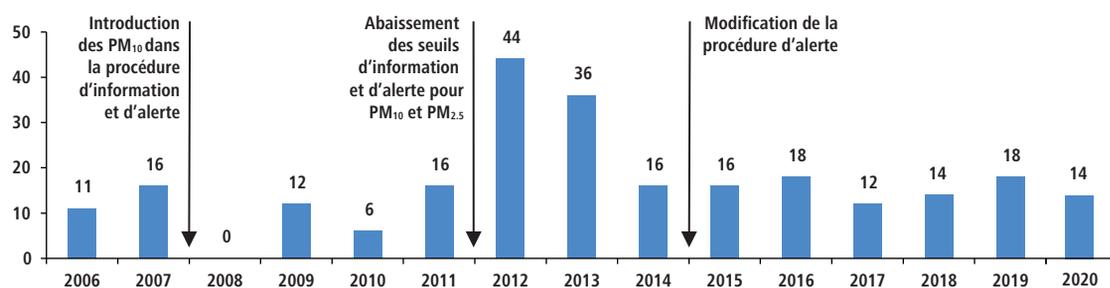
L'année 2020 étant atypique, elle est présentée à titre de comparaison. Depuis plusieurs années, les niveaux en benzène continuent de baisser régulièrement, en particulier le long du trafic. Sur la période 2001-2007, les teneurs en benzène ont connu une forte baisse, en raison de la réglementation européenne ayant limité le taux de benzène dans les carburants. Depuis 2012, la baisse observée est plus lente.

### Indice général CITEAIR (pour le département de Paris)



L'indice de qualité de l'air a été « faible à très faible » près de 83 % du temps en 2020 (pour 75 % en 2019.)

### Évolution des déclenchements de la procédure d'information et d'alerte en Île-de-France tous polluants confondus



L'année 2020 a comptabilisé un nombre de jours de dépassements déclenchant la procédure d'information et d'alerte inférieur à l'année 2019.

Ces déclenchements ont concerné les particules PM<sub>10</sub> (5 jours de dépassement du seuil d'information dont consécutivement les 24 et 25 janvier et les 26 et 27 novembre) et l'ozone (9 jours de dépassement du seuil d'information dont 3 jours consécutifs du 6 au 8 août et du 10 au 12 août).