



# MISE EN ŒUVRE DE LA ZONE À CIRCULATION RESTREINTE À PARIS

## ETAPE 3

### DOSSIER DE CONSULTATION



# SOMMAIRE GÉNÉRAL

## ELEMENTS DE CONTEXTE

L'enjeu qualité de l'air .....	6
Le contentieux européen.....	6
Le Contexte Parisien.....	7
<b>I. Les actions de la Ville de Paris en faveur de la Qualité de l'Air</b>	<b>7</b>
Les restrictions de circulation concernant les véhicules les plus polluants .....	8
Les mesures d'incitation à l'usage de mobilités plus propres.....	8
Les aides financières liées au « Plan Qualité de l'Air » de la Mairie de Paris.....	8
Favoriser les mobilités alternatives à la voiture individuelle.....	10
<b>II. La zone à circulation restreinte : nouvel outil législatif a disposition des collectivités</b>	<b>11</b>
Le Contexte législatif.....	11
La zone à circulation restreinte parisienne .....	12
<b>III. Obligations concernant la création d'une zone à circulation restreinte</b>	<b>14</b>
Les modalités de consultation.....	14
Les modalités d'évaluation.....	15
<b>IMPACT SUR LE PARC ROULANT ET STATIQUE A PARIS</b>	<b>17</b>
<b>RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE L'ETUDE AIRPARIF</b>	<b>23</b>
<b>ETUDE AIRPARIF JUSTIFIANT LA MISE EN ŒUVRE D'UNE ZCR A PARIS</b>	<b>24</b>
<b>PROJET D'ARRÊTÉ « ZONE A CIRCULATION RESTREINTE »</b>	<b>91</b>



# **ELEMENTS DE CONTEXTE**

## Le contexte environnemental

### L'ENJEU QUALITÉ DE L'AIR

L'amélioration de la qualité de l'air est un enjeu important de santé publique. La pollution de l'air extérieur a été classée cancérigène par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et les études sanitaires menées par l'OMS et par Santé Publique France ont montré que la pollution de l'air était le premier facteur d'impact environnemental sur la santé. Ainsi, une étude réalisée par Santé publique France en 2016 a estimé que le seul respect des recommandations de l'OMS pour les particules fines PM 2.5 permettrait d'éviter 6000 décès par an en Ile de France.

Même s'il est à noter que la pollution de l'air diminue sur le long terme en raison des progrès technologiques et de certaines évolutions sociétales, cette amélioration demeure insuffisante pour parvenir à offrir à tous un air de qualité à court ou moyen terme. Une politique publique volontariste est ainsi nécessaire pour accélérer les évolutions technologiques et provoquer les changements de comportements de mobilité des usagers qui, combinés, permettront d'aboutir à des niveaux de qualité de l'air satisfaisants. Il est important de rappeler que la pollution de l'air est aujourd'hui la seconde préoccupation environnementale des Français (après le réchauffement climatique), ce qui en fait également une des priorités des pouvoirs publics.

L'Union Européenne (UE) a fixé des valeurs limites de concentration à respecter sur l'ensemble de son territoire et chargé les États-Membres d'engager les mesures visant à prévenir les dépassements de ces valeurs. La France, ne respecte pas ces valeurs établies en 1996 et 2008 pour les particules fines (PM10) et le dioxyde d'azote (NO2) et l'évolution des concentrations pour ces polluants, si elle s'améliore, ne permet pas d'envisager un respect des valeurs limite à court terme sans un renforcement des actions. Sous la menace d'une procédure de contentieux avec la Commission européenne devant la cour de justice de l'UE, la France a mis en place en 2017 un plan national de réduction des émissions atmosphériques (PREPA) qui comprend des mesures réglementaires, fiscales et financières étendues à l'ensemble du territoire. A l'échelle locale, des Plans de protection de l'Atmosphère (PPA) sont établis sur les territoires où les valeurs limites réglementaire sont dépassées, dans l'objectif de ramener les concentrations en deçà de ces valeurs dans les meilleurs délais. Pour Ile de France, le PPA couvre l'ensemble du territoire régional, avec la distinction d'une « zone sensible » correspondant à l'agglomération parisienne où résident 90 % des Franciliens

Cinq polluants sont particulièrement problématiques en Ile de France, au regard des objectifs de qualité : les oxydes d'azote, les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, l'ozone (polluant secondaire généré par l'action du soleil et de l'intensité lumineuse) et le benzène. Parmi eux, les PM10 et le NO2 ne respectent pas les valeurs réglementaires :

- Dépassement de la concentration moyenne annuelle maximale autorisée (40 µg/m<sup>3</sup>) pour 1,3 millions de Franciliens en 2017
- Dépassement du nombre maximal de journées avec une concentration moyenne en PM10 supérieure à 50µ g/m<sup>3</sup> (35 jours) pour 50 000 franciliens en 2017

Ces dépassement correspondent à des situations de proximité au trafic routier, 35 % de Franciliens résidant à moins de 200 mètres d'un axe où circulent plus de 15 000 véhicules par jour.

Le nouveau PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère), arrêté le 31 janvier 2018 par les Préfets d'Ile de France, a pour objet de ramener les concentrations en polluants à des niveaux en conformité avec les valeurs limites européennes. Il a pour objet la mise en œuvre d'actions permettant une amélioration réelle de la qualité de l'air aussi bien en termes de pollution chronique que de pics de pollution.

Il prolonge et renforce les mesures réglementaires du PPA 2013 sur les domaines de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire et inclut des mesures incitatives pour la mobilité et le trafic routier avec notamment l'accompagnement de la mise en place par les collectivités franciliennes de zones de circulation restreinte.

### LE CONTENTIEUX EUROPÉEN

La directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 sur la qualité de l'air ambiant a pour objectif la « promotion d'un air pur pour l'Europe ». Elle met en place un système d'évaluation homogène de la qualité de l'air ambiant en ce qui concerne divers polluants et fixe des valeurs limites réglementaires à respecter pour chaque polluant.

La directive impose aux états membres d'évaluer la qualité de l'air sur les zones sensibles de leur territoire, de mettre en place des plans d'action afin de remédier aux éventuels dépassements des valeurs limites réglementaires et d'informer le public sur la qualité de l'air. Cette directive a été transposée en droit français dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air et l'arrêté du 21 octobre 2010 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public.

La France fait l'objet depuis plusieurs années d'une procédure de la commission européenne pour non-respect des valeurs limites de concentrations pour les particules fines PM10 et le dioxyde d'azote. La première mise en demeure a été reçue en novembre 2009 pour les particules. Les réponses de la France se sont succédées, avec le plan particules de 2010, le plan d'urgence pour la qualité de l'air de 2013 et le plan de réduction des émissions atmosphérique de 2017, ainsi que les PPA, auxquels se sont adjointes en avril 2018 les feuilles de route de 14 zones sensibles, qui reprennent les actions de collectivités locales, sans convaincre la commission.

La France fait l'objet d'une procédure d'infraction pour les particules (PM10) et la commission a saisi la cour de justice de l'UE en mai 2018 pour non-respect des valeurs limites fixées pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et pour manquement à l'obligation de prendre des mesures appropriées pour écourter le plus possible les périodes de dépassement.

Si la France était condamnée (dans un délai d'un à deux ans), elle encourrait une amende d'un montant de l'ordre de plusieurs dizaines de millions d'euros par an, jusqu'à ce que les normes de qualité de l'air soient respectées. L'amende pourrait atteindre 11 millions d'euros et les astreintes journalières au moins 240 000 euros, soit environ 100 millions d'euros pour la première année, puis 85 millions les années suivantes.

## LE CONTEXTE PARISIEN

Paris, au cœur de l'Île de France, fait partie d'une des zones qualité de l'air identifiées par la Commission Européenne, et se doit de fait prendre des mesures via un plan de protection de l'atmosphère notamment. Au fil des années, les concentrations mesurées en NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> stagnent en proximité de trafic et dépassent régulièrement les valeurs limites imposées par l'Europe. Elles atteignent presque deux fois la limite réglementaire fixée par la directive 2008/50/CE. Les cartes annuelles réalisées par AIRPARIF (cf. [partie « étude justifiant la création d'une zone à circulation restreinte »](#)) mettent en exergue que c'est au niveau de l'agglomération parisienne et des grands axes de petite couronne que ces valeurs limites sont le plus souvent dépassées.

Le territoire parisien est particulièrement affecté par cette pollution et les Parisiens constituent environ deux tiers de la population francilienne dont le domicile est situé dans une zone de dépassement des critères réglementaires. Paris est également un bassin d'emploi important avec près de 2 millions d'emplois. Cette pollution impacte donc également l'ensemble des personnes présentes sur le territoire parisien, résidents, actifs, touristes.

## I. LES ACTIONS DE LA VILLE DE PARIS EN FAVEUR DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Afin de lutter contre cette situation sanitaire, lors de la séance du Conseil de Paris des 19 et 20 mai 2014, un vœu relatif à la lutte contre la pollution atmosphérique locale liée au trafic routier et pour l'amélioration de la qualité de l'air qui engage la Ville de Paris a été approuvé. Il vise à mettre en œuvre un plan d'actions visant, d'ici 2020, à diminuer drastiquement la pollution de l'air liée au trafic routier, notamment celle liée aux particules fines et aux oxydes d'azote. Ce plan d'actions a été débattu lors de la séance du Conseil de Paris des 9, 10 et 11 février 2015. Son objectif est d'améliorer fortement la qualité de l'air sur le territoire parisien, et par extension francilien, par l'effet de mesures combinées d'incitations à l'usage de mobilités plus propres et de restrictions de circulation progressives des véhicules les plus polluants. L'une des mesures annoncées était la mise en œuvre d'une Zone de Circulation Restreinte (ZCR) prévue par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTE).

## LES RESTRICTIONS DE CIRCULATION CONCERNANT LES VÉHICULES LES PLUS POLLUANTS

Soucieuse d'engager rapidement des actions concrètes en faveur de la qualité de l'air, et sans attendre la publication des décrets d'application de la LTE, la Ville de Paris a, dès septembre 2015, pris un arrêté de police restreignant la circulation des véhicules de plus de 3,5 tonnes les plus polluants (2015 P 0212). En juillet 2016, un second arrêté a été pris afin d'étendre cette restriction aux véhicules légers les plus polluants (2016 P 0114). Ces arrêtés se sont basés sur l'article 49 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique et pour la croissance verte qui permettait, jusqu'au 1er janvier 2017, d'étendre à l'ensemble des voies d'une commune l'interdiction d'accès à certaines heures prise sur le fondement de l'article L. 2213-2 du code général des collectivités territoriales à l'encontre des véhicules qui contribuent significativement à la pollution atmosphérique.

dates de restriction de circulation	Caractéristiques des véhicules impactés par les restrictions de circulation			
	Poids lourds Autobus, Autocars	Véhicules particuliers	Véhicules utilitaires légers	Deux-roues motorisés
1 <sup>er</sup> septembre 2015	< Euro 3 date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation antérieure au 1 <sup>er</sup> octobre 2001			
1 <sup>er</sup> juillet 2016	< Euro 3 date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation antérieure au 1 <sup>er</sup> octobre 2001	< Euro 2 date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation antérieure au 1 <sup>er</sup> janvier 1997	< Euro 2 date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation antérieure au 1 <sup>er</sup> octobre 1997	< Euro 1 date de 1 <sup>ère</sup> mise en circulation antérieure au 1 <sup>er</sup> juin 1999
Période de restrictions	7j/7 De 8h à 20h	Du lundi au vendredi, hors jours fériés De 8h à 20h		
Localisation des restrictions	Paris intramuros, hors bois hors boulevard périphérique			

**Calendrier des restrictions de circulation mises en œuvre par la Mairie de Paris préalablement à la publication des décrets d'application de la LTE**

## LES MESURES D'INCITATION À L'USAGE DE MOBILITÉS PLUS PROPRES

### Les aides financières liées au « Plan Qualité de l'Air » de la Mairie de Paris

Afin d'inciter, d'une part, à l'abandon de son véhicule, ou au renouvellement de celui-ci par un véhicule propre pour les professionnels, et d'autre part, à l'usage des solutions de mobilité alternatives au véhicule possédé, une trentaine de mesures d'accompagnement adaptées aux usagers concernés ont été proposées par la Ville de Paris. Celles-ci sont détaillées dans les délibérations 2015 DVD 106, 2015 DVD 117 et 216 DVD88. La municipalité parisienne a souhaité renforcer et amender ce panel d'aides financières dès juin 2018 pour accompagner toujours mieux les Parisiens et les professionnels. Ces aides financières ont trois objectifs principaux :

- **Encourager l'abandon d'un véhicule personnel pour des solutions alternatives de mobilité** en développant un bouquet de solutions de mobilité alternatives à la possession d'un véhicule personnel, les faire découvrir et faciliter leur adoption sur le long terme.
- **Encourager le remplacement de véhicules thermiques par des véhicules plus « propres »** pour les professionnels ne pouvant se passer d'un véhicule possédé dans le cadre de leur activité.
- **Inciter les habitats collectifs à développer des solutions de remisage adaptées aux mobilités « durables »** en les aidant financièrement pour la réalisation de travaux d'aménagements.

### Détail des aides à destination des particuliers

#### Encourager la pratique du vélo ou l'utilisation de deux roues électrique

La ville de Paris accompagne financièrement l'ensemble des Parisiens vers une mobilité active plus propre et responsable en versant une aide plafonnée à :

- 400 euros pour l'achat d'un :
  - vélo à assistance électrique
  - dispositif permettant de transformer un vélo sans assistance électrique en vélo à assistance électrique
  - deux roues électrique de faible motorisation
- 600 euros pour l'achat d'un vélo cargo/tripporteur avec ou sans assistance électrique



### **Encourager l'abandon d'un véhicule personnel pour des solutions de mobilité alternatives**

Par ailleurs, la Ville de Paris encourage également les Parisiens qui renoncent à leur véhicule individuel ancien pour d'autres solutions de mobilité. En contrepartie, le parisien qui aura renoncé à son véhicule polluant bénéficiera d'un bouquet d'offres de mobilité plafonné à 600 euros :

- Une prise en charge partielle du Pass Navigo annuel plafonnée à 400 €
- Une aide de 400 € pour l'achat d'un vélo avec ou sans assistance électrique
- Une aide de 600 € pour l'achat d'un vélo cargo avec ou sans assistance électrique
- Une prise en charge de l'abonnement annuel Vélib'

### **Encourager les primo-conducteurs à utiliser des services de mobilité alternatifs à la voiture personnelle**

Pour les Parisiens de moins de 30 ans, détenteur du permis de conduire depuis moins d'un an, la Mairie de Paris propose le financement d'un abonnement annuel Velib'. Par ailleurs, l'objectif de cette aide étant de faire découvrir les solutions alternatives à la possession d'un véhicule, la Mairie de Paris proposait 50% de réduction sur la souscription d'un nouvel abonnement au service Autolib' accompagné d'un crédit de 50€ pour l'usage du service. Le Conseil de Paris sera d'ailleurs invité à délibérer de la substitution du service Autolib' (ce service n'existant plus depuis le 31 juillet 2018) par le Service de Véhicule Partagé mis en place par la Ville de Paris.

### **Détail des aides à destination des professionnels**

Consciente que le véhicule est un outil de travail pour les professionnels la Mairie de Paris leur propose un certain nombre de mesures d'accompagnement à destination des professionnels.

### **Encourager la pratique utilitaire du vélo ou l'utilisation de deux roues électrique**

La ville de Paris accompagne financièrement les professionnels (auto-entrepreneurs, TPE ou PME de 50 salariés maximum) dont l'entreprise est domiciliée à Paris vers une mobilité active plus propre et responsable en versant une aide plafonnée à :

- 400 euros pour l'achat ou la location d'un :
  - vélo à assistance électrique
  - dispositif permettant de transformer un vélo sans assistance électrique en vélo à assistance électrique
  - deux roues électrique de faible motorisation
- 1200 euros pour l'achat ou la location d'un :
  - vélo cargo avec ou sans assistance électrique
  - triporteur avec ou sans assistance électrique
- 2000 euros pour l'installation d'un espace pour la recharge de batteries de deux-roues électrique

### **Encourager l'achat ou la location de véhicules utilitaires plus propres**

Pour être éligible à cette aide, un professionnel doit avoir la domiciliation de son entreprise soit à Paris, soit en petite couronne. Les véhicules éligibles sont les micro-utilitaires (L6e-BU et L7e-CU), les véhicules utilitaires légers et les poids lourds.

Le professionnel qui souhaite acheter ou louer un véhicule électrique ou gaz naturel (GNV), neuf ou d'occasion, se verra proposer une aide de :

- 1 000€ pour les véhicules micro-utilitaires
- 6 000€ pour les véhicules utilitaires légers
- 9 000€ pour un poids lourd dont le PTAC est égal ou supérieur à 3,5 t.

La Mairie de Paris propose également des aides à l'achat/location de véhicules utilitaires plus propres et plus silencieux ainsi que des aides encourageant le transport fluvial plus propre.

### **Encourager l'acquisition ou la location d'autocars plus propres**

Cette aide est éligible aux entreprises franciliennes (activité code APE 4939B) comptant jusqu'à 150 salariés et permet d'aider à l'acquisition ou à la location d'un autocar électrique, hydrogène ou GNV. Cette aide est plafonnée à 9000 euros.

### **Encourager les taxis et les auto-écoles plus propres**

Les auto-écoles parisiennes qui souhaitent acquérir ou louer un véhicule électrique ou GNV peuvent bénéficier d'une aide plafonnée à 6000 euros.

Les taxis parisiens peuvent bénéficier d'une aide forfaitaire de 6000 euros pour la location ou l'achat d'un taxi neuf électrique, hydrogène ou GNV et d'une aide forfaitaire de 3000 euros pour la location ou l'achat d'un taxi d'occasion électrique ou hydrogène ou GNV. Il existe également des aides favorisant l'accès à un point de recharge.

**Afin de favoriser la pratique du vélo**, tout habitat collectif parisien peut bénéficier d'un accompagnement financier pour la création d'abris vélos sécurisés dans ses parties communes, à destination de l'ensemble des résidents. Afin d'être éligible, l'abri vélos sécurisé doit répondre aux critères suivants : être doté d'un accès sécurisé (clé, digicode, etc.), protéger les vélos des intempéries et contenir des points d'accroche pour les cadenas des vélos entreposés.

Les travaux d'installation et les équipements sont financés par la Ville à hauteur de 50 % du montant total, avec une subvention plafonnée à 2 000 €.

**Afin de développer la mobilité électrique**, tout habitat collectif parisien peut bénéficier d'un accompagnement financier pour l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques dans ses parties communes.

Par ailleurs, il est reconnu que c'est le premier point de charge qui est le plus coûteux à installer dans un habitat collectif car l'installation électrique est généralement à remettre aux normes et l'ampleur des travaux à réaliser dépend essentiellement de la distance séparant la borne de recharge du Tableau Général Basse Tension (TGBT) au sein de l'immeuble, de l'existence ou non de fourreaux pour passer les câbles électriques, etc. L'installation doit également intégrer un système de mesure permettant une facturation individuelle des consommations. Afin d'accompagner les habitats collectifs dans cette démarche, il est proposé de les aider financièrement à réaliser ces travaux de mise aux normes électriques et d'installation de compteurs individuels dans le but d'inciter les résidents à s'équiper en véhicules électriques.

Les travaux d'installation/équipements de bornes de recharge collectives, c'est-à-dire installées sur les parties communes et à usage de l'ensemble des résidents, seront financés par la Ville de Paris à hauteur de 50 % du montant total, avec une aide plafonnée à 500 € par point de charge, dans la limite de 4 points de recharge par habitat collectif.

La Mairie de Paris propose également le financement d'un pré-équipement électrique plafonné à 4000 euros.

Dans le cadre du crédit d'impôt pour la transition énergétique, les particuliers peuvent déduire 30% des dépenses liées à l'acquisition d'une borne de recharge pour véhicule électrique privée dans un logement individuel ou collectif. Il est proposé, en complément à cette aide de l'Etat, que dans le cadre de la création d'un point de recharge privatif dans un immeuble collectif, une partie des travaux de mise aux normes électriques des parties communes rendus nécessaire pour l'installation soient également financés par la Ville à hauteur de 50 % du montant total, avec une subvention plafonnée à 2 000 €.

### Favoriser les mobilités alternatives à la voiture individuelle

L'exécutif parisien développe des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle depuis 2001. Ces efforts doivent se poursuivre et vont même s'intensifier, conformément au Programme d'investissement de la mandature. Ces actions s'orientent principalement autour de trois axes :

#### (1) Développer les transports publics ou en libre-partage

Paris propose d'ores déjà un grand panel d'offres alternatives : réseaux de transports collectifs très denses, offre de véhicules électriques en autopartage, sociétés d'autopartage ayant une capacité de développement importante, sociétés de location facilement accessibles, alternative du vélo et de Vélib' pour les courtes distances, etc.

La Ville de Paris continue à faciliter les déplacements non polluants pour tous les usagers dans la capitale, et développe un certain nombre de projets durant cette mandature :

- en lançant de nouveaux projets de transport en commun structurants : extension du tramway T3 au-delà de la porte d'Asnières et à Nation, projets de nouvelles liaisons à haut niveau de service entre les gares parisiennes et le long de la Seine,
- en participant aux projets de prolongements des lignes de métro et de lignes de transports en commun en site propre reliant Paris et la banlieue,
- en améliorant les transports du quotidien, grâce à des renforts d'offre et de qualité de service du réseau de lignes de bus parisiennes, à l'étude de l'augmentation de l'amplitude nocturne du métro et à la création d'un pass unique Mobilités,
- en poursuivant le développement du service Vélib',
- en développant une offre de places de stationnement réservées aux véhicules d'autopartage en boucle,
- en développant le réseau de bornes de recharge normale et accélérée, avec des tarifs attractifs (gratuité de la recharge normale la nuit), à destination des particuliers comme des professionnels (pour les bornes à recharge accélérée notamment),
- en développant le réseau d'avitaillement en stations de gaz naturel, notamment par un partenariat avec GrDF pour développer les véhicules au gaz naturel dans le parc de la Ville et l'intégration de stations de gaz dans les stations-services parisiennes.

## **(2) Rééquilibrer l'espace public en faveur des mobilités douces**

Le rééquilibrage de l'espace public pour donner plus de place aux mobilités douces se poursuit :

- en faveur des mobilités actives, vélo et marche, avec le triplement des investissements pour le vélo et doublement du nombre de km de voies cyclables par rapport à la précédente mandature, et l'élaboration d'une stratégie en faveur des piétons,
- grâce au programme d'aménagements visant à établir des continuités cyclables et piétonnes confortables entre Paris et les communes voisines,
- en développant des espaces de garages sécurisés pour les vélos, bien dimensionnés, et positionnés en priorité sur l'ensemble des pôles de transport parisiens majeurs,
- en étendant les zones de rencontre à priorité piétonne (20 km/h) et en engageant la généralisation des zones 30 (hors grands axes circulés), permettant aux mobilités douces de trouver toute leur place dans l'espace public,
- en menant une politique dynamique et innovante sur la logistique urbaine, favorisant le report modal, mobilisant du foncier dans Paris pour permettre d'organiser la distribution finale au plus près des clients, favorisant l'usage des véhicules les plus propres.

## **(3) Accompagner les usagers vers des mobilités non polluantes**

Les mesures déjà en place et reconduites sont les suivantes :

- gratuité du stationnement rotatif pour les véhicules électriques, GNV et projet d'extension de cette gratuité aux véhicules hybrides rechargeables : stationnement gratuit dans Paris, et possibilité pour les véhicules électriques et hybrides de se recharger gratuitement la nuit sur les nouvelles places dotées de bornes de recharge ;
- développement de l'offre d'utilitaires électriques en libre-service, Utilib', à destination des professionnels.

# **II. LA ZONE À CIRCULATION RESTREINTE : NOUVEL OUTIL LÉGISLATIF A DISPOSITION DES COLLECTIVITÉS**

## **LE CONTEXTE LÉGISLATIF**

Le décret no 2016-847 relatif aux zones à circulation restreinte a été publié le 29 juin 2016. Il permet aux municipalités ou établissements publics de coopération territoriale disposant du pouvoir de police de circulation qui souhaitent s'engager dans la lutte contre la pollution atmosphérique d'origine automobile et ses conséquences sur la santé humaine de créer des zones à circulation restreinte (ZCR). Ces ZCR reposent sur l'interdiction de circulation des véhicules les plus polluants dans les zones sensibles pour la qualité de l'air, selon la classification environnementale définie par l'État (arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route), selon 7 catégories : non classés, classes 5 à 1, classe électrique.

Le projet de Loi d'Orientation des Mobilités (LOM), dévoilé en Conseil des Ministres le 26 novembre 2018, réaffirme la volonté nationale de lutter contre la pollution de l'air, en déclinant un certain nombre de mesures qui favoriseront l'accès à des alternatives à la voiture individuelle, le déploiement du véhicule électrique et permettront de déployer davantage et de façon plus efficace, des Zones à Faible Emission (actuelle Zone à Circulation Restreinte).

Classe	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES	VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS	POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR
Électrique	Véhicules électriques et hydrogène			
1	Véhicules gaz Véhicules hybrides rechargeables			

Classe	DATE DE PREMIÈRE IMMATRICULATION ou NORME EURO						
	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES		VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS		POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR	
		Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence
1	<b>EURO 4</b> À partir du : 1 <sup>er</sup> janvier 2017 pour les motocycles 1 <sup>er</sup> janvier 2018 pour les cyclomoteurs	-	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	-	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2012	-	<b>EURO VI</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014
2	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2007 au : 31 décembre 2016 pour les motocycles 31 décembre 2017 pour les cyclomoteurs	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2012	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2011	<b>EURO VI</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	<b>EURO V</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013
3	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> juillet 2004 au 31 décembre 2006	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO 2 et 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2005	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2011	<b>EURO 2 et 3</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 1998 au 31 décembre 2006	<b>EURO V</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	<b>EURO III et IV</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2009
4	<b>Pas de norme tout type</b> du 1 <sup>er</sup> juin 2000 au 30 juin 2004	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	-	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2002 au 31 décembre 2006	-	<b>EURO IV</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	-
5	-	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2000	-	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 1998 au 31 décembre 2001	-	<b>EURO III</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	-
Non classés	<b>Pas de norme tout type</b> Jusqu'au 31 mai 2000	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 31 décembre 1996	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 31 décembre 1996	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 1998	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 1998	<b>EURO I, II et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 2001	<b>EURO I, II et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 2001

*Annexe 1 de l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route*

## LA ZONE À CIRCULATION RESTREINTE PARISIENNE

Soucieuse de lutter efficacement et durablement contre la pollution atmosphérique locale liée au trafic routier, la Ville de Paris prévoit d'interdire progressivement les véhicules les plus polluants pour qu'à l'horizon 2024, seuls les véhicules répondant aux critères de pollution les plus exigeants en vigueur à cette date puissent circuler à Paris.

Suite à la publication des décrets d'application de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, et afin de maintenir les premières restrictions de circulation mises en place sur son territoire en septembre 2015 et juillet 2016 par arrêtés de police, la Ville de Paris, a, dès le 14 janvier 2017, pris un nouvel arrêté sur la base du décret no 2016-847 du 28 juin 2016 relatif aux zones à circulation restreinte. Cet arrêté comprenait deux étapes :

### Étape 1 : mise en œuvre au 15 janvier 2017

Cette étape reprend les restrictions de circulation mises en œuvre les 1<sup>er</sup> septembre 2015 et 1<sup>er</sup> juillet 2016. Elle restreint la circulation des véhicules « Non classés » selon l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route.

### Étape 2 : mise en œuvre au 1er juillet 2017

Cette étape constitue une étape supplémentaire restreignant la circulation des véhicules « Non classés » et « Classe 5 », selon l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route.

Le projet d'arrêté, présenté dans ce dossier de consultation ainsi que les études associées comportent les données relatives à la mise en œuvre de l'étape 3 de la Zone à Circulation Restreinte à Paris :

### Étape 3 : mise en œuvre au 1<sup>er</sup> juillet 2019

Cette étape constitue une étape supplémentaire restreignant la circulation des véhicules selon l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route.

Lors des étapes précédentes, le boulevard périphérique et les deux bois (Boulogne et Vincennes) n'étaient pas inclus dans le périmètre de la ZCR. La mise en œuvre de cette nouvelle étape de la ZCR parisienne s'inscrit dans le cadre de la mise en place de la ZCR métropolitaine intra A86. Le Conseil Métropolitain du Grand Paris a voté le 12 novembre 2018, la restriction de circulation pour les véhicules « Non classés » et « Crit'Air 5 » sur le périmètre intra-A 86.

Afin d'assurer et de permettre une continuité territoriale cohérente entre son territoire et les communes limitrophes, la Ville de Paris a souhaité inclure ses bois et le boulevard périphérique dans le périmètre de sa zone à circulation restreinte avec le même niveau d'interdiction que celui envisagé par les communes limitrophes.

Cette nouvelle étape de la ZCR parisienne distingue donc deux périmètres spatiaux et donc deux niveaux d'interdiction différents, à savoir :

- Une restriction de la circulation pour les véhicules « **Non classés** », « **Crit'Air 5** », et **Crit'Air 4** » sur **l'ensemble des voies intra-muros** de la commune de Paris (hors bois et boulevard périphérique)
- Une restriction de la circulation pour les véhicules « **Non classés** » et « **Crit'Air 5** » sur le **boulevard périphérique ainsi que certaines voies limitrophes et l'ensemble des voies du bois de Boulogne et de Vincennes.**

caractéristiques des véhicules restreints intra-muros					
	motorisation	Date de mise en service	Normes Euro	Crit'Air	période
Poids lourds, autobus et autocars	diesel	PL <u>diesel</u> immatriculés avant le <b>01/10/2009</b>	Pré-Euro à <b>Euro 2 inclus</b>	NC + 5 + 4	7j/7 de 8h à 20h
	essence	PL <u>essence</u> immatriculés avant le <b>01/10/2001</b>	Pré-Euro à <b>Euro 2 inclus</b>		
Véhicules particuliers	Diesel	VP <u>diesel</u> immatriculés avant le <b>01/01/2006</b>	Pré-Euro à <b>Euro 3 inclus</b>	NC + 5 + 4	les jours ouvrés de 8h à 20h
	Essence	VP <u>essence</u> immatriculés avant le <b>01/01/1997</b>	Pré-Euro, Euro 0 et <b>Euro 1</b>		
Véhicules utilitaires légers	Diesel	VUL <u>diesel</u> immatriculés avant le <b>01/01/2006</b>	Pré-Euro à <b>Euro 3 inclus</b>	NC + 5 + 4	
	Essence	VUL <u>essence</u> immatriculés avant le <b>01/10/1997</b>	Pré-Euro, Euro 0 et <b>Euro 1</b>		
Deux-roues motorisés	Cyclomoteurs	2RM immatriculés avant le <b>01/07/2004</b>	pas de norme	NC + 5 + 4	
	Motocycles				

**Tableau récapitulatif de Restriction de circulation pour le périmètre de Paris intra-muros**

caractéristiques des véhicules restreints sur le BP et dans les bois					
	motorisation	Date de mise en service	Normes Euro	Crit'Air	période
Poids lourds, autobus et autocars	diesel	PL <b>diesel</b> immatriculés avant le <b>01/10/2006</b>	Pré-Euro à <b>Euro 3 inclus</b>	NC + 5	7j/7 de 8h à 20h
	essence	PL <b>essence</b> immatriculés avant le <b>01/10/2001</b>	Pré-Euro à <b>Euro 3 inclus</b>		
Véhicules particuliers	Diesel	VP <b>diesel</b> immatriculés avant le <b>01/01/2001</b>	Pré-Euro à <b>Euro 2 inclus</b>	NC + 5	les jours ouvrés de 8h à 20h
	Essence	VP <b>essence</b> immatriculés avant le <b>01/01/1997</b>	Pré-Euro, Euro 0 et <b>Euro 1</b>		
Véhicules utilitaires légers	Diesel	VUL <b>diesel</b> immatriculés avant le <b>01/01/2001</b>	Pré-Euro à <b>Euro 2 inclus</b>	NC + 5	
	Essence	VUL <b>essence</b> immatriculés avant le <b>01/10/1997</b>	Pré-Euro, Euro 0 et <b>Euro 1</b>		
Deux-roues motorisés	L1 à L7	2RM immatriculés avant le <b>01/06/2000</b>	pas de norme	NC + 5	

**Tableau récapitulatif de Restriction de circulation pour le périmètre du Boulevard Périphérique et des bois de Boulogne et de Vincennes**

### III. OBLIGATIONS CONCERNANT LA CRÉATION D'UNE ZONE À CIRCULATION RESTREINTE

#### LES MODALITÉS DE CONSULTATION

De fait, et c'est l'objet de ce dossier de consultation, la Ville de Paris a procédé, en collaboration avec la DRIEA et l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air de la région d'Île-de-France AIRPARIF, à l'évaluation environnementale et sanitaire de ces mesures.

L'article L2213-4-1 du code général des collectivités territoriales pour la croissance verte indique en effet :

« III. - Le projet d'arrêté, accompagné d'une étude présentant l'objet des mesures, justifiant sa nécessité et exposant les bénéfices environnementaux attendus de sa mise en œuvre, est soumis par l'autorité compétente pour avis aux autorités responsables de la mobilité compétentes dans la ou les zones et dans ses abords, aux communes limitrophes, aux gestionnaires de voirie, ainsi qu'aux chambres consulaires concernées. À l'expiration d'un délai fixé par le décret prévu au V, cet avis est réputé rendu. »

Les modalités de cette consultation sont précisées dans l'article R2213-1-01-1 du même code :

« Art. R. 2213-1-0-1. – L'étude justifiant la création d'une zone à circulation restreinte telle que mentionnée au III de l'article L. 2213-4-1 comporte notamment un résumé non technique, une description de l'état initial de la qualité de l'air sur la zone concernée ainsi qu'une évaluation :

«1. De la population concernée par les dépassements ou le risque de dépassement des normes de qualité de l'air;

«2. Des émissions de polluants atmosphériques dues au transport routier sur la zone concernée;

«3. De la proportion de véhicules concernés par les restrictions et, le cas échéant, les dérogations prévues;

«4. Des réductions des émissions de polluants atmosphériques attendues par la création de la zone à circulation restreinte.

« Les avis prévus au III de l'article L. 2213-4-1 sont réputés favorables s'ils ne sont pas rendus dans un délai de deux mois.

En accord avec ces dispositions, sont présentés dans ce dossier de consultation les éléments suivants :

- un état du parc statique et circulant à Paris
- le projet d'arrêté correspondant à l'étape du 1<sup>er</sup> juillet 2019 (comprenant les dérogations prévues) ;
- l'étude réalisée par AIRPARIF comportant :
  - un résumé non technique de l'étude ;
  - une description de l'état initial de la qualité de l'air à Paris ;
  - la part des émissions liées au trafic routier ;
  - l'évaluation prospective de la mise en œuvre d'une ZCR à Paris.

---

## LES MODALITÉS D'ÉVALUATION

---

Préalablement à la mise en place de la zone à circulation restreinte, la ville de Paris a procédé, en collaboration avec l'Association Interdépartementale pour la gestion du Réseau automatique de surveillance de la Pollution atmosphérique et d'Alerte en Région Ile-de-France (AIRPARIF), à son évaluation environnementale et sanitaire, incluant notamment son impact sur les émissions de polluants (particules fines et oxydes d'azote), sur la qualité de l'air et sur l'exposition de la population parisienne à la pollution atmosphérique..





# **IMPACT SUR LE PARC ROULANT et STATIQUE A PARIS**

## IMPACT DE L'ÉTAPE 3 SUR LE PARC PARISIEN

L'observatoire de la Mobilité de la Direction de la Voirie et des Déplacements de la Mairie de Paris réalise régulièrement des enquêtes sur le territoire parisien afin de déterminer la nature des véhicules circulant à Paris. Ces enquêtes sont appelées « enquêtes plaques ». Elles consistent en un relevé non exhaustif, mais suffisamment conséquent pour être représentatif, des plaques d'immatriculations des véhicules circulant à différents points de Paris. La consultation du Système d'Immatriculation des Véhicules permet alors d'associer un véhicule et ses caractéristiques à une plaque d'immatriculation. Cela permet, à un instant t, d'avoir une image du parc technologique circulant à Paris.

L'enquête « plaques » sur laquelle repose l'évaluation prospective des bénéfices apportés par la ZCR et l'évaluation de la quantité de véhicules concernés par les restrictions a été réalisée en **novembre 2014**. Les tableaux ci-après en présentent les résultats pour les véhicules légers. A Paris, le trafic motorisé de surface est constitué de 67% de véhicules particuliers, de 13% de véhicules utilitaires légers, de 17% de deux-roues motorisés et de 3% de véhicules lourds (poids lourds, autobus et autocars).

Ce document présente une estimation de l'impact de la mise en place de la troisième étape de la ZFE Parisienne, à savoir l'interdiction de circulation des véhicules classés Crit'Air 4, à l'horizon juillet 2019, sur la part des véhicules roulants dans l'agglomération.

Cette évaluation est basée d'une part sur les données de parc roulant et d'autre part sur les prospectives d'évolution du parc technologique.

### Parc roulant

Dans les modélisations mises en œuvre pour l'évaluation prospective de l'impact d'une ZFE parisienne, le parc roulant distingue les véhicules circulant selon 5 types : véhicules particuliers (VP), véhicules utilitaires légers (VUL), poids lourds (PL), transport en commun (TC) et véhicules deux roues motorisés (2RM). Il est spécifique à un type de route (urbain, boulevard périphérique, route et autoroute) et varie selon le type de jour (jour ouvré, samedi/veille de jour férié et dimanche/jour férié) et les heures de la journée. Il est construit sur la base d'enquêtes réalisées par la Ville de Paris (enquête « PIM » - Paris Intramuros - et « Corridor » pour le Boulevard Périphérique) et de données de comptages SIREDO fournies par la DIRIF.

### Parc technologique

Les émissions de polluants atmosphériques varient en fonction des véhicules. La définition du parc technologique, décomposition du parc roulant en termes de carburant, de norme Euro et de puissance du moteur, permet ainsi de calculer précisément les émissions associées au trafic routier.

Les données de « l'enquête plaques » réalisée en 2014 par la Mairie de Paris ont été exploitées par Airparif pour caractériser le parc technologique parisien. De plus, ce parc technologique est adapté à partir des données du CITEPA qui fournit les parcs nationaux et leurs projections temporelles par années.

---

## LES VÉHICULES CIRCULANTS À PARIS

---

Selon l'enquête réalisée en novembre 2014 (données les plus récentes disponibles), le trafic motorisé au sein de l'agglomération parisienne est constitué à 67 % de VP, 13 % de VUL, de 17 % de 2RM et de 3 % de véhicules lourds (PL et TC).

Les tableaux ci-dessous présentent les pourcentages de véhicules impactés par la mise en œuvre de l'étape 3 de la ZFE, selon la nomenclature Crit'Air et la motorisation, à l'horizon juillet 2019. Ils mettent en évidence l'impact, sur les véhicules à motorisation diesel, de cette nouvelle étape de restriction de circulation des véhicules les plus polluants au sein de l'agglomération parisienne.

En lien avec la mise en œuvre des deux premières étapes de la ZFE parisienne, les parts des véhicules de catégories « non-classé » et Crit'Air 5 sont nulles.

## Les véhicules particuliers

À l'horizon juillet 2019, l'interdiction de circulation des véhicules de catégorie Crit'Air 4 concernerait 3.4 % des kilomètres parcourus par les véhicules particuliers.

VP	NC	5	4	3	2	1	Total
Diesel	0.0%	0.0%	3.4%	10.4%	42.5%	0.0%	56.3%
Electrique	-	-	-	-	-	5.0%	5.0%
Essence	0.0%	0.0%	0.0%	2.9%	4.4%	30.7%	38.0%
GPL	-	-	-	-	-	0.6%	0.6%
<b>Total</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>3.4%</b>	<b>13.3%</b>	<b>46.9%</b>	<b>36.4%</b>	<b>100%</b>

Tableau 1 : Répartition des kilomètres réalisés par les véhicules particuliers circulant à Paris à l'horizon juillet 2019, selon les catégories Crit'Air et la motorisation

Cette nouvelle étape concerne uniquement les véhicules particuliers de type diesel, seule motorisation de véhicules particuliers entrant dans la catégorie 4 de la nomenclature Crit'Air.

## Les véhicules utilitaires légers

Concernant les véhicules utilitaires légers circulant à Paris, 6.2 % d'entre eux seraient affectés par l'entrée en vigueur de l'étape 3 du projet de la ZFE parisienne.

VUL	NC	5	4	3	2	1	Total
Diesel	0.0%	0.0%	6.2%	19.4%	70.5%	0.0%	96.1%
Electrique	-	-	-	-	-	1.4%	1.4%
Essence	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.3%	1.9%	2.4%
<b>Total</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>6.2%</b>	<b>19.6%</b>	<b>70.8%</b>	<b>3.3%</b>	<b>100%</b>

Tableau 2 : Répartition des kilomètres réalisés par les véhicules utilitaires légers circulant à Paris à l'horizon juillet 2019, selon les catégories Crit'Air et la motorisation

Pour la même raison, seuls les VUL de motorisation diesel sont impactés par la mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE Parisienne.

## Les deux-roues motorisés

À l'horizon juillet 2019, les deux-roues motorisés seraient concernés à hauteur de 0.4% par cette nouvelle phase d'interdiction.

2RM	NC	5	4	3	2	1	Total
Essence	0.0%	0.0%	0.4%	14.5%	56.4%	28.7%	100%

Tableau 3 : Répartition des kilomètres réalisés par les véhicules deux-roues motorisés circulant à Paris à l'horizon juillet 2019, selon les catégories Crit'Air et la motorisation

## Les poids lourds

8.9% de la flotte de poids lourds circulant dans Paris serait impactée par l'interdiction des véhicules de catégorie Crit'Air 4 au sein de l'agglomération.

PL	NC	5	4	3	2	1	Total
Diesel	0.0%	0.0%	8.9%	20.4%	62.4%	0.0%	91.7%
Electrique	-	-	-	-	-	2.8%	2.8%
GNV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.5%	5.5%
<b>Total</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>8.9%</b>	<b>20.4%</b>	<b>62.4%</b>	<b>8.3%</b>	<b>100%</b>

Tableau 4 : Répartition des kilomètres réalisés par les véhicules poids lourds circulant à Paris à l'horizon juillet 2019, selon les catégories Crit'Air et la motorisation

## Les transports en commun

La mise en œuvre de l'étape 3 concernerait 8.8% des véhicules de cette catégorie circulant dans la capitale.

TC	NC	5	4	3	2	1	Total
Diesel	0.0%	0.0%	8.8%	23.7%	57.3%	0.0%	89.9%
Electrique	-	-	-	-	-	5.9%	5.9%
GNV	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4.3%	4.3%
<b>Total</b>	<b>0.0%</b>	<b>0.0%</b>	<b>8.8%</b>	<b>23.7%</b>	<b>57.3%</b>	<b>10.1%</b>	<b>100%</b>

Tableau 5 : Répartition des kilomètres réalisés par les véhicules de transports en commun (bus et autocars) circulant à Paris à l'horizon juillet 2019, selon les catégories Crit'Air et la motorisation

## LES VÉHICULES IMMATRICULÉS À PARIS ET EN ÎLE DE FRANCE

Les éléments chiffrés présentés ci-dessous correspondent au parc de véhicules immatriculés à Paris et en Ile de France. Ces éléments proviennent du **Répertoire Statistique des Véhicules Routiers (RSVERO)**, créé et géré par le Service de l'Observation et des Statistiques du MEEM (bureau des statistiques de la route et des véhicules) et alimenté quotidiennement par des données issues du Système d'Immatriculation des Véhicules (SIV) du ministère de l'intérieur. Les données sont présentées sous forme d'un tableau comprenant le nombre/pourcentage de véhicules par département et en fonction de la classification définie par l'arrêté du 21 juin 2016.

A la lecture de ces éléments, diverses précautions sont à considérer :

- Ces données ne sont pas exhaustives car des anomalies peuvent persister dans ce type de fichier. Notamment, il peut y avoir une surreprésentation des véhicules les plus anciens du fait de la non transmission des certificats de destruction aux autorités compétentes. En effet, le RSVERO contient un nombre important de véhicules détruits, hors d'usage ou sortis du territoire pour lesquels les déclarations correspondantes n'ont jamais été effectuées. Ces véhicules restent donc comptabilisés à tort dans le parc. C'est pour cette raison que les données de parc présentées résultent d'estimations effectuées à partir de limites d'âge.
- Ces éléments ne nous indiquent pas quand et où circule le véhicule concerné. Certains véhicules peuvent être immatriculés à Paris et circuler uniquement en province. Et inversement. Certains véhicules ne circulent que le week-end et ne sont donc pas concernés par les restrictions de circulation, etc. C'est le cas notamment pour les véhicules de plus de 3,5 tonnes qui sont le plus souvent immatriculés hors de Paris, voire hors de l'Ile de France.
- Pour ce qui est des deux-roues motorisés, seuls les immatriculations des motocyclettes seront présentées. En effet, les cyclomoteurs n'ayant une obligation d'immatriculation que depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2004 pour les véhicules neufs et 1<sup>er</sup> janvier 2011 pour ceux mis en circulation avant le 1er juillet 2004, les données existantes nécessitent encore d'être consolidées. Pour ce qui est des motocyclettes

(plus tricycles et quadricycles), ce sont les véhicules comptabilisés dans le RSVERO comme étant présents dans le parc, c'est à dire pour lesquels aucune déclaration de sortie de parc (destruction ou sortie du territoire) n'a été fournie. C'est chiffres sont relativement cohérents avec les résultats de l'enquête 2RM (<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/transports/r/vehicules-routiers-deux-roues-motorises.html>) mais peuvent comporter un biais. Ils n'ont jamais fait l'objet d'une publication par le SOeS pour le moment (et donc aucun « feedback » sur ces chiffres)

### Véhicules particuliers

Les données présentées ci-dessous sont relatives au parc de véhicules particuliers (VP) immatriculés en Ile de France et dont la première mise en circulation a été effectuée entre le 1<sup>er</sup> janvier 1995 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018.

<b>VP</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
EL	4317	2127	4931	2528	10934	1799	1594	2067
CQA1	160487	149266	220110	153046	192769	92451	128876	122527
CQA2	220969	254124	324739	231125	330163	186669	177765	196342
CQA3	260560	297897	324063	278918	279274	290128	250855	265569
CQA4	91085	150873	134913	129758	108795	151069	99720	125175
CQA5	35554	64118	52520	50138	42111	69087	40219	51693
NC	50702	58194	62463	50351	45185	68703	43768	50273

*Nombre de véhicules particuliers immatriculés en Ile de France dont la première mise en circulation est comprise entre le 1<sup>er</sup> janvier 1995 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018, selon la classification de l'arrêté du 21 juin 2016.*

### Véhicules utilitaires légers

Les données présentées ci-dessous sont relatives au parc de véhicules utilitaires légers (VUL) immatriculés en Ile de France et dont la première mise en circulation a été effectuée entre le 1<sup>er</sup> janvier 1995 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018 (1<sup>er</sup> septembre 2016 pour les NC).

<b>VUL</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
EL	2054	755	761	588	2099	748	713	835
CQA1	2344	1195	1033	1076	1245	1391	1105	1006
CQA2	50977	46360	44529	43236	58249	66768	37549	37618
CQA3	29891	31494	24084	27186	24614	41183	23986	27707
CQA4	22510	26114	21697	22778	22385	33669	19299	21922
CQA5	15839	13867	11875	11419	16861	19113	10708	11737
NC	12562	12724	10982	10053	13284	16427	9024	10826

*Nombre de véhicules utilitaires légers immatriculés en Ile de France dont la première mise en circulation est comprise entre le 1<sup>er</sup> janvier 1995 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018 (1<sup>er</sup> septembre 2016 pour les NC), selon la classification de l'arrêté du 21 juin 2016.*

## Deux-roues motorisés

Les données présentées ci-dessous sont relatives au parc de motocycles, tricycles et quadricycles (deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup>) immatriculés en Ile de France et dont la première mise en circulation a été effectuée entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018 (1<sup>er</sup> septembre 2016 pour les CQA5 et les NC).

<b>2RM</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
EL	1378	174	448	291	1056	222	410	177
CQA1	20824	7002	14676	7339	14515	6506	8963	5981
CQA2	111726	39719	43032	42148	73475	41293	47030	34864
CQA3	24621	11722	11037	11562	15398	12039	12219	9735
CQA4	32054	14539	16040	14430	19875	15104	16466	12624
CQA5								
NC	2863	1540	1618	1462	1782	1366	1403	1259

*Nombre de motocycles, tricycles et quadricycles (deux-roues motorisés de plus de 50 cm<sup>3</sup>) immatriculés en Ile de France et dont la première mise en circulation a été effectuée entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 1<sup>er</sup> décembre 2018 (1<sup>er</sup> septembre 2016 pour les CQA5 et les NC), selon la classification de l'arrêté du 21 juin 2016.*

## Poids-lourds

Les données présentées ci-dessous sont relatives au parc de poids lourds (véhicules de plus de 3,5 tonnes) immatriculés en Ile de France. Ce parc comprend les 5 catégories suivantes :

- les camions ;
- les véhicules automoteurs spécialisés lourds (VASP lourds) ;
- les tracteurs routiers (TRR) ;
- les bus ;
- les cars.

Ces éléments n'indiquent en aucun cas le lieu de circulation du véhicule, mais seulement son lieu d'immatriculation.

<b>PL</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
EL	88	9	65	3	38	1	3	12
CQA1	209	122	72	139	66	106	125	51
CQA2	2431	2844	1801	2634	3932	979	708	1775
CQA3	2545	2137	1233	2243	3010	842	569	1549
CQA4	1399	1053	781	813	490	664	378	680
CQA5	2404	2283	1793	1671	1312	2558	1493	1838
NC	3829	2543	2250	1741	1472	2795	1586	2078

*Nombre de PL (camions, VASP lourds, Tracteurs routiers, Bus et cars) immatriculés en Ile de France dont la dernière mise en circulation est datée du 1<sup>er</sup> décembre 2018, selon la classification de l'arrêté du 21 juin 2016.*

# **RÉSUMÉ NON TECHNIQUE**

# ZCR Parisienne - Étape 3



Dans le cadre de l'amélioration de la qualité de l'air francilien, la Mairie de Paris souhaite étendre la restriction de circulation aux véhicules de catégorie Crit'Air 4 au sein de la Zone de Basses Émissions (ZBE) mise en œuvre en janvier 2017<sup>1</sup>. Airparif a accompagné la Mairie de Paris pour réaliser une évaluation prospective de l'impact de cette nouvelle étape du projet sur l'exposition des Franciliens à la pollution atmosphérique.

L'étude a permis d'évaluer l'impact attendu des modifications de la circulation à Paris sur les émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier (NO<sub>x</sub>, particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et l'exposition à la pollution atmosphérique de la population francilienne. Cet impact est évalué relativement à la situation « fil de l'eau » (FDE), c'est-à-dire sans mise en œuvre d'aucune restriction de circulation préalable.

Les travaux d'évaluation reposent sur des scénarios de trafic routier produits par les services de l'état (DRIEA) et la Mairie de Paris. Le périmètre de l'étude correspond à la région Ile-de-France afin de tenir compte d'éventuels impacts en dehors du territoire de la Ville de Paris. Airparif s'est appuyée sur ses outils de modélisation des émissions du trafic routier, qui utilisent des bases de données et méthodologies de référence au niveau européen.

#### **ZCR, ZBE, ZAPA : des noms différents pour des dispositifs identiques**

Zone à Circulation Restreinte (ZCR), Zone à Basses Émissions (ZBE), Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA)... Ces acronymes désignent des dispositifs équivalents dont l'objectif est de diminuer les impacts du trafic routier sur la qualité de l'air en accélérant le processus de renouvellement du parc technologique. **En anglais, ce sont toutes des LEZ (Low Emission Zones\*) qui existent dans plus de 200 villes en Europe !**

Leur mise en œuvre s'appuie sur un classement des véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques. Les dispositifs les plus récents s'appuient sur l'arrêté du 21 juin 2016, qui a instauré la nomenclature des vignettes Crit'Air.

**\* Zones à Basses Émissions**

---

<sup>1</sup> Une première étape de restriction à destination des véhicules de plus de 3,5 tonnes a été mise en place en septembre 2015.



## UNE POPULATION PARISIENNE EXPOSÉE À DES NIVEAUX DE POLLUTION AU-DELÀ DES VALEURS LIMITES

Les concentrations de **dioxyde d'azote** (NO<sub>2</sub>) les plus élevées sont mesurées au cœur de l'agglomération parisienne et à proximité des principaux axes routiers régionaux et parisiens. Ce polluant enregistre d'importants **dépassements de la valeur limite annuelle** (concentrations jusqu'à deux fois supérieures au seuil réglementaire). En 2017, près d'**1 million d'habitants sont exposés à des niveaux au-dessus de la valeur limite**, soit près d'**un Parisien sur deux**. Au sein l'agglomération et **à proximité du trafic routier, les niveaux en particules PM<sub>10</sub> dépassent également les seuils réglementaires**. Concernant les **PM<sub>2,5</sub> et le benzène**, la valeur limite annuelle est respectée sur la totalité du territoire parisien en 2017. Cependant, **des efforts restent à faire pour respecter l'objectif de qualité**, notamment **le long des principaux axes routiers parisiens** qui enregistrent des teneurs annuelles supérieures à ces valeurs.

## UNE CONTRIBUTION IMPORTANTE DU TRAFIC ROUTIER AUX ÉMISSIONS POLLUANTES

Le **trafic routier** représente le principal secteur contributeur des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) avec **73% des émissions parisiennes**. Au même titre que le secteur « résidentiel et tertiaire » (chauffage et production d'eau chaude sanitaire), le trafic routier contribue de manière importante aux émissions de **particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> avec plus de 40% des émissions** de la Capitale.

Le trafic routier est également émetteur de **COVNM** (composés organiques volatils non méthaniques) **à hauteur de 25%** à Paris. Les COVNM regroupent plusieurs centaines d'espèces qui sont recensées pour leur impact sur la santé (telle que le benzène) ou comme précurseurs impliqués dans la formation de l'ozone. Les émissions de COVNM proviennent principalement des véhicules fonctionnant à l'essence (dont majoritairement les deux roues motorisés), tandis que les particules et les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules diesel, même si l'évolution des normes Euro tend à réduire les écarts entre les émissions de ces différentes motorisations.

Concernant le **dioxyde de carbone** (CO<sub>2</sub>), principal gaz à effet de serre, le trafic routier contribue à hauteur de **près de la moitié des émissions** directes parisiennes.

Au regard de sa contribution aux émissions parisiennes de polluants atmosphériques, **le trafic routier s'avère être un levier d'action potentiellement très efficace pour diminuer les émissions des polluants, leurs concentrations et in fine l'exposition de la population francilienne**.

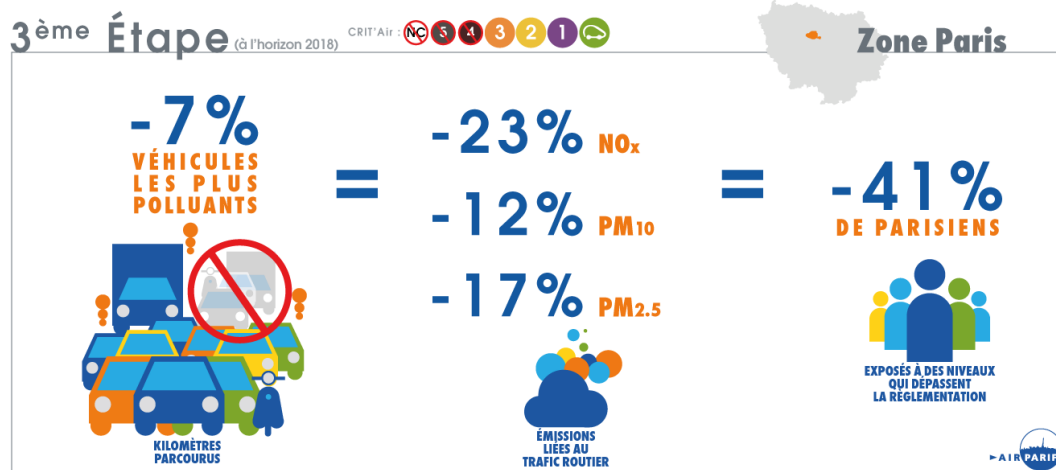
## IMPACT DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA ZBE PARISIENNE SUR LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES ET DE GES

### À Paris

La troisième étape de la ZBE, dont la mise en œuvre a été évaluée sur la période juillet 2018-juillet 2019, entraîne l'interdiction des véhicules **Crit'Air 4 dans Paris**, du lundi au vendredi, de 8h à 20h<sup>2</sup> (en complément des véhicules « Non Classés » et Crit'Air 5 déjà interdits par les arrêtés adoptés précédemment). L'impact est estimé par comparaison au FDE juillet 2018-juillet 2019, c'est-à-dire l'évolution tendancielle du parc roulant et des émissions des différents secteurs.

La mise en œuvre de cette nouvelle phase du projet ZBE touche **7% des kilomètres parcourus**. Les gains en émissions sont importants avec **23% pour les NO<sub>x</sub>, 12% pour les particules PM<sub>10</sub> et 17% pour les PM<sub>2,5</sub>**. Le nombre de Parisiens exposés à des niveaux supérieurs aux valeurs limites diminue de 41%.

<sup>2</sup> Pour les poids-lourds, bus et cars, l'interdiction est effective tous les jours de la semaine et 24h/24.



Les véhicules Crit'Air 4 concernés par cette nouvelle phase du projet, sont quasi-uniquement des véhicules diesel (sauf les 2 roues motorisés). Sachant que les émissions de benzène sont essentiellement liées aux véhicules essence, l'étape 3 ne conduira donc pas à une baisse significative des émissions de ce polluant.

Les gains en émissions se traduisent en **gains sur les concentrations de polluants**, à la fois :

- le long des axes routiers du fait des gains sur les émissions du trafic routier,
- mais également en situation de fond, loin des voies de circulation.

**La mise en œuvre de la ZBE est globalement très positive au regard des kilomètres parcourus par les véhicules les plus anciens.**

#### En dehors de Paris

La ZBE concerne uniquement le territoire parisien, mais la **zone d'impact associée à sa mise en place s'étend sur un territoire plus large** compte-tenu à la fois d'éventuels effets de report du trafic routier et du renouvellement du parc technologique également en dehors de Paris (les déplacements en dehors de Paris de certains véhicules effectuant des déplacements en lien avec Paris, pouvant être affectés par la ZBE).

L'étude a montré que la mise en œuvre de la ZBE parisienne entraîne une **diminution des émissions également en dehors de Paris**. Cependant, celle-ci est **moins importante qu'au sein de la Capitale**, les véhicules les plus anciens et les plus polluants pouvant y circuler s'ils ne sont pas en lien avec la ZBE parisienne.

Ainsi, pour la 3<sup>ème</sup> étape, 3% des kilomètres parcourus par les véhicules circulant en dehors de Paris sont concernés par la restriction. La diminution des émissions issues du trafic routier est estimée à 7% des émissions d'oxydes d'azote, 4% des émissions de particules PM<sub>10</sub> et 6% des émissions de particules fines PM<sub>2.5</sub>. De plus, une baisse de 33% du nombre de Métropolitains exposés à des niveaux dépassant la réglementation est observée avec la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZBE.

#### Concernant les émissions de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>)

La mise en œuvre de **la ZBE parisienne entraîne des effets positifs à la fois pour les polluants locaux et les gaz à effet de serre**. L'efficacité de la ZBE est toutefois moins importante pour le dioxyde de carbone. Le gain sur les émissions atteint au maximum 3% à Paris lors de la troisième étape de la ZBE.

**ETUDE JUSTIFIANT LA  
MISE EN ŒUVRE  
D'UNE ZONE A  
CIRCULATION  
RESTREINTE A PARIS**

**ETAPE 3**





# Zone à faibles émissions dans l'agglomération parisienne

ÉTUDE PROSPECTIVE - ÉVALUATION DES IMPACTS SUR LES ÉMISSIONS  
DU TRAFIC ROUTIER, LA QUALITÉ DE L'AIR ET L'EXPOSITION DES  
POPULATIONS - Étape 3





# **ZONE A FAIBLES ÉMISSIONS DANS L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE**

## **ÉTUDE PROSPECTIVE**

**Évaluation des impacts sur les émissions du trafic routier,  
la qualité de l'air et l'exposition des populations**

**Rapport relatif à l'étape 3**

**DÉCEMBRE 2018**

---

**Pour nous contacter**

AIRPARIF - Observatoire de la Qualité de l'Air en Île-de-France

7 rue Crillon 75004 PARIS - Téléphone : 01 44 59 47 64 - Site [www.airparif.fr](http://www.airparif.fr)

---





# Glossaire

## Généralités :

**Emissions :** rejets de polluants dans l'atmosphère liés à différentes sources telles que les transports (routier, aérien, fluvial, ferré), les secteurs résidentiel et tertiaire (production de chauffage et d'eau chaude sanitaire), l'industrie...

**Concentrations :** les concentrations de polluants qui caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Elles sont notamment très influencées par la proximité des sources polluantes.

**Parc roulant :** caractérise la répartition des véhicules circulant selon cinq types de véhicules : véhicules particuliers (VP) ; véhicules utilitaires légers (VUL) ; poids lourds (PL) ; bus et cars (TC) et deux roues motorisés (2RM).

**Parc technologique :** caractérise, pour chacun des cinq types de véhicules (VP, VUL, PL, TC et 2RM), la répartition des véhicules en termes de carburant, de norme « euro » et de puissance du moteur (PTAC pour les PL et les TC).

**ZAPA :** Zone d'Action Prioritaire pour l'Air

**ZCR :** Zone à Circulation Restreinte

**ZBE :** Zone à Basses Emissions

**ZFE :** Zone à Faibles Emissions

## Normes :

**Objectif de qualité (OQ) :** un niveau défini par la réglementation française 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.

**Valeur limite (VL) :** un niveau fixé par la réglementation européenne, 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 valeur limite, 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.

**Valeur cible (VC) :** un niveau fixé par la réglementation européenne, 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 la mesure du possible sur une période donnée. Elle se rapproche dans l'esprit des objectifs de qualité français, puisqu'il n'y a pas de contrainte contentieuse associée à ces valeurs, mais des enjeux sanitaires avérés.

**Polluants :**

**NO<sub>x</sub>** : Oxydes d'azote

**NO<sub>2</sub>** : Dioxyde d'azote

**PM<sub>10</sub>** : Particules de diamètre inférieur à 10 µm

**PM<sub>2.5</sub>** : Particules de diamètre inférieur à 2.5 µm

**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone

**COVNM** : Composés Organiques Volatils Non Méthaniques

**Organismes :**

**APUR** : Atelier Parisien d'URbanisme

**DRIEA** : Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France

**DIRIF** : Direction des Routes d'Ile-de-France (faisant partie de la DRIEA)

**DVD** : Direction de la Voirie et des Déplacements de la Mairie de Paris

**Île-de-France Mobilités** : Autorité organisatrice des transports en Ile-de-France (**ex STIF** : Syndicat des Transports d'Île-de-France)

# SOMMAIRE

<a href="#">GLOSSAIRE</a>	33
<a href="#">SOMMAIRE</a>	35
<a href="#">1. INTRODUCTION</a>	37
<a href="#">2. MISE EN ŒUVRE D'UNE ZFE A L'ECHELLE PARISIENNE</a>	38
<a href="#">2.1. MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE TESTÉES DANS L'ÉTUDE</a>	38
<a href="#">2.2. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS</a>	39
<a href="#">2.3. DÉMARCHE D'ÉVALUATION DES IMPACTS DE LA ZFE</a>	39
<a href="#">2.3.1. Évaluation des impacts sur les émissions</a>	40
<a href="#">2.3.2. Méthodologie pour la cartographie des concentrations</a>	40
<a href="#">2.3.2.1. Déterminer le niveau de pollution en proximité du trafic routier</a>	41
<a href="#">2.3.2.2. Déterminer le niveau de fond « Fil de l'eau »</a>	41
<a href="#">2.3.2.3. Déterminer le niveau de fond avec la mise en œuvre d'une ZFE</a>	41
<a href="#">2.4. LIMITES DE LA DÉMARCHE D'ÉVALUATION</a>	42
<a href="#">3. ETAT DES LIEUX DE LA QUALITE DE L'AIR FRANCILIEN</a>	44
<a href="#">3.1. UNE POPULATION EXPOSÉE À DES NIVEAUX DE POLLUTION AU-DELÀ DES VALEURS LIMITES</a>	44
<a href="#">3.1.1. Particules PM<sub>10</sub></a>	44
<a href="#">3.1.2. Particules PM<sub>2.5</sub></a>	45
<a href="#">3.1.3. Dioxyde d'azote NO<sub>2</sub></a>	46
<a href="#">3.1.4. Benzène</a>	47
<a href="#">3.2. DES ÉMISSIONS IMPORTANTES LIÉES AU TRAFIC ROUTIER</a>	48
<a href="#">4. IMPACTS D'UNE ZFE SUR LES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER</a>	52
<a href="#">4.1. TRAFIC ROUTIER</a>	52
<a href="#">4.2. PARCS ROULANTS ET TECHNOLOGIQUES</a>	54
<a href="#">4.2.1. Parc roulant de référence</a>	54
<a href="#">4.2.2. Parc technologique de référence</a>	55
<a href="#">4.2.3. Impact de la ZFE sur le parc technologique</a>	56
<a href="#">4.3. ÉMISSIONS LIÉES AU TRAFIC ROUTIER</a>	59
<a href="#">4.3.1. Émissions de polluants atmosphériques</a>	59
<a href="#">4.3.1.1. Influence à Paris de la mise en œuvre d'une ZFE parisienne</a>	59
<a href="#">4.3.1.2. Influence en dehors de Paris de la mise en œuvre d'une ZFE parisienne</a>	62
<a href="#">4.3.2. Émissions de gaz à effet de serre</a>	63
<a href="#">5. IMPACTS D'UNE ZFE SUR LES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'AIR</a>	65
<a href="#">5.1. CONCENTRATIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES</a>	65
<a href="#">5.2. INDICATEURS D'EXPOSITION</a>	67
<a href="#">5.2.1. Exposition de la population</a>	67
<a href="#">5.2.1.1. Exposition de la population par classe de concentration</a>	67
<a href="#">5.2.1.2. Exposition de la population au-delà des normes</a>	68

5.2.2. Qualité de l'air au droit des axes routiers .....	71
<b>6. IMPACT D'UN DÉCALAGE TEMPOREL DE MISE EN ŒUVRE DE LA 3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE</b>	<b>73</b>
6.1. SUR LE PARC TECHNOLOGIQUE .....	73
6.2. SUR LES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER .....	74
6.2.1 Influence à Paris .....	74
6.2.2 En dehors de Paris .....	76
6.3 SUR LES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS .....	77
6.4. À RETENIR À PROPOS DU DÉCALAGE TEMPOREL .....	77
<b>7. RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS</b> .....	<b>78</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>80</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>87</b>

# 1. INTRODUCTION

Conformément à son programme stratégique de surveillance 2016-2021, intégrant notamment des éléments d'aide au dimensionnement et au suivi des plans d'actions, Airparif a accompagné la Mairie de Paris pour réaliser une évaluation prospective de l'impact sur la qualité de l'air de son projet de Zone à Faibles Émissions (ZFE). La ZFE est un élément du plan de lutte contre la pollution atmosphérique liée au trafic routier lancé par la Mairie de Paris en février 2015. Une étude globale qui présente les impacts de quatre niveaux envisagés en 2015 de ZFE parisienne (échelonnés entre 2016 et 2019) a été réalisée, ainsi que des scénarios additionnels mis en œuvre sur un territoire élargi à l'intra A86. L'ensemble des résultats a fait l'objet d'un rapport final publié en mars 2018 et disponible sur le site d'Airparif<sup>3</sup>.

L'étude a permis d'évaluer les modifications attendues sur les **émissions de polluants des véhicules** (oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), particules PM<sub>10</sub> (de diamètre inférieur à 10 µm) et PM<sub>2.5</sub> (de diamètre inférieur à 2.5 µm)), sur la **qualité de l'air** respirée par les Franciliens (concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>) et sur **l'exposition à la pollution de l'air** de la population francilienne. Ces travaux d'évaluation reposent sur des scénarios de trafic routier produits par les services de l'Etat (DRIEA) et la Mairie de Paris.

Le présent rapport décrit et commente les résultats obtenus dans le cadre de l'étude globale, en focalisant sur la troisième étape envisagée initialement en juillet 2018 et décalée en juillet 2019, et portant sur la restriction des véhicules de catégories « Non classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 ». Il a vocation à faire partie du fond documentaire accompagnant le projet d'arrêté municipal fixant les modalités de mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE parisienne.

## Des noms différents pour des dispositifs identiques

Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air (ZAPA), Zone à Circulation Restreinte (ZCR), Zone de Circulation à Basses Emissions (ZCBE), Zone de Basses Emissions (ZBE), Zone de Faibles Emissions (ZFE)...

Ces acronymes désignent des dispositifs équivalents, dont l'objectif est de diminuer les impacts du trafic routier sur la qualité de l'air en accélérant le processus de renouvellement du parc technologique. **En anglais, ce sont toutes des LEZ (Low Emission Zones\*) qui existent dans plus de 200 villes en Europe !**

Leur mise en œuvre s'appuie sur un classement des véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques. Les dispositifs les plus récents s'appuient sur l'arrêté du 21 juin 2016, qui a instauré la nomenclature des vignettes Crit'Air (cf. Annexe 1).

### \* Zones de Basses Emissions

<sup>3</sup> Rapport « Zones à Basses Emissions dans l'agglomération parisienne – Etude prospective - Evaluation des impacts sur les émissions du trafic routier, la qualité de l'air et l'exposition des populations »  
[www.airparif.asso.fr/\\_pdf/publications/Rapport\\_ZBE\\_2016-2019\\_070518.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/Rapport_ZBE_2016-2019_070518.pdf) mars 2018

## 2. MISE EN ŒUVRE D'UNE ZFE A L'ECHELLE PARISIENNE

### 2.1. Modalités de mise en œuvre testées dans l'étude

Les restrictions de circulation, dont font l'objet cette étude, sont basées sur la nomenclature Crit'Air (arrêté du 21 juin 2016) qui classe les véhicules en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques.

Les scénarios étudiés (années de mise en œuvre, véhicules concernés, niveaux de restriction et périmètres) dans l'étude globale sont détaillés ci-dessous.

	CRIT'Air	Périmètre d'interdiction			
		Paris avec boulevard périphérique	Paris sans boulevard périphérique	Intra A86 A86 exclue	
<b>Étape 1</b> 1 <sup>er</sup> juillet 2016		✓			<b>Véhicules concernés</b> 
<b>Étape 2</b> 1 <sup>er</sup> juillet 2017		✓		✓	
<b>Étape 3</b> 1 <sup>er</sup> juillet 2018		✓	✓	✓	
<b>Étape 4</b> 1 <sup>er</sup> juillet 2019		✓	✓	✓	

✓ Scénarios étudiés par Airparif dans le cadre de l'étude prospective de la création d'une zone de basses émissions

Tableau 6 : Modalités des scénarios étudiés sur la période 2016 à 2019 selon le périmètre défini pour la mise en œuvre d'une ZFE. VP = véhicules particuliers, VUL = véhicules utilitaires légers, PL = poids lourds, TC = bus et cars, 2RM = deux roues motorisés

Le présent rapport focalise sur la troisième étape, correspondant initialement à l'extension, en juillet 2018, des restrictions de circulation aux véhicules de catégorie « Crit'Air 4 » sur le périmètre parisien hors Boulevard Périphérique. Ce projet s'inscrit dans la volonté d'interdire progressivement la circulation des véhicules les plus polluants au sein de de l'agglomération parisienne, après la restriction de la circulation des véhicules « Non Classés » (janvier 2017) puis « Crit'Air 5 » (juillet 2017).

La [Figure 1](#) ci-dessous illustre les axes routiers modélisés dans le cadre de l'étude de la mise en œuvre de la ZFE Parisienne.

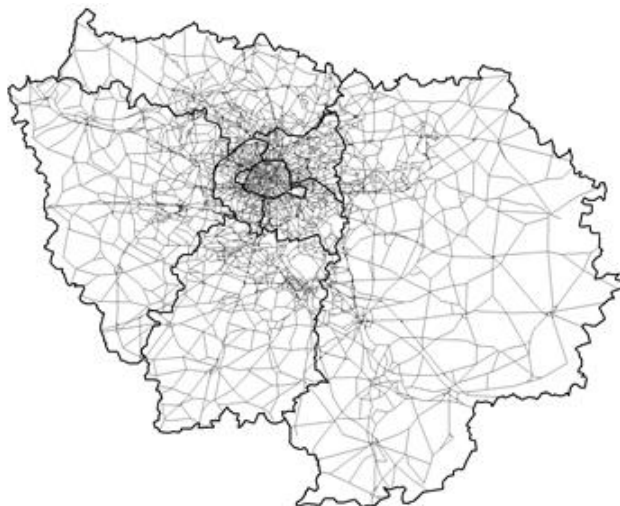


Figure 1 : Axes routiers modélisés dans le cadre de l'étude.

## 2.2. Présentation des résultats

Dans l'étude globale, les émissions et les concentrations sont évaluées et comparées à celles calculées pour le scénario « Fil de l'eau » de la même année, correspondant à la situation future si aucune restriction de circulation n'était mise en place aussi bien sur l'année étudiée que sur les années précédentes. Ainsi, le scénario « Fil de l'eau » correspondant à une étape donnée intègre seulement l'évolution inhérente au parc technologique.

Les résultats de la 3ème étape correspondent à l'étude d'une mise en œuvre en juillet 2018 d'une ZFE restreignant la circulation à la fois des « Non classés », des « Crit' Air 5 » et des « Crit' Air 4 », au regard du « Fil de l'eau » de la même année.

L'ensemble des résultats est présenté selon différentes zones afin de mettre en relief l'évolution des émissions, des concentrations et de la population exposée au sein du périmètre de la ZFE et en dehors de celle-ci. Cela permet de distinguer les impacts dus à la restriction de circulation des véhicules les plus anciens dans la ZFE et d'étudier les effets de report d'itinéraires et de renouvellement des véhicules en dehors.

## 2.3. Démarche d'évaluation des impacts de la ZFE

Les impacts sur les **émissions d'oxydes d'azote et de particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>)** sont quantifiés, ainsi que ceux sur les Gaz à Effet de Serre (GES) via les **émissions de CO<sub>2</sub>**. À l'échelle urbaine, ces polluants sont émis principalement par le trafic routier.

En ce qui concerne la qualité de l'air, les **particules et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)<sup>4</sup>** sont des polluants réglementés dans l'air ambiant, dont les concentrations atteignent des **niveaux problématiques** en Ile-de-France, particulièrement **dans le cœur dense de l'agglomération parisienne**, et notamment à Paris, où ils dépassent de manière chronique et importante les niveaux prévus par la réglementation pour la protection de la santé. Les impacts sur les **concentrations de ces polluants (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>)** et les **indicateurs d'exposition** associés ont été évalués.

<sup>4</sup> Le dioxyde d'azote est réglementé, mais ce sont les émissions de NO<sub>x</sub> qui sont évaluées car le dioxyde d'azote est émis directement dans l'atmosphère mais est aussi produit à partir du monoxyde d'azote par des réactions chimiques.

Afin de tenir compte des impacts au-delà du périmètre de mise en œuvre du dispositif (Paris Intramuros), la zone d'étude s'étend au-delà du périmètre de la ZFE envisagé, jusqu'aux contours de la Francilienne, ce qui représente environ 80 % de la population d'Ile-de-France.

### 2.3.1. Évaluation des impacts sur les émissions

L'évaluation prospective de l'impact sur les émissions de polluants de la mise en œuvre d'une ZFE s'appuie sur les outils de modélisation des émissions du trafic routier d'Airparif. Les données de trafic (flux et vitesse des véhicules pour chaque brin du réseau routier francilien modélisé) ont été fournies par la DRIEA, pour les différents scénarios étudiés, Fil de l'eau (FDE) et ZFE. Plus de détails sur la méthodologie d'évaluation du trafic routier sont fournis dans le chapitre 4 (paragraphe 4.1).

L'évaluation des émissions utilise les facteurs d'émission COPERT IV (v11.3) et la méthodologie de référence au niveau européen décrite dans le guide EMEP<sup>5</sup>. À ce jour, une nouvelle version de cet outil est disponible (COPERT V), intégrant de nouveaux facteurs d'émissions pour les véhicules légers, mais pas pour les poids-lourds ; c'est pourquoi il a été privilégié de travailler sur la base de COPERT IV.

Les facteurs d'émissions COPERT sont calculés à partir de données expérimentales (mesurées) recueillies dans différents programmes scientifiques et laboratoires européens : activités COPERT / CORINAIR (pour les véhicules particuliers et utilitaires des technologies les plus anciennes), projet ARTEMIS (Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems) pour les véhicules plus récents. Les références détaillées figurent dans la documentation EMEP. Les données expérimentales intègrent des mesures suivant des cycles de conduite non réglementaires, permettant de couvrir une plage de fonctionnement du moteur plus large que les tests réglementaires et de refléter des conditions de conduite plus réalistes.

Les émissions sont calculées au niveau de chaque brin du réseau routier modélisé en croisant données de flux de véhicules, et facteurs d'émissions pour chaque polluant qui dépendent de la vitesse et de la typologie (type, motorisation) des véhicules.

### 2.3.2. Méthodologie pour la cartographie des concentrations

Les cartographies des niveaux de polluants atmosphériques ZFE sont issues de **modélisations réalisées à l'échelle régionale** (description des concentrations de polluants en fond urbain et rural), d'une part, **et à l'échelle urbaine** (description des concentrations en proximité du trafic routier), d'autre part (cf. [Figure 2](#)). Dans l'étude globale, le niveau de fond régional est différent selon les étapes (années) et les scénarios étudiés. Les paragraphes suivants précisent la méthodologie adoptée et l'ensemble des hypothèses définies afin de tenir compte au mieux de cette évolution au cours des années,

---

<sup>5</sup> Voir <http://emisias.com/products/copert-4/documentation>



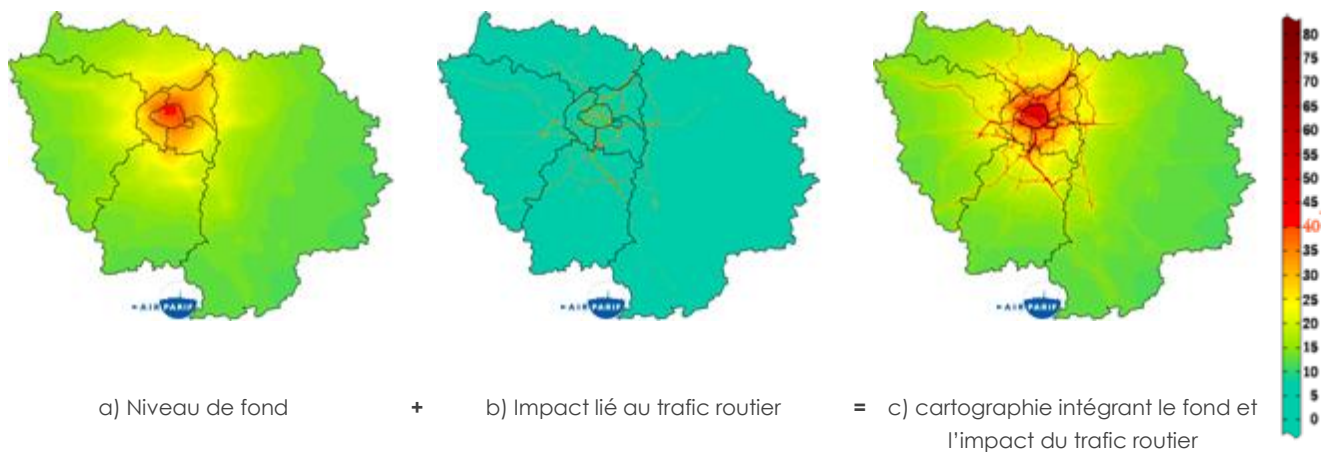


Figure 2 : Exemple du principe de modélisation des résultats de cartographie de la qualité de l'air (c) issus de croisement de la modélisation des niveaux de fond (a) et de l'impact issu du trafic routier (b).

### 2.3.2.1. Déterminer le niveau de pollution en proximité du trafic routier

Les niveaux de polluants atmosphériques en proximité du trafic routier découlent de calculs de dispersion atmosphérique réalisés avec le modèle ADMS-Urban<sup>6</sup>. Ce modèle permet de déterminer l'impact sur les concentrations à proximité immédiate de l'ensemble du réseau routier modélisé. Il permet également de déterminer l'impact des émissions routières sur la qualité de l'air au-delà des axes routiers, dans la zone d'influence propre à chaque polluant, en tenant compte des réactions chimiques de transformation des polluants.

### 2.3.2.2. Déterminer le niveau de fond « Fil de l'eau »

Dans l'étude globale, les niveaux de fond pris en compte pour les quatre années d'étude pour établir les cartographies s'appuient sur les niveaux de fond mesurés en 2016 et ceux de 2020 modélisés dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) pour le scénario « Fil de l'eau ». La chaîne de modélisation utilisée est la version 2014 de la chaîne ESERALDA (développée et opérée par Airparif), adaptée pour intégrer les conditions aux limites du périmètre géographique, calculées par l'INERIS (version 2014, travaux du PREPA réalisés pour le compte du ministère en charge de l'environnement).

Pour la troisième étape, objet du présent rapport, les niveaux de fond « Fil de l'eau » ont été déterminés selon une évolution progressive et linéaire entre ceux mesurés en 2016 et ceux estimés de 2020.

### 2.3.2.3. Déterminer le niveau de fond avec la mise en œuvre d'une ZFE

Lorsqu'une ZFE est mise en œuvre, les réductions des émissions liées à la modernisation anticipée du parc technologique impactent les teneurs de pollution au plus près du trafic routier et de sa zone d'influence, mais également les niveaux de fond.

Afin de prendre en compte l'influence de cette diminution des émissions du trafic routier sur l'ensemble de la zone d'étude, et non uniquement au droit des axes routiers et dans la zone d'influence du trafic, une méthodologie « simplifiée » a été appliquée aux niveaux de fond.

<sup>6</sup> Logiciel développé par CAMBRIDGE ENVIRONMENTAL RESEARCH Ltds (CERC) et distribué par la société Numtech.

À partir de la baisse des émissions attendue au sein et en dehors de la ZFE, une diminution relative des concentrations de fond sur la zone considérée est appliquée selon le poids des émissions du trafic routier par rapport aux émissions globales de chaque zone. Ainsi, plus le poids des émissions liées au trafic routier est important, plus la diminution des concentrations de fond y sera importante.

Toutefois, il est important de différencier l'approche adoptée pour le dioxyde d'azote de celle mise en œuvre pour les particules. En effet, si le dioxyde d'azote peut être considéré comme étant un polluant majoritairement local, cela n'est pas le cas pour les particules : une part importante des concentrations de ce polluant est due à de l'import. En effet, d'après une étude menée par Airparif<sup>7</sup>, les deux tiers de la concentration annuelle en particules fines PM<sub>2,5</sub> mesurée à Paris en situation de fond proviennent de sources extérieures à la région. Ainsi, la réduction du niveau de fond pour les particules est appliquée sur le tiers restant, représentant la contribution des émissions locales aux concentrations. Les réductions sur des niveaux de fond sont ainsi moins marquées pour les particules que pour le dioxyde d'azote.

## 2.4. Limites de la démarche d'évaluation

Les évaluations réalisées par Airparif dans cette étude reposent sur les outils disponibles au sein de l'observatoire (utilisés en routine pour le suivi réglementaire de la qualité de l'air en Ile-de-France) et sur les données disponibles dans le cadre de ce travail prospectif au début de celui-ci. Il convient de noter que **des simplifications ont été opérées pour tenir compte notamment des informations existantes.**

- En l'absence de données prospectives, il est considéré que la répartition du parc roulant (i.e. la part des différents grands types de véhicules : véhicules particuliers ; véhicules utilitaires légers ; poids lourds ; transport en commun (bus et cars) et deux roues motorisés) n'évolue pas entre les différentes étapes de mise en œuvre de la ZFE ; elle est construite sur la base des données les plus récentes disponibles à la date de l'étude (voir le paragraphe « Parcs roulants » au chapitre 4).
- Pour construire les parcs technologiques associés à la mise en œuvre de la ZFE, l'hypothèse retenue collectivement par les participants au projet est que les véhicules concernés par les restrictions de circulation se reportent vers des véhicules de la catégorie la plus vertueuse à carburant et cylindrée identiques. Pour les véhicules particuliers et les deux-roues motorisés, ce changement de véhicules est de 70 %. Pour le reste des véhicules particuliers et des deux-roues motorisés concernés par les restrictions de circulation, soit 30 %, un report sur les transports en commun et les modes doux ou un changement d'itinéraire pour éviter la ZFE est réalisé. Cette hypothèse avait été préconisée par le Ministère en charge de l'Environnement, lors des études de faisabilité d'une ZAPA (Zone d'Actions Prioritaires pour l'Air) menées entre 2010 et 2012. A dire d'expert, ce chiffre de 70 % est sans doute minorant, si l'on se base notamment sur les retours d'expérience (notamment celui de la Ville de Berlin) collectés par l'ADEME<sup>8</sup>. Cela permet cependant de maximiser les éventuels phénomènes de reports au plus près de la ZFE, c'est pourquoi il a été retenu.

<sup>7</sup> Origine des particules en Ile-de-France, Airparif, LSCE – septembre 2011 <http://www.airparif.fr/pdf/publications/rapport-particules-110914.pdf>

<sup>8</sup> Zones à faibles émissions (Low Emission Zones) à travers l'Europe – Déploiement, retours d'expériences, évaluation d'impacts et efficacité du système, ADEME – mars 2018 <http://www.ademe.fr/zones-a-faibles-emissions-low-emission-zones-lez-a-travers-leurope>

- Le taux de respect de la mesure est supposé égal à 100 %, ce qui dans les faits est atteignable sous réserve de disposer d'un système de contrôle performant.
  
- Les mesures de restriction de circulation sont effectives de 8h00 à 20h00 tous les jours pour les poids-lourds, les bus et les cars ; de 8h00 à 20h00 les jours ouvrés seulement pour les véhicules légers.  
Les outils de calcul des émissions permettent potentiellement de prendre en compte un parc technologique spécifique à chaque heure et en distinguant jours ouvrés et week-end, sous réserve de disposer de données d'entrée adaptées. Ainsi, le distinguo a été fait dans les calculs entre jours ouvrés et week-ends : un parc technologique spécifique a été construit pour le week-end, en prenant en compte les résultats d'une enquête portant sur la fréquence d'utilisation de véhicules motorisés par les Franciliens en semaine et le week-end<sup>9</sup>. Aucun élément analogue permettant de décliner cette approche au niveau horaire n'était disponible. Par défaut, les calculs d'émissions ont donc été réalisés en supposant que le parc technologique évolue de la même manière tout au long de la journée en lien avec la mise en place de la ZFE. Cela est probablement faux pour un certain nombre d'utilisateurs amenés à se déplacer uniquement de 20 heures à 8 heures. Cette simplification induit une surestimation des gains d'émissions liés à la ZFE, probablement mineure car la grande majorité des kilomètres parcourus l'est dans la plage horaire 8-20 heures. En effet, 70 % des véhicules.kilomètres sont réalisés en Ile-de-France sur la plage horaire comprise entre 8h et 20h durant les jours ouvrés.
  
- En ce qui concerne la détermination du niveau de fond influencé par la réduction des émissions du trafic routier en lien avec une ZFE, la méthodologie « simplifiée » mise en œuvre présente des limites puisqu'elle considère une diminution relative du niveau de fond homogène et strictement délimitée par la ZFE. Par exemple, pour une ZFE parisienne, l'influence de la réduction des émissions sur le niveau de fond est homogène et sur Paris. De la même manière en-dehors de la ZFE, l'impact de la ZFE est homogène sur le reste de l'Ile-de-France alors que la réduction des concentrations de fond est certainement plus importante au plus près de la ZFE et diminue en s'en éloignant. La conséquence de cela sur les concentrations modélisées et les indicateurs d'exposition de la population et des ERP est que les gains liés à une ZFE parisienne sont probablement légèrement sous-estimés près de sa frontière et surestimés loin de celle-ci.

---

<sup>9</sup> Enquête TNS SOFRES sur le parc auto 2015 - volume Ile-de-France.

# 3. ETAT DES LIEUX DE LA QUALITE DE L'AIR FRANCILIEN

Les éléments qui suivent sont ceux relatifs à l'année 2017, disponibles à la date à laquelle la consultation sur le projet d'arrêté municipal pour la troisième étape de la ZFE parisienne a été lancée.

## 3.1. Une population exposée à des niveaux de pollution au-delà des valeurs limites

Les éléments de bilan de la qualité de l'air sur Paris sont issus des résultats de l'année 2017.

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

Les cartes de la Figure 3 présentent le nombre de jours de dépassement de la **valeur limite journalière** (au maximum 35 jours dépassant 50 µg/m<sup>3</sup>) en particules PM<sub>10</sub> en 2017 sur la petite couronne de l'Île-de-France, avec un zoom sur Paris.

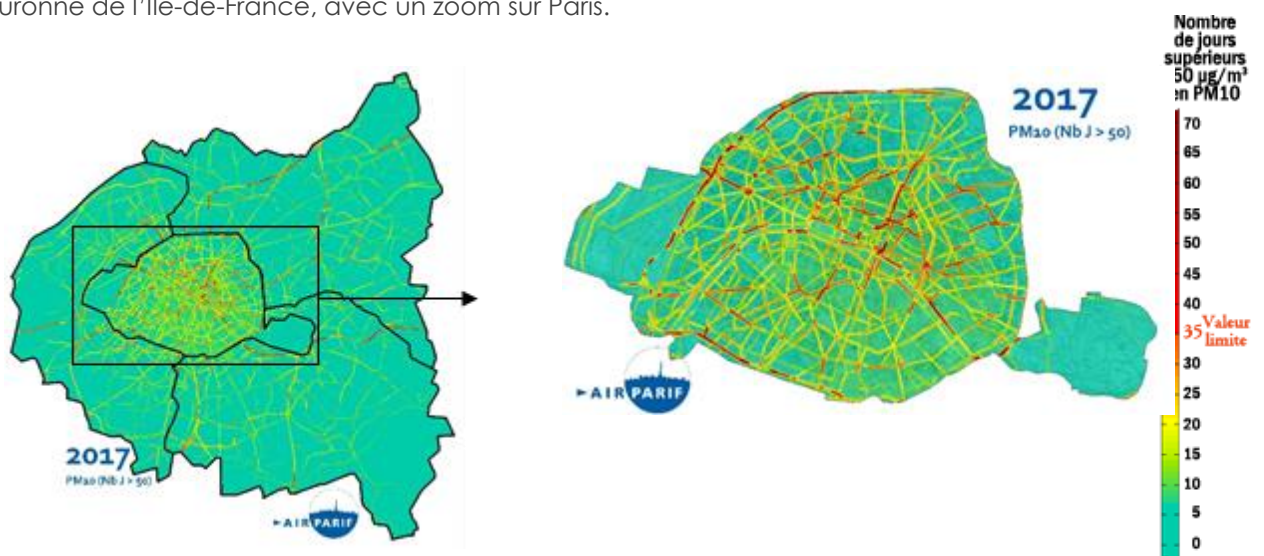


Figure 3 : Nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière pour les particules PM<sub>10</sub> sur la petite couronne et zoom sur Paris pour l'année 2017.

En 2017, le nombre de dépassements du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> est le plus faible de l'historique des 5 dernières années.

La valeur limite journalière (35 jours supérieurs à 50 µg/m<sup>3</sup> autorisés) est toujours dépassée le long des grands axes parisiens et de l'agglomération parisienne, ainsi que dans leur zone d'influence. Le tracé des axes à forte circulation apparaît clairement sur les cartes. C'est aux abords de ces axes que les concentrations sont les plus élevées, et que le dépassement de la valeur limite journalière est le plus important.

Dans Paris, le **dépassement de la valeur limite journalière est constaté en 2017 sur environ 6 % du réseau routier parisien modélisé** soit environ 45 km de voirie.

La superficie concernée par le dépassement de la valeur limite journalière est estimée à environ 5 km<sup>2</sup>, soit environ 5 % de la superficie parisienne. Environ **80 000 personnes sont potentiellement exposées à un dépassement<sup>10</sup>**, soit environ 4 % des Parisiens.

Les cartes de la Figure 4 présentent la **concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>10</sub>** en 2017 sur la petite couronne, ainsi qu'un zoom sur Paris. La valeur limite européenne associée à cet indicateur est de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, l'objectif de qualité étant de 30 µg/m<sup>3</sup>.

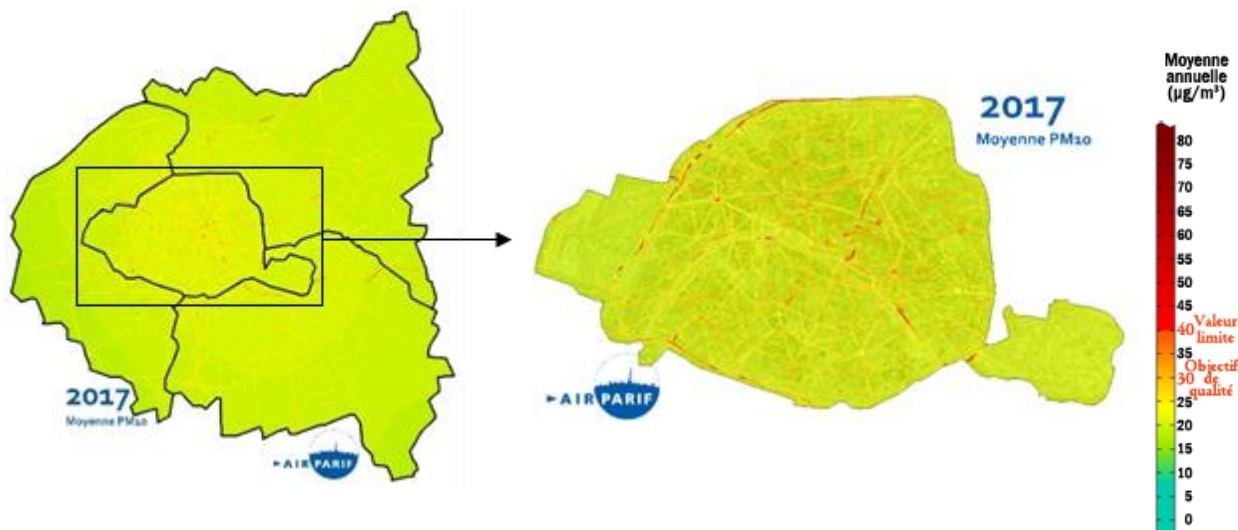


Figure 4 : Concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>10</sub> sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.

Comme pour le nombre de jours de dépassement, il y apparaît clairement que les concentrations sont plus élevées aux abords des principaux axes de circulation régionaux et parisiens, où elles sont proches voire très ponctuellement supérieures à la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>).

Ainsi, certains niveaux sont toujours supérieurs à l'objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup>) à proximité des axes routiers. En 2017, le dépassement de **l'objectif de qualité annuel** concerne près de 50 km d'axes routiers parisiens, soit environ 7 % du réseau routier modélisé. Environ **30 000 Parisiens sont potentiellement exposés<sup>10</sup> à un air excédant l'objectif de qualité annuel pour les particules PM<sub>10</sub>**.

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

Les cartes de la Figure 5 présentent la concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>2.5</sub> en 2017 sur la petite couronne, ainsi qu'un zoom sur Paris.

Comme pour les PM<sub>10</sub>, 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 est respectée à Paris, comme sur l'ensemble de la région.

<sup>10</sup> Exposition des personnes qui respireraient en permanence l'air extérieur au niveau de leur domicile.

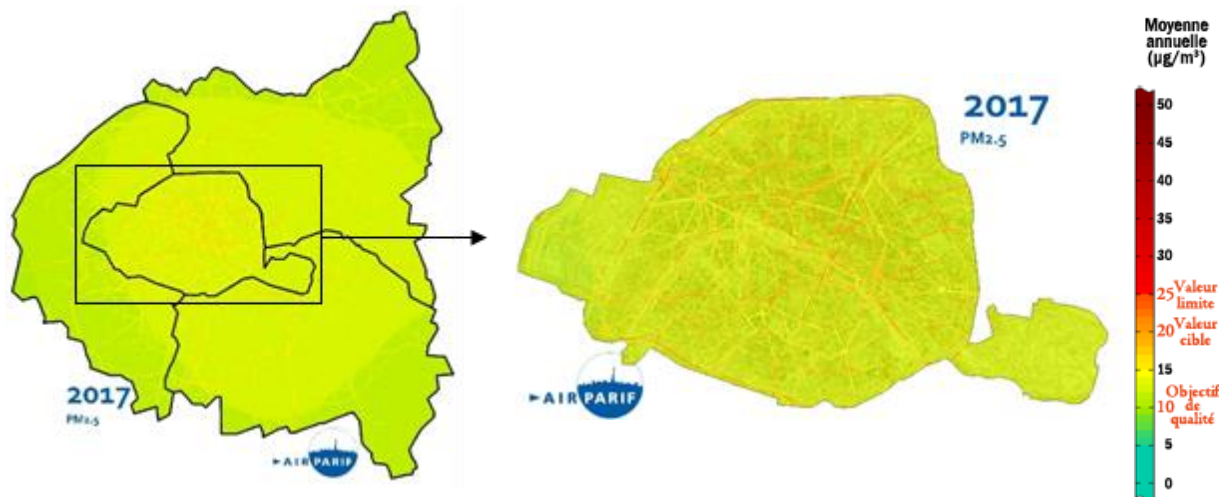


Figure 5 : Concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>2.5</sub> sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.

En 2017, **la valeur cible annuelle** pour les particules PM<sub>2.5</sub> est respectée sur l'ensemble de Paris. La **totalité du territoire parisien et des habitants est concernée par un dépassement de l'objectif de qualité (10 µg/m<sup>3</sup>)**. Ce seuil est également dépassé sur quasiment tout le territoire francilien.

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

Les cartes de la Figure 6 présentent la concentration moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> en 2017 sur la petite couronne, ainsi qu'un zoom sur Paris.

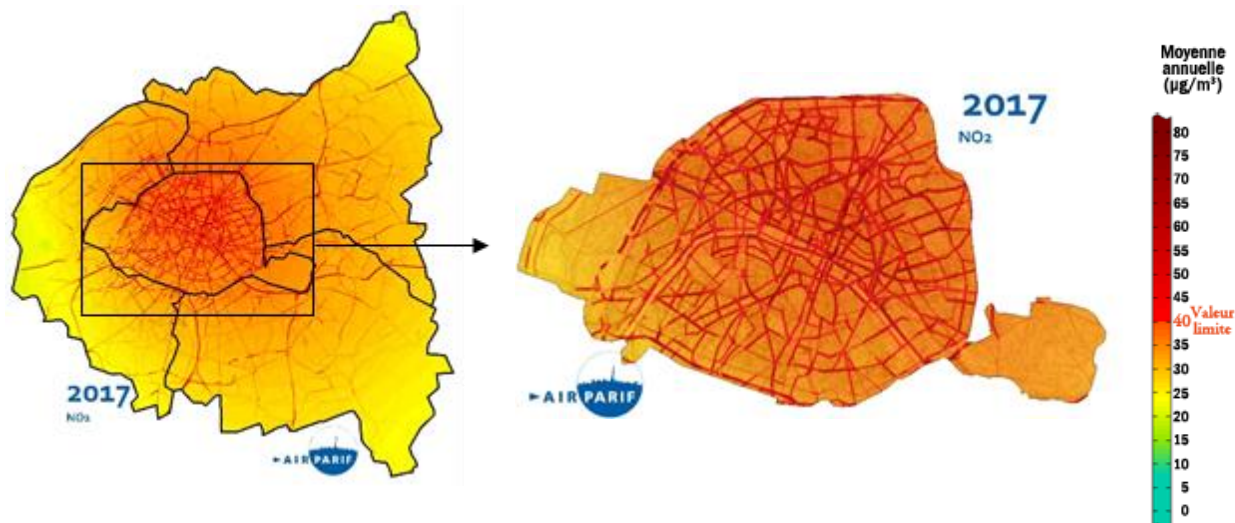


Figure 6 : Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.

Les concentrations les plus élevées sont relevées au cœur de l'agglomération parisienne, et au voisinage des principaux axes routiers régionaux et des axes parisiens, avec un écart plus important avec le fond environnant que celui pour les PM<sub>10</sub>. Les teneurs annuelles de NO<sub>2</sub> à proximité des plus grands axes parisiens peuvent être plus de 2 fois supérieures à celles observées en situation de fond.

A Paris, les concentrations sont généralement plus soutenues sur la rive droite de la Seine, le réseau routier y étant plus dense et constitué d'axes de plus grande importance.

Les dépassements de la valeur limite ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sont relevés au droit et au voisinage des grands axes routiers, généralement des axes parisiens ainsi que dans le centre de l'agglomération parisienne. Les concentrations y sont jusqu'à deux fois supérieures au seuil réglementaire. **La valeur limite annuelle en  $\text{NO}_2$  est ainsi dépassée en 2017 sur environ 450 km d'axes routiers parisiens, soit environ 60 % du réseau modélisé.** Ce dépassement concerne en 2017 **près de 1 million de Parisiens, soit près d'un Parisien sur deux.** À l'échelle régionale, 1.3 millions de Franciliens sont concernés par un dépassement de la valeur limite.

### 3.1.4. Benzène

Parmi les COVNM (composés organiques volatils non méthaniques) ayant un impact sur la santé, le benzène est un polluant dont les niveaux sont élevés à proximité du trafic routier.

Les cartes de la Figure 7 présentent la concentration moyenne annuelle de benzène en 2017 sur la petite couronne, ainsi qu'un zoom sur Paris.

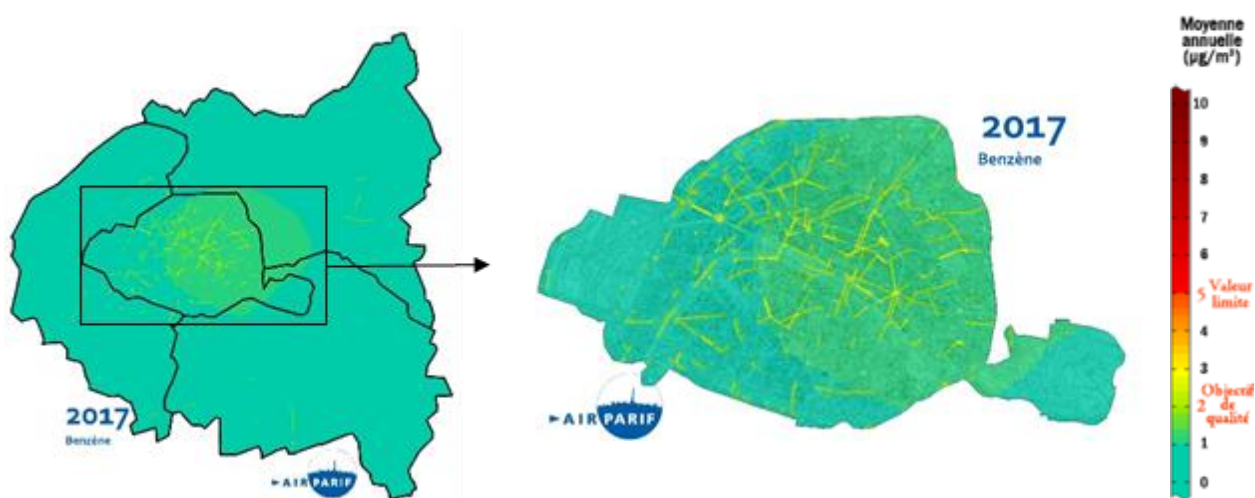


Figure 7 : Concentration moyenne annuelle de benzène sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.

Les concentrations en benzène sont légèrement plus élevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne. Les concentrations les plus élevées sont relevées à proximité des axes de circulation, et plus particulièrement près des axes parisiens où les conditions de circulation et de dispersion des émissions sont plus difficiles : configuration des axes, vitesse plus faibles, congestion du trafic, proportion importante de moteurs froids, **proportion importante de deux-roues motorisés...**

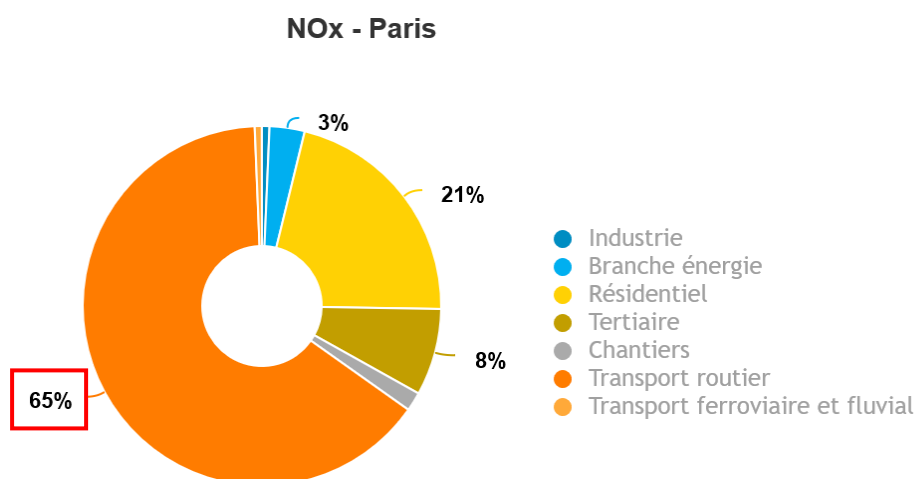
La valeur limite européenne relative au benzène ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est respectée sur Paris, comme sur l'ensemble de l'Ile-de-France, même à proximité des axes routiers parisiens. L'objectif de qualité français ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est encore dépassé, en 2017, sur près de **85 km de voies** dans Paris. Ce **dépassement concerne près de 20 000 habitants**, soit près de 1 % des parisiens.

**A Paris, les niveaux moyens de  $\text{NO}_2$  sont les plus élevés de l'Ile-de-France, et supérieurs à la moyenne de l'agglomération parisienne. La valeur limite annuelle est dépassée sur une majorité des axes routiers parisiens, et ponctuellement en situation de fond. Pour les  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2.5}$  les seuils réglementaires sont dépassés le long du trafic routier. Si, pour le benzène, la valeur limite est respectée même au plus près du trafic routier, certains axes parisiens enregistrent cependant des teneurs annuelles supérieures à l'objectif de qualité.**

Dans la suite des travaux menés afin d'estimer les gains d'émissions avec la mise en œuvre de la ZFE, un zoom spécifique est réalisé sur les polluants les plus problématiques en Ile-de-France avec des dépassements des valeurs limites fixées. Des éléments d'informations sont également donnés pour le benzène dont les concentrations à proximité du trafic routier peuvent dépasser l'objectif de qualité.

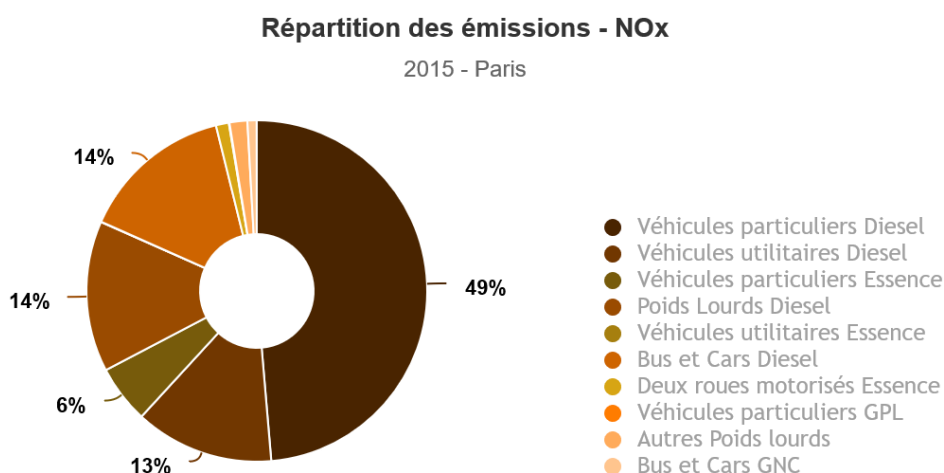
## 3.2. Des émissions importantes liées au trafic routier

**Le trafic routier est le principal contributeur aux émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) avec 65 % des émissions parisiennes.** Les Véhicules Particuliers (VP) représentent 54 % des émissions du trafic routier (dont 90 % uniquement dues aux véhicules particuliers diesel alors qu'ils représentent 68 % des kilomètres parcourus par des véhicules particuliers), soit 35 % des émissions parisiennes. Les Bus et Cars (TC) et les Poids Lourds (PL) représentent respectivement 15 % et 16 % des émissions parisiennes de NO<sub>x</sub> du transport routier alors qu'ils présentent moins de 3 % des kilomètres parcourus à Paris.



AIRPARIF DECEMBRE 2018

a) Contribution par secteur d'activité



AIRPARIF DECEMBRE 2018

b) Contribution des différents véhicules

Figure 8 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> en équivalent NO<sub>2</sub>) à Paris pour l'année 2015.



**Le trafic routier engendre également des émissions primaires<sup>11</sup> importantes en particules PM<sub>10</sub> avec 36 % des émissions parisiennes** en 2015.

En 2015, pour **les particules PM<sub>10</sub>**, l'échappement des véhicules particuliers diesel contribue pour 10 % aux émissions parisiennes (29 % des émissions du secteur du transport routier) alors que la contribution des véhicules particuliers essence est inférieure à 1 %. Les véhicules utilitaires légers, les poids lourds sont responsables respectivement de 4 % et 1 % des émissions parisiennes totales (pour 12 % et 2 % du trafic routier parisien). À l'échappement, les véhicules diesels sont responsables de la quasi-totalité des émissions primaires de particules du trafic routier. L'usure des routes, des pneus et plaquettes de freins est responsable de 18 % des émissions parisiennes de particules (51 % des émissions primaires du secteur du transport routier). Il est rappelé que la remise en suspension par le passage des véhicules n'est pas considérée dans les émissions primaires.

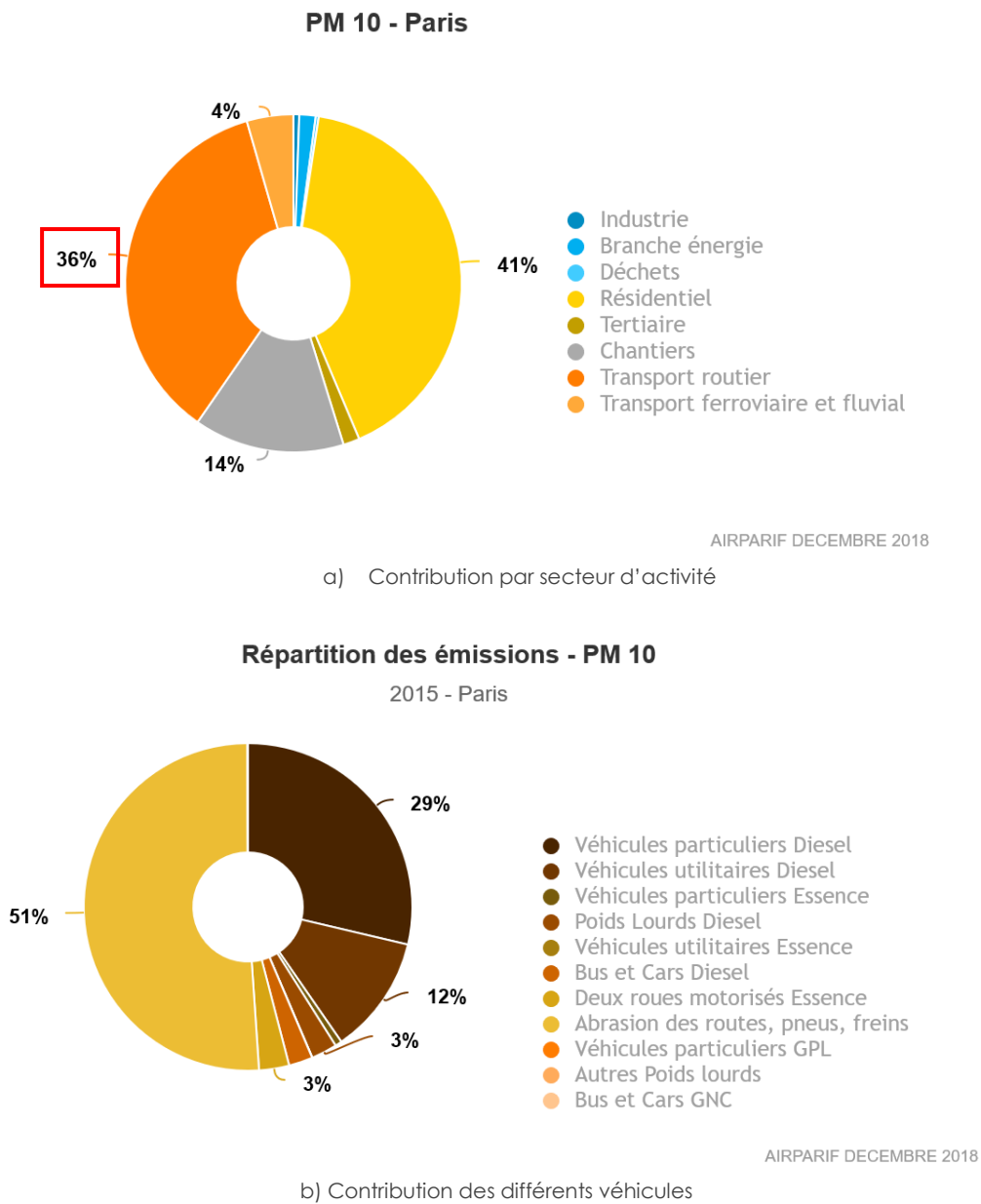


Figure 9 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions primaires de particules (PM<sub>10</sub>) à Paris pour l'année 2015.

<sup>11</sup> Emissions primaires de particules : particules directement émises dans l'air contrairement aux particules secondaires produites par réactions chimiques ou agglomération de particules plus fines. Les particules secondaires représentent de l'ordre de 30 % des PM<sub>10</sub> et de 40 % des PM<sub>2,5</sub> mesurées dans l'air ambiant. Par conséquent, la contribution des différents secteurs d'activité aux émissions primaires ne reflète pas celle qui est présente dans l'air ambiant.

Pour les **particules plus fines PM<sub>2.5</sub>**, la contribution du trafic routier à Paris est également importante puisque 35 % des émissions primaires sont engendrées par le trafic routier (cf. Annexe 2).

Le trafic routier est également émetteur de **COVNM** à hauteur de 15 % à Paris. Les COVNM regroupent plusieurs centaines d'espèces qui sont recensées pour leur impact sur la santé (telle que le benzène) ou comme précurseurs impliqués dans la formation de l'ozone.

Les émissions de COVNM proviennent principalement des véhicules fonctionnant à l'essence, dont les deux-roues motorisés avec plus de la moitié des émissions parisiennes du secteur du trafic routier<sup>12</sup>, tandis que les particules et les oxydes d'azote sont principalement émis par les véhicules diesel.

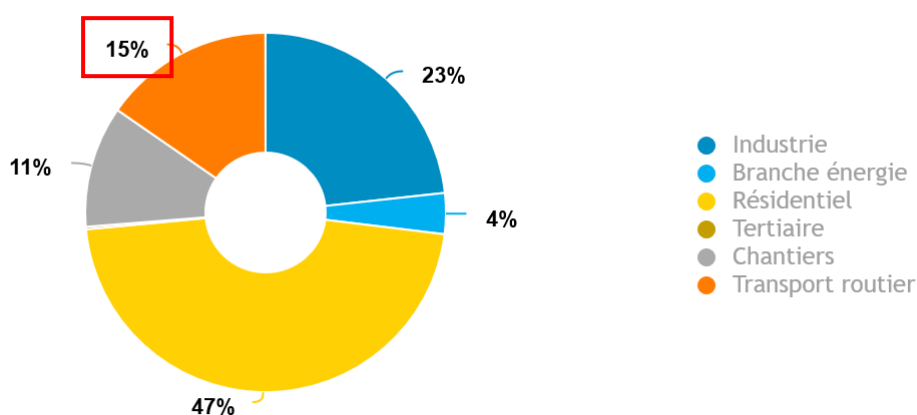
Les émissions de COVNM dans le secteur du trafic routier sont en nette diminution depuis la généralisation des pots catalytiques et la transition des véhicules deux-roues motorisés à moteur deux-temps à carburateur vers des véhicules 4-temps à injection directe, moins émetteurs de COVNM à l'échappement comme à l'évaporation.

Le benzène est un des COVNM dont le trafic routier est le principal émetteur. Les véhicules essence, dont une grande majorité des deux-roues motorisés, émettent une part importante des émissions de benzène du trafic routier.

Concernant le **dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**, principal gaz à effet de serre, le trafic routier parisien contribue à hauteur de 37 % des émissions directes parisiennes (cf. Annexe 2), dont 15 % pour les véhicules particuliers diesel et 9 % pour les véhicules particuliers essence.

Au sein de la Capitale, la contribution du trafic routier aux émissions polluantes est, relativement aux autres secteurs, importante. Le trafic routier présente ainsi, au regard de sa part dans les émissions parisiennes de polluants atmosphériques, un des leviers d'action permettant de réduire la pollution de l'air et l'exposition de la population.

### COVNM - Paris



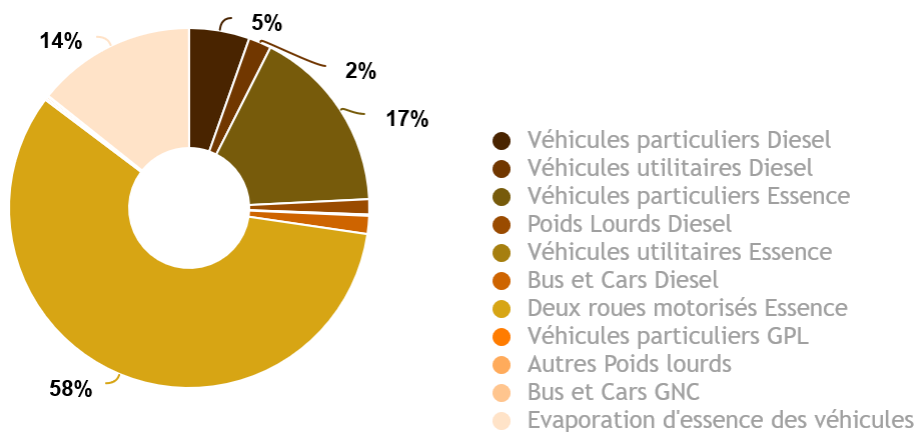
AIRPARIF DECEMBRE 2018

a) Contribution par secteur d'activité

<sup>12</sup> Les COVNM sont émis par les véhicules à l'échappement, et également par évaporation, notamment au niveau du réservoir et du circuit de distribution du carburant. Les émissions se produisant au moment du remplissage du réservoir dans les stations-service ne sont pas comptabilisées ici.

## Répartition des émissions - COVNM

2015 - Paris



AIRPARIF DECEMBRE 2018

b) Contribution des différents véhicules

Figure 10 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions primaires de COVNM à Paris pour l'année 2015.

## 4. IMPACTS D'UNE ZFE SUR LES ÉMISSIONS DU TRAFIC ROUTIER

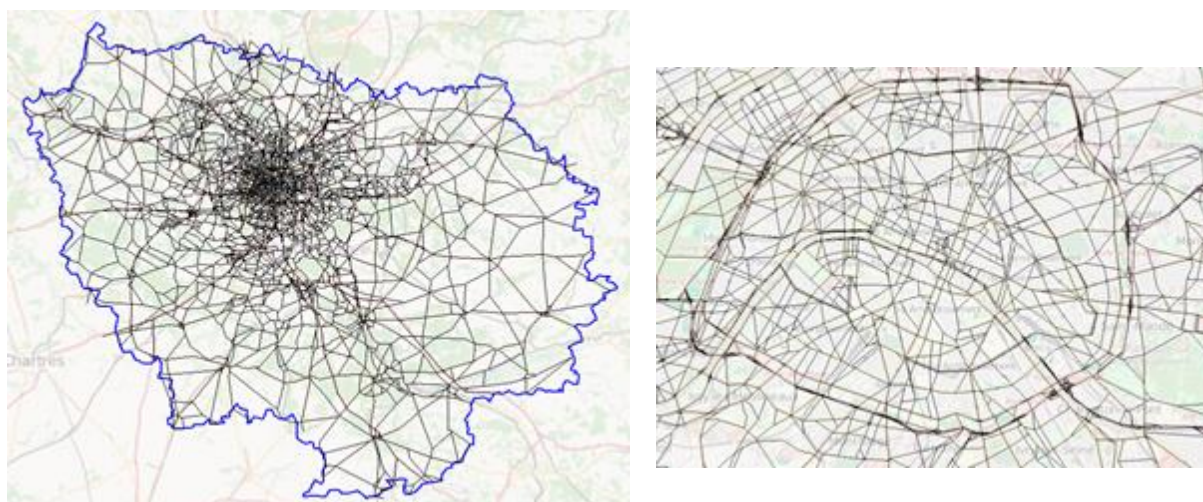
Préambule : L'ensemble des hypothèses, les choix des sources de données, les méthodologies de reconstitution des parcs technologiques et du trafic horaire pour la situation de référence, les scénarios « Fil de l'eau » et les scénarios « ZFE » ont été élaborés par Airparif à partir de données fournies par la DRIEA et la Mairie de Paris et validés par les spécialistes du trafic participants au projet : Mairie de Paris, DRIEA, Ile-de-France Mobilités, APUR.

L'évaluation des gains d'émissions nécessite de connaître le trafic routier heure par heure avec les vitesses associées, ainsi que le parc roulant et technologique pour les différents scénarios considérés.

### 4.1. Trafic routier

L'évaluation des émissions de polluants nécessite de connaître le trafic routier à toute heure de la journée. La DRIEA fournissant des données aux heures de pointes, il a été nécessaire de reconstituer le trafic routier à l'échelle horaire.

La **DRIEA a calculé le trafic aux heures de pointe du matin (HPM) et du soir (HPS)** sur l'ensemble de l'Ile-de-France pour les scénarios « Fil de l'eau » et « ZFE » (cf. Annexe 3). Le trafic routier (flux et vitesse des véhicules) est modélisé sur chaque brin d'environ 10 000 km de voirie comme illustré à la Figure 11.



a) Réseau routier modélisé à l'échelle régionale

b) Zoom sur le réseau routier modélisé parisien

Figure 11 : Réseau routier pris en compte pour le calcul des émissions liées au trafic routier (Source : DRIEA – traitement et image Airparif).

La répartition horaire du trafic a été réalisée en s'appuyant sur des profils de trafic (des flux de véhicules et des vitesses) à différentes échelles temporelles (mois, semaine, journée) et spatiales (Paris intramuros, Boulevard Périphérique, Routes et Autoroutes).

Ces profils ont été établis à partir de données transmises par la Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) de la Mairie de Paris<sup>13</sup> pour le trafic parisien et du Boulevard Périphérique et la Direction des Routes d'Ile-de-France (DIRIF)<sup>14</sup> pour les routes en dehors de la Capitale et les autoroutes.

La Figure 12 présente, à titre d'exemple, les profils mensuels (a) et hebdomadaires (b) des flux de véhicules obtenus pour chacune des 4 zones considérées, à savoir Paris Intramuros, le Boulevard Périphérique, les autoroutes et les axes routiers en dehors de Paris.

Pour les quatre zones, un minimum de trafic routier est observé en août, au cœur de la période estivale. Les profils hebdomadaires de Paris intramuros et du Boulevard Périphérique montrent une baisse de trafic le samedi (respectivement -10 à 15 % et -3 %) et encore plus le dimanche (respectivement -20 % et -5 %). La baisse maximale de trafic sur les Routes et Autoroutes est observée le samedi (-50 à -60 %), le trafic du dimanche étant légèrement plus élevé que le samedi sur ces zones.

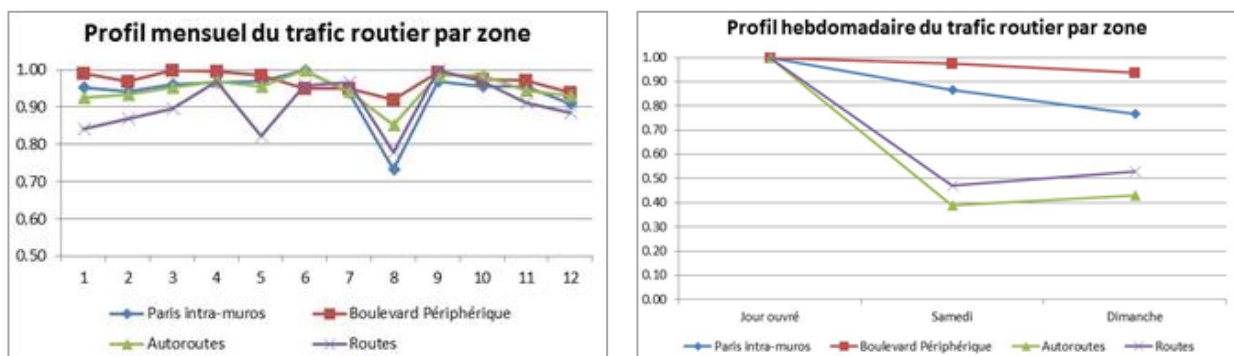


Figure 12 : Profils mensuels (a) et hebdomadaires (b) du trafic routier, par zone (Paris intramuros, Bd Périphérique, Autoroutes et Routes). Source : Airparif d'après données DRIEA, DIRIF et Mairie de Paris.

À partir de ces profils mensuels, hebdomadaires et horaires, il est possible de reconstituer le trafic routier horaire (flux de véhicules et vitesses) pour n'importe quelle heure de l'année, sur tout type d'axe situé dans Paris ou non.

**Dans les scénarios « Fil de l'eau »**, le trafic routier modélisé par la DRIEA pour la période 2016-2019 à Paris montre une légère augmentation annuelle du flux de trafic à l'échelle régionale d'environ 1 %<sup>15</sup>.

**Avec la mise en œuvre de la ZFE**, le volume de trafic routier reste relativement stable selon les différentes étapes et zones étudiées de la ZFE, avec notamment un trafic en baisse de moins de 0,1 % en Ile-de-France lors des deux premières étapes. Pour la troisième étape, le trafic routier diminue d'environ 0,5 % par rapport au fil de l'eau à l'échelle régionale, avec une diminution plus importante au sein de la ZFE pouvant aller jusqu'à environ 2,5 % dans le cadre d'une ZFE parisienne.

<sup>13</sup> Source : bilan des déplacements 2014.

<sup>14</sup> Autoroutes et routes : profil mensuel d'après les données autoroutes de la DIRIF avec quelques données de vitesse. Pour un même axe, le calcul a été fait à partir de plusieurs points de comptage. Pour les routes nationales, les données de la N118 dans les deux sens et de la N13, seules données mises à disposition, ont été utilisées.

<sup>15</sup> D'après la DRIEA : données issues des calculs de trafic routier aux heures de pointe du matin et du soir.

## 4.2. Parcs roulants et technologiques

Afin de réaliser une évaluation la plus précise possible de l'impact des mesures prévues, Airparif s'est appuyée sur les données de **parc roulant** et de **parc technologique** les plus récentes et les plus précises disponibles au moment du lancement de l'étude.

Les données de parcs utilisées ci-dessous sont des données exprimées en véhicules.kilomètres, relatives aux parcs roulant et technologique, c'est-à-dire les véhicules circulant réellement.

### 4.2.1. Parc roulant de référence

Le **parc roulant** distingue les véhicules circulant selon 5 types de véhicules : **véhicules particuliers (VP)** ; **véhicules utilitaires légers (VUL)** ; **poids lourds (PL)** ; **bus et cars (TC)** et **deux roues motorisés (2RM)**. Celui-ci est spécifique à un type de route (urbain, Boulevard Périphérique, route et autoroute) et varie selon le type de jour (jour ouvré, samedi/veille de jour férié et dimanche/jour férié) et chacune des 24 heures de la journée.

Le parc roulant est construit pour Paris et le Boulevard Périphérique sur la base d'enquêtes réalisées à intervalles réguliers par la Ville de Paris en différents points de Paris et du Boulevard Périphérique. Ailleurs, le parc roulant est construit sur la base de données de comptages SIREDO fournies par la DIRIF sur les routes nationales et autoroutes franciliennes.

Ainsi, concernant le parc roulant parisien, Airparif a pris en compte pour la situation de référence, les dernières **enquêtes parc réalisées par la Mairie de Paris en 2014 pour Paris intramuros et pour le Boulevard Périphérique**.

La Figure 13 présente le parc roulant utilisé pour caractériser le trafic parisien les jours ouvrés.

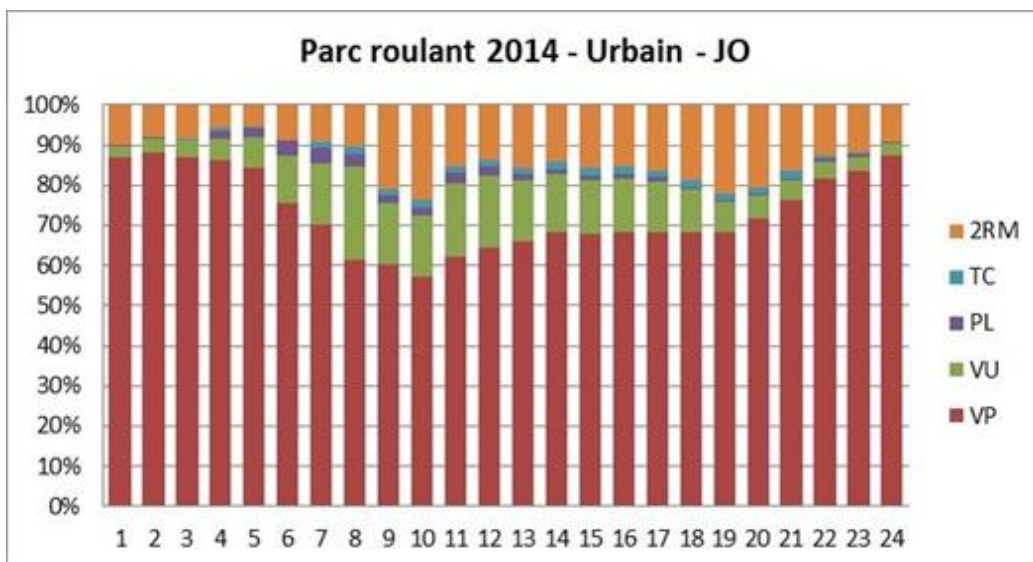


Figure 13 : Parc roulant appliqué les jours ouvrés (JO) sur les axes parisiens selon les heures de la journée.

À défaut d'autres hypothèses sur son évolution, le parc roulant a été supposé constant pour les l'ensemble des étapes de mise en œuvre de la ZFE parisienne et élargie, que ce soit avec ou sans la mise en œuvre de la ZFE.

## 4.2.2. Parc technologique de référence

Pour les cinq types de véhicules (VP, VUL, PL, TC et 2RM), **la connaissance de la composition du parc roulant en termes de carburant, de norme euro et de puissance du moteur (PTAC pour les PL et les TC) est indispensable** pour calculer précisément les émissions de polluants atmosphériques qui varient en fonction des véhicules et de leur âge. Cette décomposition fine du parc roulant s'appuie sur la connaissance du **parc technologique**.

La caractérisation des parcs technologiques aux échelles de Paris et de l'Ile-de-France pour la situation de référence (2014) et les différentes étapes de la ZFE parisienne a fait appel à plusieurs sources de données qui ont été étudiées et compilées (cf. Annexe 4). Les données de **l'enquête plaques réalisée par la Mairie de Paris en novembre 2014** ont été exploitées par Airparif pour caractériser le parc technologique parisien. La comparaison avec les différents parcs disponibles montre des différences significatives avec les données disponibles à l'échelle nationale, et confirme l'intérêt de disposer de parcs « locaux ».

La Figure 14 présente les parcs technologiques par type de véhicules, caractérisant le trafic parisien en 2014. Les véhicules ont été classifiés selon la nomenclature Crit'Air.

Les Voitures Particulières (VP) présentent le parc technologique le plus récent, c'est-à-dire présentant la plus grande part de véhicules « Crit'Air 1 » et « électrique » selon la classification Crit'Air, avec 13 % des kilomètres parcourus. Seuls les véhicules utilisant l'énergie électrique, le gaz et l'essence peuvent prétendre à cette catégorie désignée comme étant la plus propre.

Les véhicules Diesel sont au mieux classés « Crit'Air 2 ». Aussi, les catégories relatives à des véhicules roulant essentiellement au Diesel (VUL, PL et TC) présentent de faibles part de véhicules de la classe « Crit'Air 1 ».

Pour les Poids Lourds (PL) et les Bus et Cars (TC), les véhicules Pré Euro III (Euro I, II et avant) sont considérés comme des véhicules « Non Classés », ce qui n'est pas le cas pour les Véhicules Particuliers (VP) et Utilitaires Légers (VUL), pour lesquels les véhicules Euro 2 font partie de la catégorie « Crit'Air 5 ». De ce fait, la part des véhicules « Non Classés » est, pour les PL et les TC respectivement de 11 % et 13 %, soit bien supérieure à celle observée pour les VP, VUL et 2RM (de l'ordre de 5 %).

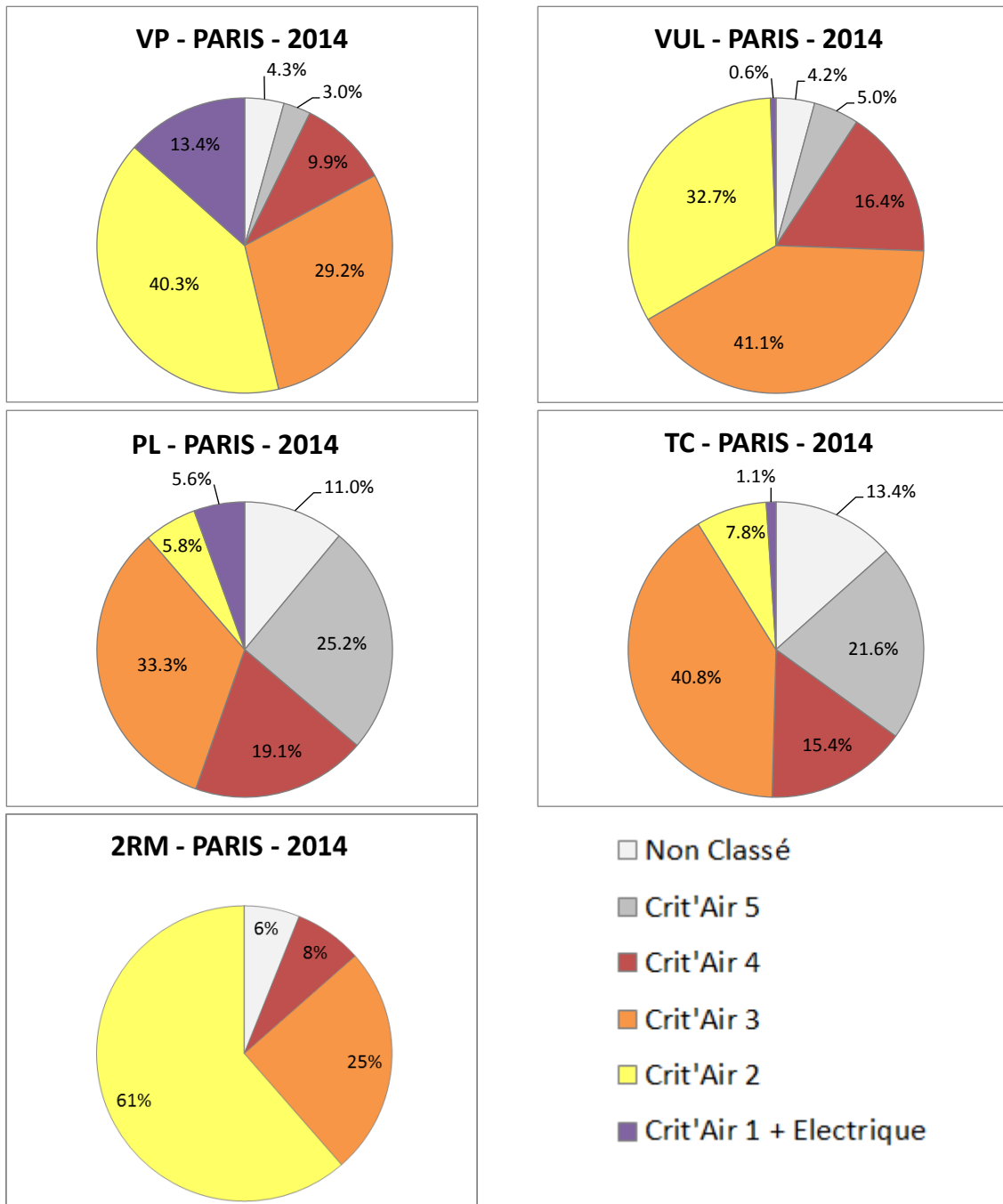


Figure 14 : Parcs technologiques parisiens par type de véhicules pour l'année 2014.

### 4.2.3. Impact de la ZFE sur le parc technologique

Le parc technologique prospectif pour le scénario « Fil de l'eau » 2018 a été construit par Airparif à partir du parc de référence 2014 décrit précédemment et de l'évolution nationale du parc CITEPA pour cette échéance. Pour la troisième étape de la ZFE parisienne (comme pour tous les scénarios de ZFE étudiés), l'hypothèse retenue collectivement est que **les véhicules concernés par les restrictions de circulation se reportent vers des véhicules de la catégorie la plus vertueuse à carburant et cylindrée identiques**. Pour les véhicules particuliers, ce report n'est que de 70 % car il a été considéré que 30 % des trajets en véhicules particuliers concernés par les restrictions de circulation se reportent sur les transports en commun, les modes doux ou effectuent un changement d'itinéraire pour éviter la ZFE.



La Figure 15 présente le parc technologique parisien pour le scénario « Fil de l'eau » et une fois mise en œuvre la troisième étape de la ZFE à Paris. La présentation adoptée repose comme précédemment sur la nomenclature « Crit'Air ».

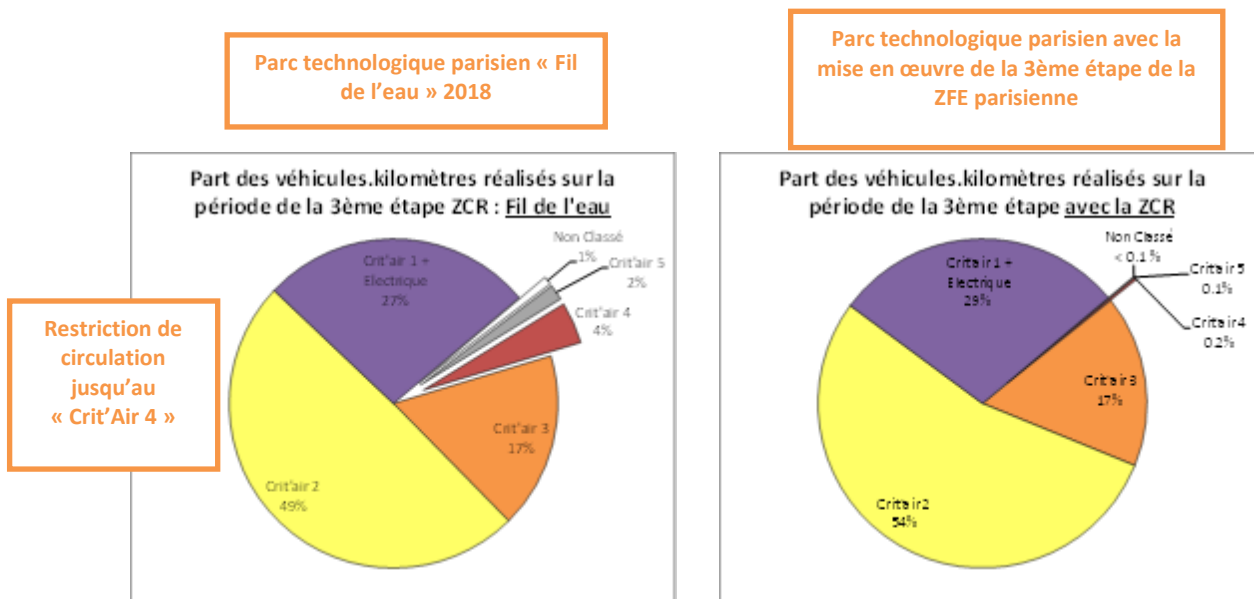


Figure 15 : Part des véhicules.kilomètres potentiellement touchés à Paris par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (fil de l'eau) et part des véhicules.kilomètres une fois la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE mise en œuvre.

Lors de la troisième étape **de la mise en œuvre de la ZFE parisienne, 7 % des kilomètres parcourus au sein de la Capitale** sont touchés par la restriction de circuler. Les véhicules touchés sont les véhicules des catégories « Non Classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 ».

Les véhicules des classes Crit'Air dont la circulation est restreinte à Paris ne disparaissent pas entièrement du parc parisien, car les VP, VUL et 2RM les plus anciens ne sont pas interdits les weekends ni la nuit (de 21 à 7 heures). De ce fait, une très faible proportion de ces véhicules « interdits » reste en circulation à Paris.

La Figure 16 illustre **pour chaque catégorie de véhicules** les parcs technologiques pour le « Fil de l'eau » et pour le scénario de mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE parisienne.

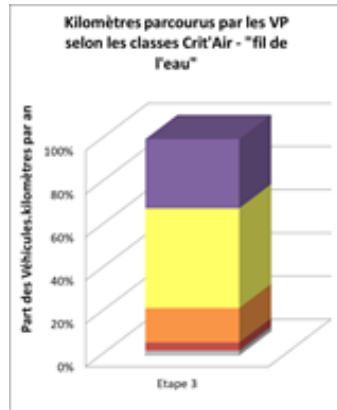
Des variations de l'impact de cette mesure sont observées selon les types de véhicules. Les Poids-Lourds (PL) et les Bus et Cars (TC) représentent les véhicules les plus touchés. Pour rappel, ces catégories de véhicules présentent une classification Crit'Air différente des autres véhicules, en décalage d'une norme « Euro ». La troisième étape restreignant la circulation jusqu'au « Crit'Air 4 », concerne 6 % des kilomètres parcourus par les VP.

Le parc technologique des Véhicules utilitaires légers étant plus diésélisé, le pourcentage de kilomètres parcourus par les véhicules dont la restriction est ciblée jusqu'au « Crit'Air 4 » est plus important avec 10 %.

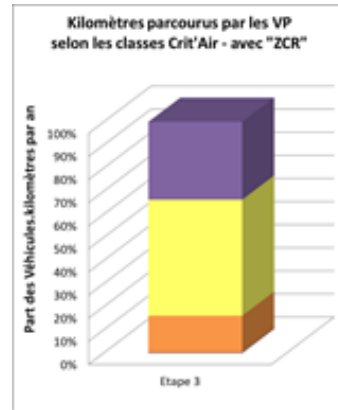
Parc technologique parisien « Fil de l'eau » 2018

Parc technologique parisien avec la mise en œuvre de la 3ème étape de la ZFE parisienne

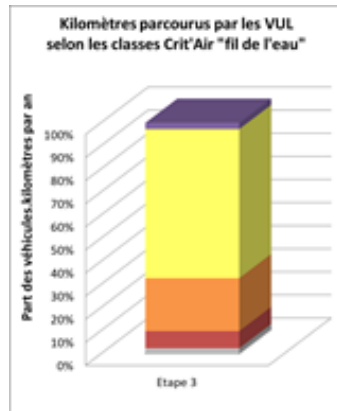
Parc technologique des VP



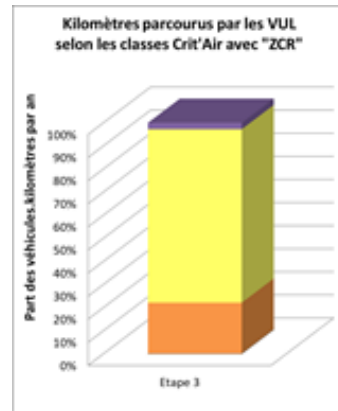
- Crit'air 1
- Crit'air 2
- Crit'air 3
- Crit'air 4
- Crit'air 5
- Non Classés



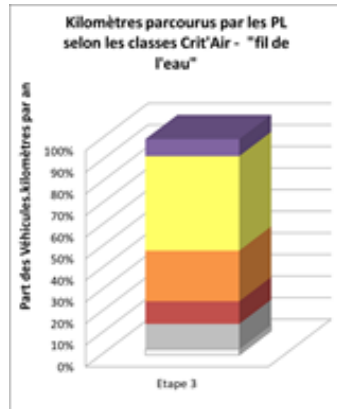
Parc technologique des VUL



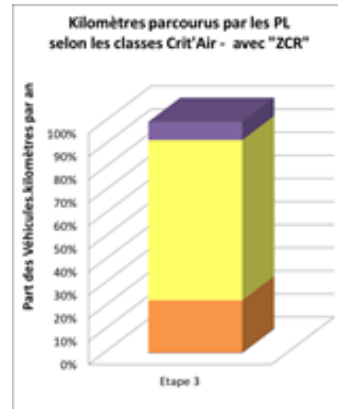
- Crit'air 1
- Crit'air 2
- Crit'air 3
- Crit'air 4
- Crit'air 5
- Non Classés



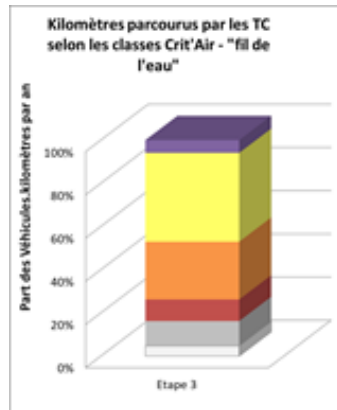
Parc technologique des PL



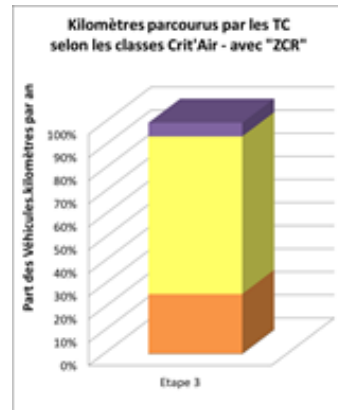
- Crit'air 1
- Crit'air 2
- Crit'air 3
- Crit'air 4
- Crit'air 5
- Non Classés



Parc technologique des TC (bus et cars)



- Crit'air 1
- Crit'air 2
- Crit'air 3
- Crit'air 4
- Crit'air 5
- Non Classés



Parc technologique des 2RM

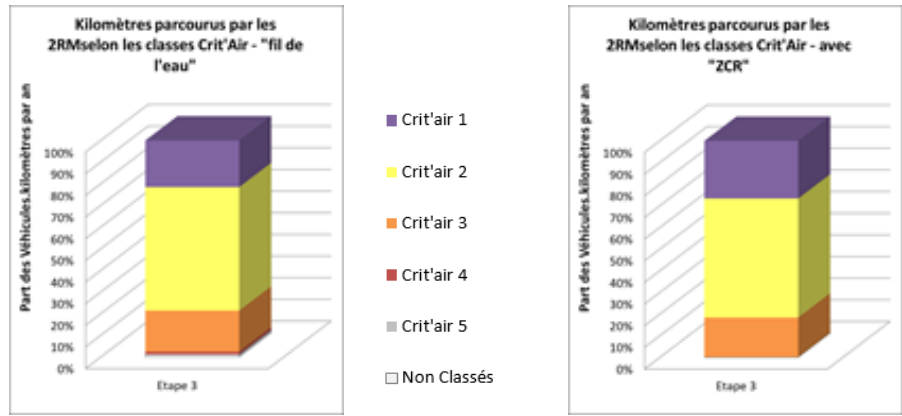


Figure 16 : Part des véhicules.kilomètres potentiellement touchés à Paris par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne (fil de l'eau) et part des véhicules.kilomètres une fois la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE mise en œuvre selon la classification Crit'Air.

Pour mémoire, ces résultats illustrent le nombre de kilomètres parcourus par les différentes classes Crit'Air année par année en lien avec la mise en place de la ZFE parisienne, sans tenir compte d'une anticipation de changement de véhicules les années précédentes.

## 4.3. Émissions liées au trafic routier

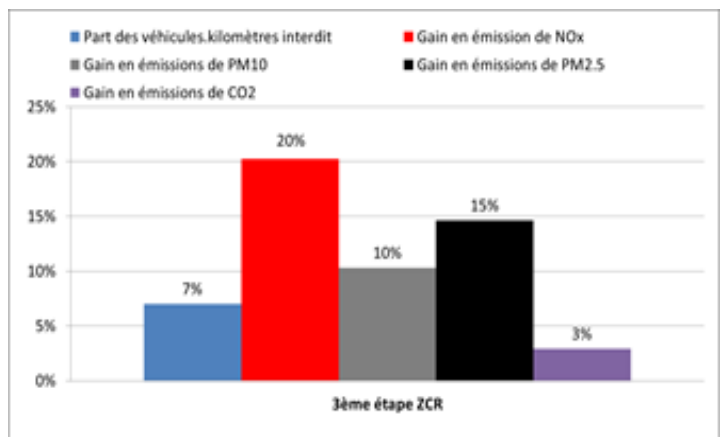
### 4.3.1. Émissions de polluants atmosphériques

#### 4.3.1.1. Influence à Paris de la mise en œuvre d'une ZFE parisienne

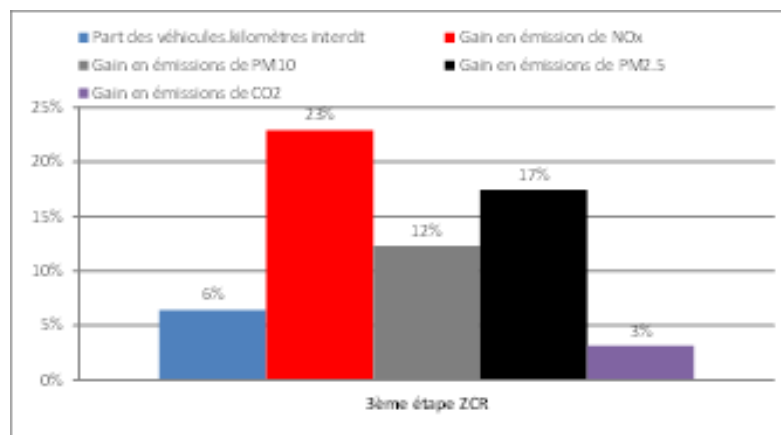
La Figure 17 présente la part des véhicules touchés par la restriction de circulation et les gains en émissions qui en résultent pour les NO<sub>x</sub>, les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> et le CO<sub>2</sub>.

*Nota bene* : les gains sont évalués par comparaison à la situation « Fil de l'eau » pour la troisième étape de la ZFE sur le périmètre parisien comprenant le Boulevard Périphérique (a) et sur Paris Intramuros (b).

Pour tous les polluants, la modernisation du parc technologique en lien avec la restriction de circulation des véhicules jusqu'au « Crit'Air 4 » à Paris entraîne une baisse des émissions de polluants atmosphériques.



a) Périmètre Paris et Boulevard Périphérique



b) Périmètre Paris Intramuros

Figure 17 : Gains en émissions, à Paris avec le Bd Périphérique(a) et à Paris Intramuros (b), avec la mise en œuvre de la ZFE parisienne sans Boulevard Périphérique et part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.

**La mise en œuvre de la ZFE accentue le renouvellement du parc technologique et la baisse des émissions de polluants atmosphériques liées au trafic routier parisien initiés avec la mise en œuvre des étapes antérieures.**

**Sur le périmètre parisien, le gain sur les émissions de NO<sub>x</sub> par rapport au « Fil de l'eau » est, lors de la troisième étape, de 20 %.**

**Pour les particules, le gain des émissions par rapport à l'évolution naturelle du « Fil de l'eau » atteint 10 % pour les PM<sub>10</sub> et 15 % pour les PM<sub>2.5</sub> pour la troisième étape de la ZFE.**

Sur le périmètre strictement ciblé de **Paris Intramuros**, la ZFE entraîne une diminution de 23 % des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) lors de la troisième étape. Les réductions des émissions de particules sont légèrement inférieures, avec une diminution de 12 % pour les PM<sub>10</sub> et de 17 % pour les PM<sub>2.5</sub>.

**La ZFE favorise une baisse des émissions de l'ensemble des polluants locaux supérieure au nombre de kilomètres réalisés initialement (avant restriction de circulation) par les véhicules concernés (6 % à 7 %).**

La réduction plus faible des émissions de particules PM<sub>10</sub> par rapport à celles de NO<sub>x</sub> s'explique par les émissions liées à l'abrasion (freins, pneus et de la route) qui restent les mêmes lors du remplacement d'un véhicule ancien par un véhicule plus récent. La restriction de circulation des véhicules plus anciens modernise le parc technologique engendrant des émissions dues à la combustion généralement bien inférieures à celles d'un véhicule plus ancien<sup>16</sup>, sans influence sur l'abrasion. Les émissions de particules PM<sub>2.5</sub> dont les émissions sont davantage liées à la combustion que celles des PM<sub>10</sub>, présentent des gains plus importants que celles de PM<sub>10</sub>.

Les émissions de benzène sont essentiellement liées aux véhicules essence les plus anciens. Pour cette 3<sup>ème</sup> étape de mise en œuvre d'une ZFE, le gain d'émission est essentiellement lié à l'interdiction des véhicules essence de type deux-roues motorisés. En effet, lors de cette 3<sup>ème</sup> étape interdisant les « Crit'Air 4 », hormis les deux-roues motorisés essence, seuls des véhicules diesel sont concernés. Le gain sur les émissions de benzène est de 18 % pour la 3<sup>ème</sup> étape par rapport au « fil de l'eau ».

<sup>16</sup> Ce n'est pas le cas pour les émissions de NO<sub>x</sub> des véhicules particuliers diesel de norme Euro 5, plus émetteurs que les véhicules particuliers diesel Euro 4.

La Figure 18 illustre les gains d'émissions pour les trois premières étapes de mise en œuvre d'une ZFE parisienne. Cette représentation permet de mettre en relief la baisse des émissions du trafic routier de manière anticipée par rapport à l'évolution attendue des émissions au fil de l'eau.

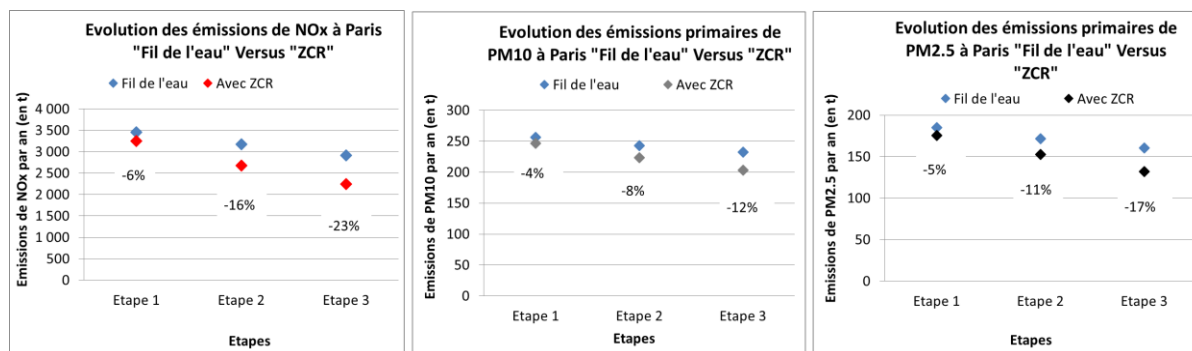


Figure 18 : Évolution des baisses d'émissions sur le périmètre parisien pour les 3 premières étapes définies entre 2016 et 2018 (fil de l'eau versus mise en œuvre d'une ZFE au sein de la Capitale).

Si la modernisation du parc technologique est modeste la première année en anticipant le fil de l'eau d'une année, dès la seconde étape de la ZFE avec la restriction de circulation jusqu'au « Crit'Air 5 », la mesure permet de gagner deux ans par rapport à l'évolution « Fil de l'eau ». Autrement dit, la mise en œuvre de la 2<sup>ème</sup> étape de la ZFE à Paris en 2017 permet d'obtenir les émissions « Fil de l'eau » de 2019, et ainsi d'**anticiper la modernisation naturelle du parc technologique de deux années**.

La mise en œuvre de la restriction de circulation jusqu'au « Crit'Air 4 » engendre une anticipation de la modernisation du parc technologique encore plus précocée, avec des gains importants sur les émissions.

Afin d'estimer le nombre d'années d'anticipation pour la 3<sup>ème</sup> étape, les données sur la part des véhicules particuliers selon leur norme Euro à l'échelle nationale fournies par le CITEPA ont été utilisées. La part des véhicules particuliers selon leur norme Euro estimée avec la mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE est comparée avec la part estimée de ces mêmes véhicules pour le « Fil de l'eau » à l'échelle nationale. Ainsi, l'anticipation est de 5 ans pour la 3<sup>ème</sup> étape ZFE restreignant la circulation jusqu'au « Crit'Air 4 ». Autrement dit, le parc technologique des véhicules particuliers au sein de la ZFE parisienne suite à la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape est comparable à celui du fil de l'eau à l'échelle nationale de 2023. La modernisation du parc technologique est de plus en plus rapide avec la mise en œuvre d'une ZFE touchant un nombre de véhicules.kilomètres de plus en plus important.

La baisse des émissions relativement à la part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation dans Paris est présentée à la Figure 19.

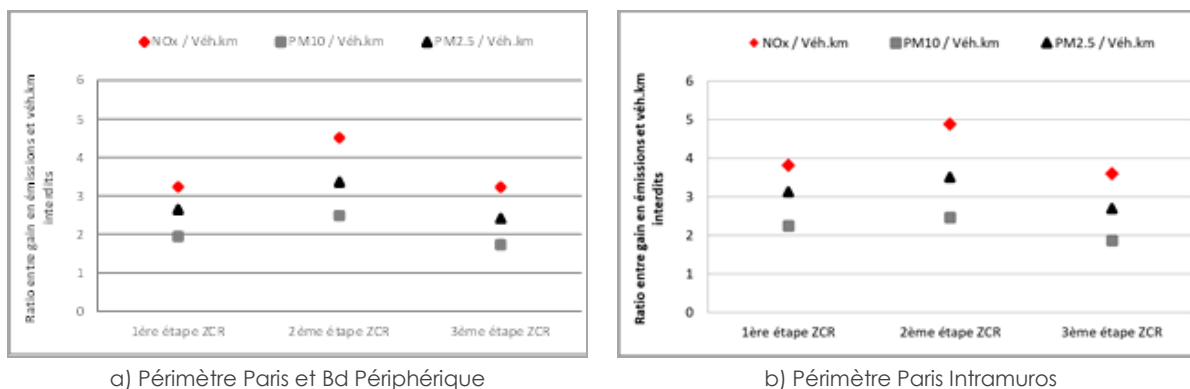


Figure 19 : Ratio entre les gains en émissions attendus avec la mise en œuvre de la ZFE et la part des kilomètres concernés par les restrictions de circulation à Paris : périmètre comprenant le Bd Périphérique (a) et périmètre Paris Intramuros (b).

Le ratio pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE est plus faible que pour les deux étapes précédentes. Cependant, les réductions d'émissions par rapport au « Fil de l'eau » sont beaucoup plus importantes au regard des étapes précédentes, car elles touchent un plus grand nombre de véhicules. A l'inverse, les deux premières étapes présentent les ratios les plus forts mais pour des réductions d'émissions plus faibles. Les premières étapes restreignant la circulation des véhicules les plus anciens et les plus polluants, la réduction des émissions est, relativement aux kilomètres parcourus, plus importante. La troisième étape concerne un nombre de kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation plus important, mais moins émetteurs unitairement de polluants atmosphériques que les véhicules les plus anciens, d'où un ratio moins fort.

**Sur l'ensemble des étapes de la ZFE, le ratio entre les gains d'émissions et la part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation est toujours supérieur à 1 pour les polluants atmosphériques, autrement dit les gains d'émissions sont supérieurs aux kilomètres parcourus par les véhicules concernés par la ZFE.**

#### 4.3.1.2. Influence en dehors de Paris de la mise en œuvre d'une ZFE parisienne

La mise en œuvre de la ZFE parisienne entraîne une diminution des émissions de polluants, non seulement à Paris mais également en dehors de Paris. Les gains d'émissions en dehors de Paris sont logiquement moins importants. Ils sont dus au renouvellement des véhicules les plus anciens ayant un lien avec la ZFE (trajets en transit ou d'échange avec Paris) au profit de véhicules plus récents autorisés dans la ZFE. En dehors de Paris, les véhicules les plus anciens, et les plus polluants, peuvent continuer de circuler s'ils ne sont pas en lien avec la ZFE parisienne, d'où des baisses d'émissions moins importantes en dehors de Paris qu'au sein de la Capitale.

De plus, le report modal, du véhicule particulier en faveur des transports en commun pour les trajets en lien avec Paris, contribue également à la baisse des émissions en dehors de Paris. Le trafic routier en dehors de la ZFE évolue très légèrement à la baisse pour la troisième étape (diminution inférieure à 0.5 % par rapport au fil de l'eau).

Cette diminution des émissions pourrait être légèrement compensée par les émissions des véhicules les plus anciens ayant auparavant un trajet passant par Paris mais ayant changé d'itinéraire au profit d'un parcours plus long, car ne pouvant pas emprunter la ZFE. Malgré cela, globalement les bénéfices de la ZFE sur les émissions sont positifs en dehors de Paris.

Lors de la troisième étape de mise en œuvre d'une ZFE parisienne, environ 95 % des kilomètres réalisés à Paris par les véhicules « Non classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 » ne sont plus effectués par ces véhicules anciens, mais par des véhicules autorisés à la circulation, suite à la mise en œuvre de la ZFE ; en dehors de Paris, la **diminution des kilomètres réalisés par ces mêmes véhicules est de 25 %**.

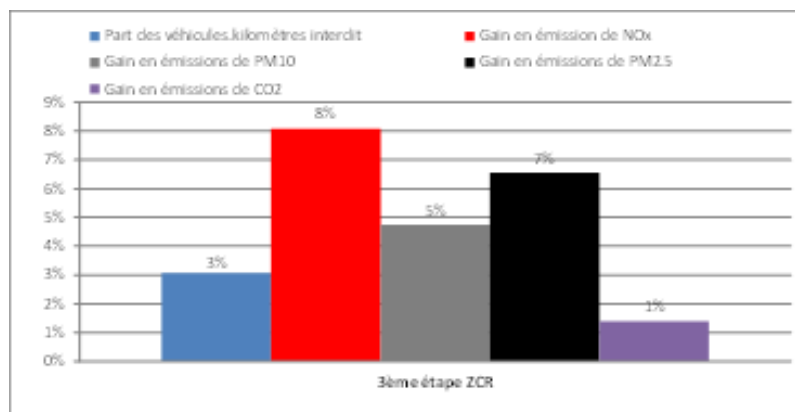


Figure 20 : Gains en émissions en dehors de Paris avec la mise en œuvre de la ZFE parisienne et part des kilomètres parcourus en dehors de Paris par les véhicules concernés par les restrictions de circulation, en lien avec la ZFE, pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.

En dehors de la ZFE parisienne (3<sup>ème</sup> étape), les kilomètres parcourus par les classes Crit'Air concernées par la restriction de circulation représentent 3 % du kilométrage total réalisé dans la situation « Fil de l'eau ».

Les gains d'émissions lors de la troisième étape atteignent en dehors de Paris environ 8 % pour les NO<sub>x</sub>, 5 % pour les PM<sub>10</sub> Et 7% pour les PM<sub>2.5</sub>.

Concernant le benzène, les gains par rapport au « Fil de l'eau » est de 4 % pour cette 3<sup>ème</sup> étape.

### 4.3.2. Émissions de gaz à effet de serre

**La mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE parisienne n'entraîne pas d'effet antagoniste entre polluants locaux (ayant un effet sur la santé) et gaz à effet de serre (ayant un effet sur le climat) et engendre bien des effets positifs sur ces deux enjeux.** Les gains d'émissions de CO<sub>2</sub> augmentent progressivement et de manière de plus en plus importante au fil de la mise en œuvre des étapes ZFE. Pour la première étape de la ZFE, le gain en émissions de CO<sub>2</sub> est très faible (1 %). Lors de la troisième étape, un gain à Paris de 3 % est atteint par rapport à un scénario sans mise en œuvre de ZFE (« Fil de l'eau »).

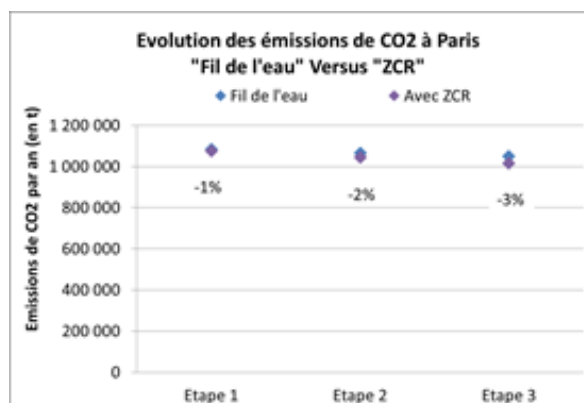


Figure 21 : Évolution des baisses d'émissions de CO<sub>2</sub> sur le périmètre parisien pour les 3 étapes définies entre 2016 et 2018 (fil de l'eau versus mise en œuvre d'une ZFE au sein de la Capitale).

L'efficacité de la ZFE est moins importante pour le dioxyde de carbone que pour les polluants locaux. En effet, si pour les polluants atmosphériques, le ratio entre les gains d'émissions et la part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation est toujours supérieur à un, cela n'est pas le cas pour le CO<sub>2</sub> pour lequel les pourcentages de gains d'émissions sont inférieurs à ceux des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation (cf. Figure 22).

Ces résultats s'expliquent par des performances en termes de baisse des émissions moins bonnes sur le CO<sub>2</sub> par rapport aux polluants locaux pour lesquels la mise en œuvre des normes Euro a engendré de plus fortes diminutions des émissions. En effet, les normes Euro n'ont pas été mises en place pour résoudre la question du changement climatique mais bien celle des polluants locaux.

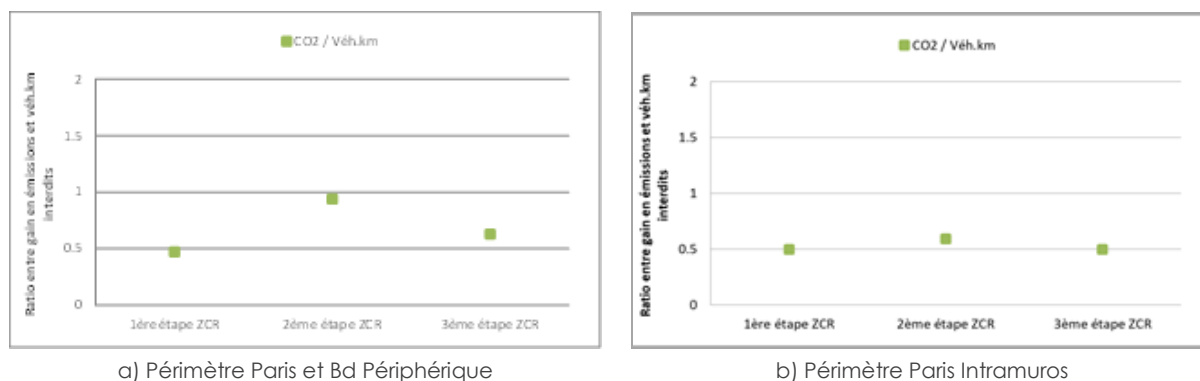


Figure 22 : Ratio entre les gains en émissions de CO<sub>2</sub> attendus avec la mise en œuvre de la ZFE et la part des véhicules.kilomètres concernés par les restrictions de circulation à Paris : périmètre comprenant le Bd Périphérique (a) et périmètre Paris Intramuros (b).

Ces résultats confirment ceux de l'étude<sup>17</sup> sur l'impact des modifications de trafic dans Paris entre 2002 et 2012, avec la diminution des émissions des polluants atmosphériques la plus importante liée au renouvellement du parc automobile (avec des véhicules récents moins polluants) et la diminution des rejets de CO<sub>2</sub> la plus importante liée à des diminutions de trafic dans Paris.

**Le renouvellement du parc technologique des véhicules les plus anciens par des véhicules moins polluants engendre sur Paris et au-delà de ce périmètre des diminutions progressives et importantes des polluants atmosphériques. Il en est de même pour le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>, gaz à effet de serre), même si pour ce dernier la baisse des émissions est plus modérée.**

<sup>17</sup> « Evolution de la qualité de l'air à Paris entre 2002 et 2012 » - Juillet 2013, Airparif. [http://www.airparif.asso.fr/\\_pdf/publications/rapport-pdp-130703.pdf](http://www.airparif.asso.fr/_pdf/publications/rapport-pdp-130703.pdf)



# 5. IMPACTS D'UNE ZFE SUR LES CONCENTRATIONS DE POLLUANTS DANS L'AIR

Dans un deuxième temps, les travaux réalisés ont porté sur l'évaluation de l'impact de la ZFE sur les concentrations de polluants atmosphériques respirées par les Franciliens selon les différents scénarios, à la fois de degrés de restriction de la circulation et d'étendue du périmètre.

## 5.1. Concentrations de polluants atmosphériques

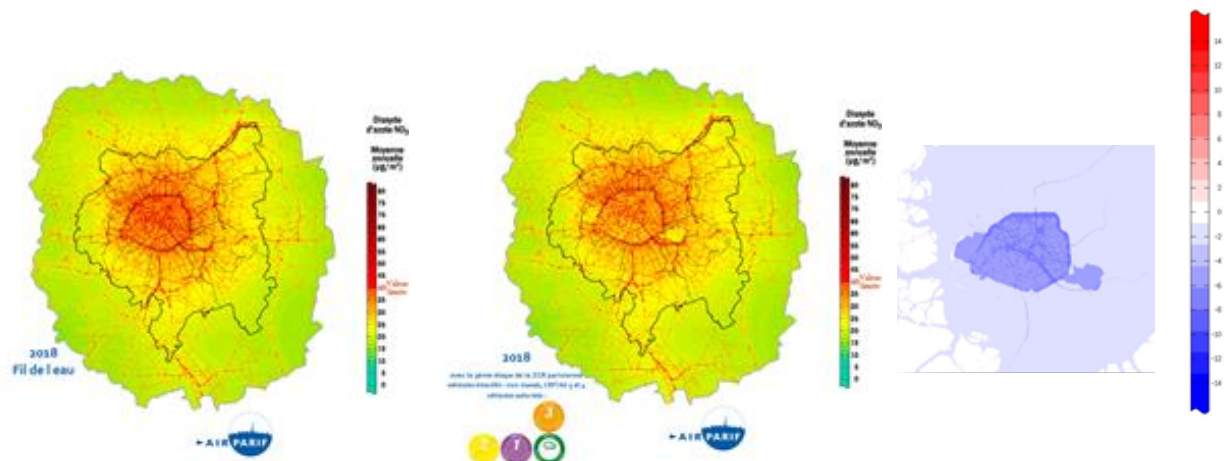
Les cartographies de la [Figure 23](#) illustrent les concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> au « Fil de l'eau » en 2018, et pour la troisième étape de mise en œuvre d'une ZFE parisienne. Une cartographie de différences présente également les diminutions de concentrations de NO<sub>2</sub> (en µg/m<sup>3</sup>) et les éventuelles augmentations liées au report de trafic routier.

Afin de tenir compte des impacts au-delà du périmètre de mise en œuvre du dispositif, le périmètre de visualisation s'étend au-delà du périmètre de la ZFE envisagé, jusqu'aux contours de la Francilienne, ce qui représente environ 80 % de la population régionale. Il représente le niveau de zoom pour lequel les gains et les reports de trafic routier sont les plus importants. Ce périmètre illustre ainsi les teneurs de NO<sub>2</sub> au-delà de la limite (illustré en noir sur les cartographies) de la Métropole du Grand Paris (MGP).

Compte-tenu de la diminution importante des émissions liées à la mise en œuvre de la ZFE et à la part importante du trafic routier dans les émissions parisiennes totales de NO<sub>x</sub>, la baisse des teneurs de NO<sub>2</sub> à Paris est relativement importante. Ainsi, la diminution est en moyenne de 5 µg/m<sup>3</sup> lors de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne. À proximité immédiate du trafic routier la diminution peut être encore plus marquée (jusqu'à près de 10 µg/m<sup>3</sup>), notamment sur les axes majeurs.

En dehors de Paris, une diminution des teneurs est également constatée. La baisse des niveaux de NO<sub>2</sub> en dehors de la ZFE parisienne atteint, lors de la 3<sup>ème</sup> étape, une diminution moyenne de 1 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle au plus près de Paris (zone intra A86).

Il est important de noter que le scénario évalué aboutit à une baisse des concentrations, avec aucune hausse observée en Ile-de-France (pas de zones « rouges » dans la carte de différences).

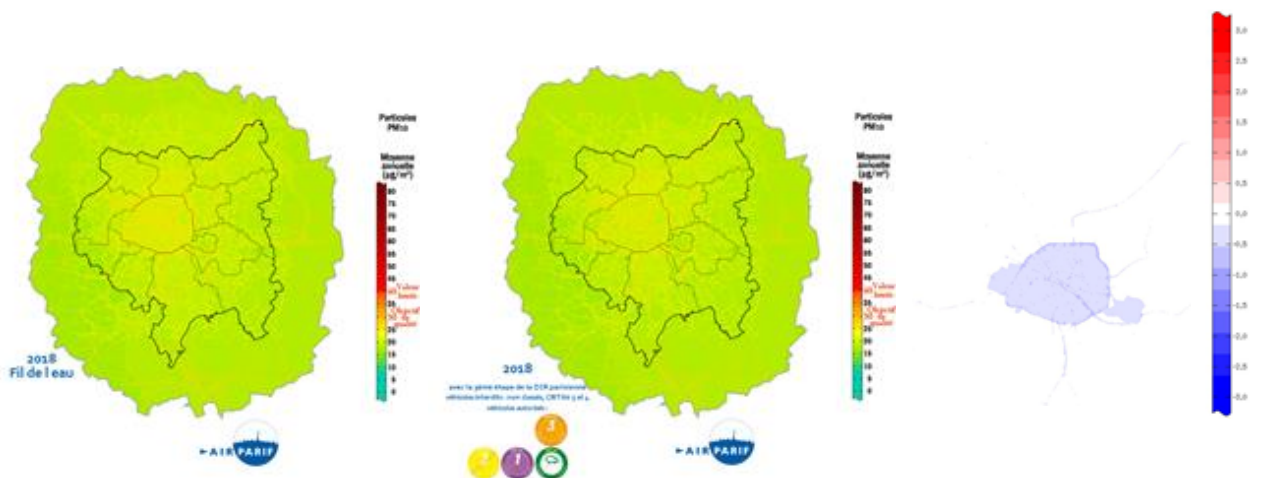


Différence de concentration en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entre scénario ZFE et Fil de l'eau

Figure 23 : Cartographies des niveaux annuels de  $\text{NO}_2$  dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre le scénario ZFE et le fil de l'eau.

La Figure 24 illustre les concentrations de particules  $\text{PM}_{10}$  au sein de la zone d'étude avec la mise en œuvre d'une ZFE parisienne concernant les véhicules jusqu'au « Crit'Air 4 » en 2018.

Par rapport au « Fil de l'eau », les concentrations de particules  $\text{PM}_{10}$  avec la mise en œuvre de la ZFE diminuent de manière moins importante que celles modélisées pour le dioxyde d'azote. En effet, compte-tenu de la part moins importante du trafic routier dans les émissions régionales de particules  $\text{PM}_{10}$ , et de la réduction plus faible des émissions liées à la modernisation du parc, les gains sur les concentrations de  $\text{PM}_{10}$  sont relativement faibles par rapport à ceux du  $\text{NO}_2$ .

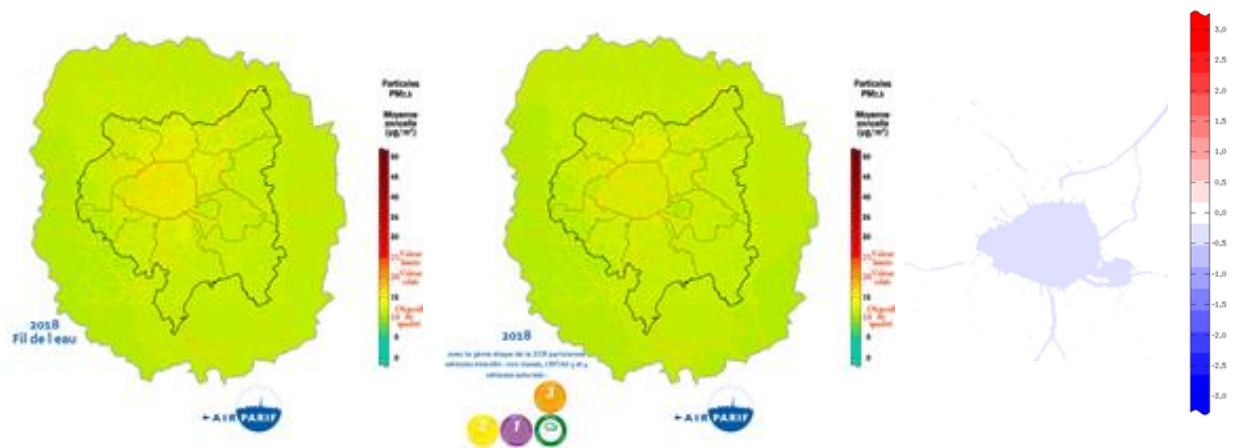


Différence de concentration en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entre scénario ZFE et Fil de l'eau

Figure 24 : Cartographies des niveaux annuels de  $\text{PM}_{10}$  dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre la ZFE et le fil de l'eau.

Au sein de la ZFE parisienne, lors de la 3<sup>ème</sup> étape, la diminution par rapport au « Fil de l'eau » des niveaux de particules est d'environ  $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en situation de fond, avec des baisses légèrement plus importantes au plus près du trafic routier. En dehors de la ZFE parisienne, l'influence de la baisse des émissions n'est visible qu'à proximité du trafic routier, sur les axes autoroutiers au plus près de Paris.

Enfin, pour les particules  $\text{PM}_{2.5}$ , comme pour les particules  $\text{PM}_{10}$ , la 3<sup>ème</sup> étape présente une évolution par rapport au fil de l'eau à la fois à proximité du trafic routier, en situation de fond au sein de la Capitale, et sur les axes autoroutiers majeurs en dehors de Paris.



Différence de concentration en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  entre scénario ZFE et Fil de l'eau

Figure 25 : Cartographies des niveaux annuels de  $\text{PM}_{2.5}$  dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre la ZFE et le fil de l'eau.

**Une restriction de la circulation des véhicules « Non classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 » dans Paris (hors Boulevard Périphérique) entraîne le renouvellement du parc technologique et une diminution importante des niveaux de dioxyde d'azote au sein de la ZFE mais également en dehors avec le renouvellement des véhicules en lien avec la ZFE (à destination ou en transit par Paris). Ce constat est naturellement vrai à proximité du trafic routier mais également en situation de fond et de manière très marquée à Paris, compte-tenu à la fois des baisses d'émissions attendues et du poids prépondérant des émissions liées au trafic routier au sein de la Capitale.**

L'effet de la ZFE est également positif du point de vue des particules  $\text{PM}_{10}$  et  $\text{PM}_{2.5}$ .

## 5.2. Indicateurs d'exposition

### 5.2.1. Exposition de la population

Afin d'évaluer l'impact de la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (restriction en 2018 de la circulation des véhicules « Non classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air 4 » dans Paris (hors Boulevard Périphérique)), une estimation de la population exposée aux différentes concentrations de polluants atmosphériques a été réalisée par rapport au fil de l'eau.

#### 5.2.1.1. Exposition de la population par classe de concentration

Les cartographies des concentrations, croisées avec les données de population spatialisées à haute résolution, permettent d'estimer le nombre d'habitants<sup>18</sup> potentiellement exposés suivant les différentes classes de concentrations. Ces estimations sont réalisées pour le « Fil de l'eau » et sur le scénario correspondant à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.

La Figure 26 présente le nombre d'habitants résidant à Paris (a) et dans la Métropole du Grand Paris (b) potentiellement exposés en fonction des concentrations de dioxyde d'azote en 2018 pour le « Fil de l'eau » et pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE.

<sup>18</sup> Les données de population résidente sont produites par l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France. Les données de population sur la période d'étude couvrant les quatre étapes entre 2016 et 2019 est considérée comme constante afin de comparer les bénéfices de la ZFE sur une base de population similaire.

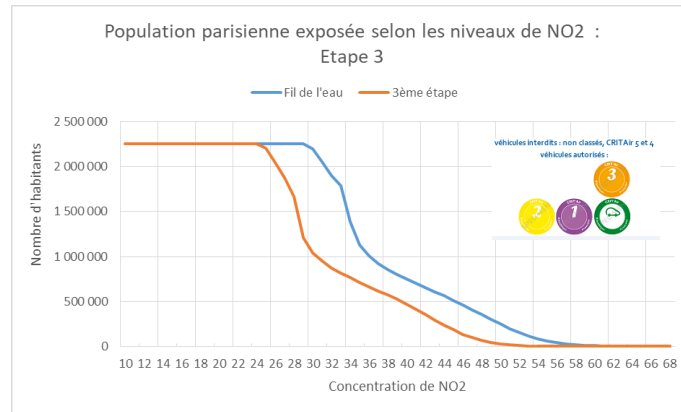


Figure 26 : Population résidant à Paris exposée par classes de concentrations de dioxyde d'azote pour le fil de l'eau 2018 et la ZFE parisienne.

L'évolution de la qualité de l'air avec la mise en œuvre de la ZFE entraîne une baisse significative de la population soumise aux plus fortes teneurs de dioxyde d'azote. La 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne engendre une exposition de la population parisienne maximale à 52 µg/m<sup>3</sup> contre 60 µg/m<sup>3</sup> sans sa mise en œuvre (« Fil de l'eau »). L'ensemble des Parisiens est, dans le cadre de ce scénario, soumis à des teneurs minimales de 24 µg/m<sup>3</sup>, contre 29 µg/m<sup>3</sup> dans le cas du « Fil de l'eau ». Dans le périmètre d'étude plus large de la MGP, la population profite également des baisses des émissions du trafic routier dans la cadre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne.

Concernant les particules PM<sub>10</sub>, les gains de population exposée sont moins importants que pour le NO<sub>2</sub>, en lien avec des gains moindres à la fois sur les émissions et les concentrations dans l'air.

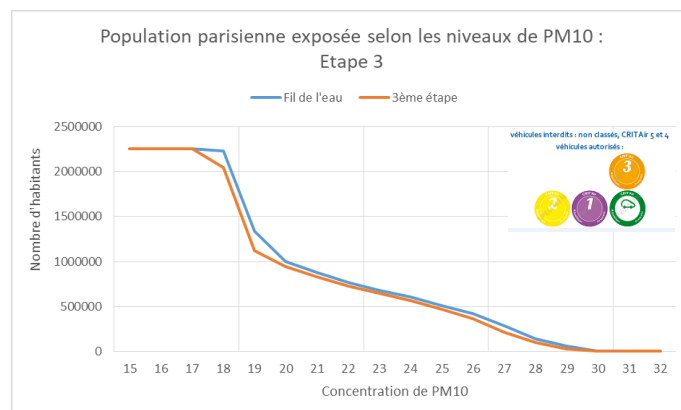


Figure 27 : Population résidant à Paris exposée par classes de concentrations de particules PM<sub>10</sub> pour le fil de l'eau 2018 et la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.

Les gains sur la population exposée aux particules PM<sub>10</sub> sont peu significatifs avec la mise en œuvre d'une ZFE parisienne par rapport au « Fil de l'eau ».

Les diminutions des teneurs de particules PM<sub>2,5</sub> entraînent une baisse de la population parisienne exposée, avec 250 000 personnes en moins exposées à des teneurs de 12 µg/m<sup>3</sup> et plus.

### 5.2.1.2. Exposition de la population au-delà des normes

Afin d'illustrer les gains d'exposition des Parisiens et des Métropolitains, une comparaison aux normes en vigueur est réalisée. Les résultats sont présentés de la manière suivante (cf. figure ci-dessous) : le nombre de personnes exposées à Paris dans le scénario sans ZFE est représenté par le total (barres orange et grise) ; le gain de population parisienne exposée suite à la mise en place de la ZFE est figuré en orange.

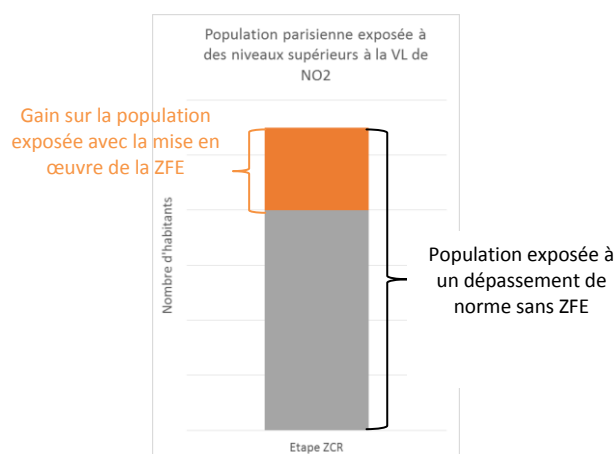


Figure 28 : Présentation de l'indicateur de population exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> pour une situation « Fil de l'eau » et gain sur la population engendré par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne.

Pour le **dioxyde d'azote**, dont la valeur limite annuelle est fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>, le gain sur la population exposée dû à la mise en œuvre d'une ZFE parisienne atteint 290 000 personnes pour la 3<sup>ème</sup> étape restreignant la circulation des véhicules jusqu'au « Crit'Air 4 ». Le nombre d'habitants exposés à des dépassements de la valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub> passe de 700 000 à 410 000 Parisiens.

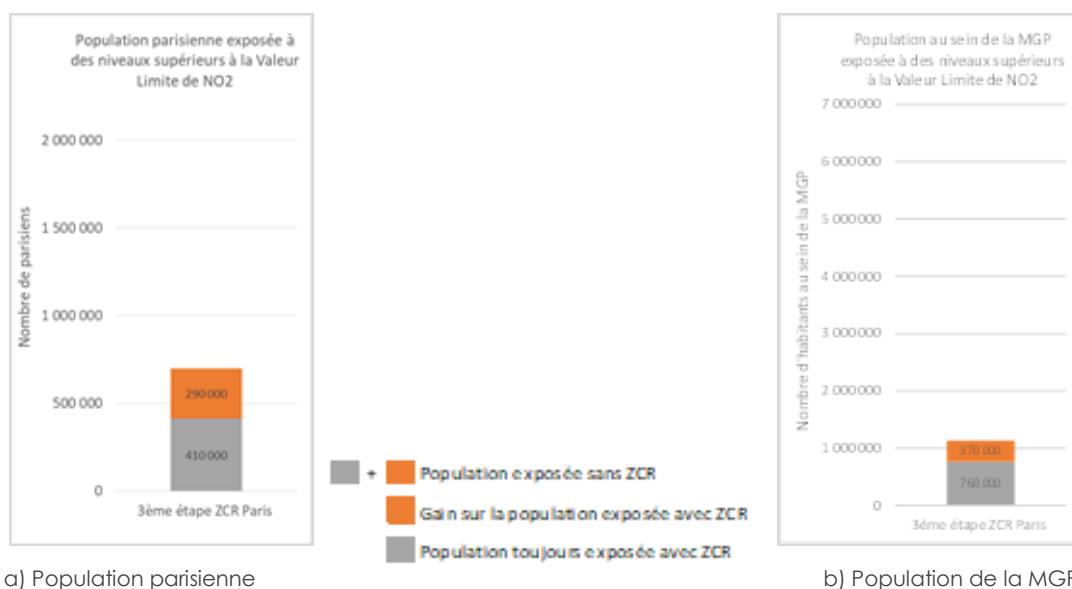


Figure 29 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de la VL annuelle en NO<sub>2</sub>.

Le gain sur la population exposée au sein de la MGP dû à la mise en œuvre d'une ZFE parisienne est de 370 000 personnes avec la restriction de circulation des véhicules « Crit'Air 4 ». Le nombre d'habitants de la MGP exposés à des dépassements de la valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub> atteint alors 760 000 personnes (3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne).

Concernant **les particules PM<sub>10</sub>**, la quasi-totalité de la population est exposée à des teneurs inférieures à l'objectif de qualité. La **Figure 30** illustre le nombre d'habitants exposés au regard de la recommandation OMS<sup>19</sup> fixée, à l'échelle annuelle, à 20 µg/m<sup>3</sup>. La mise en œuvre de la troisième de la ZFE à Paris entraîne un gain d'environ 50 000 Parisiens qui ne sont ainsi plus soumis à un dépassement de la recommandation OMS, par rapport à une situation sans ZFE.

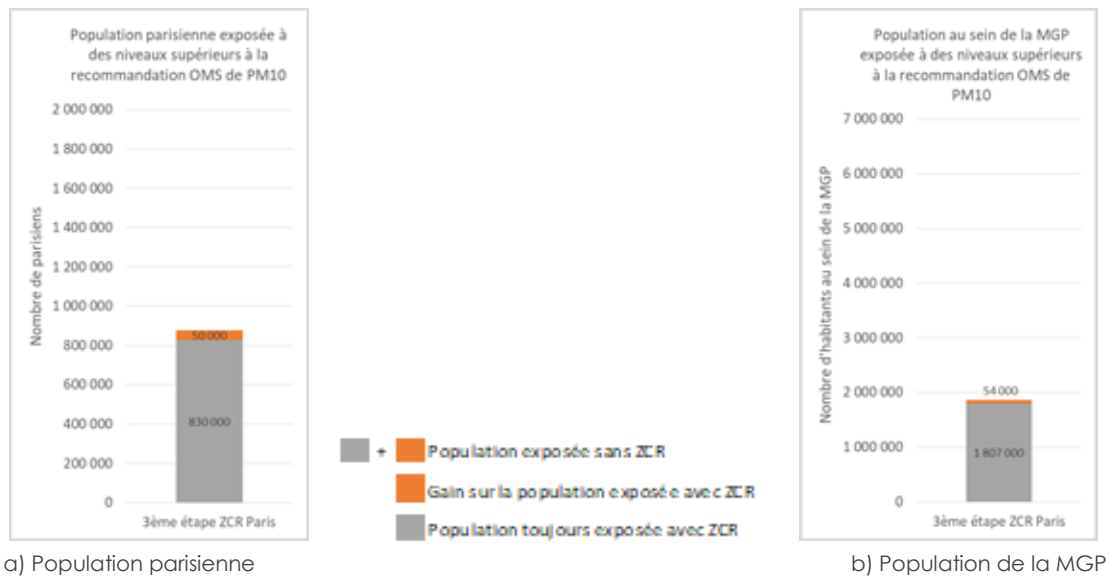


Figure 30 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de la recommandation de l'OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle en PM<sub>10</sub>.

À l'échelle de la MGP, la ZFE parisienne engendre un gain similaire (environ 54 000 personnes ne seraient plus exposées à un dépassement de la recommandation OMS, par rapport à une situation sans ZFE).

Pour les **particules PM<sub>2.5</sub>**, la comparaison de la population exposée pour le scénario ZFE (étape 3) et le fil de l'eau est établie au regard de l'objectif de qualité fixé à l'échelle annuelle à 10 µg/m<sup>3</sup> (valeur correspondant également à la valeur guide de l'OMS pour ce polluant).

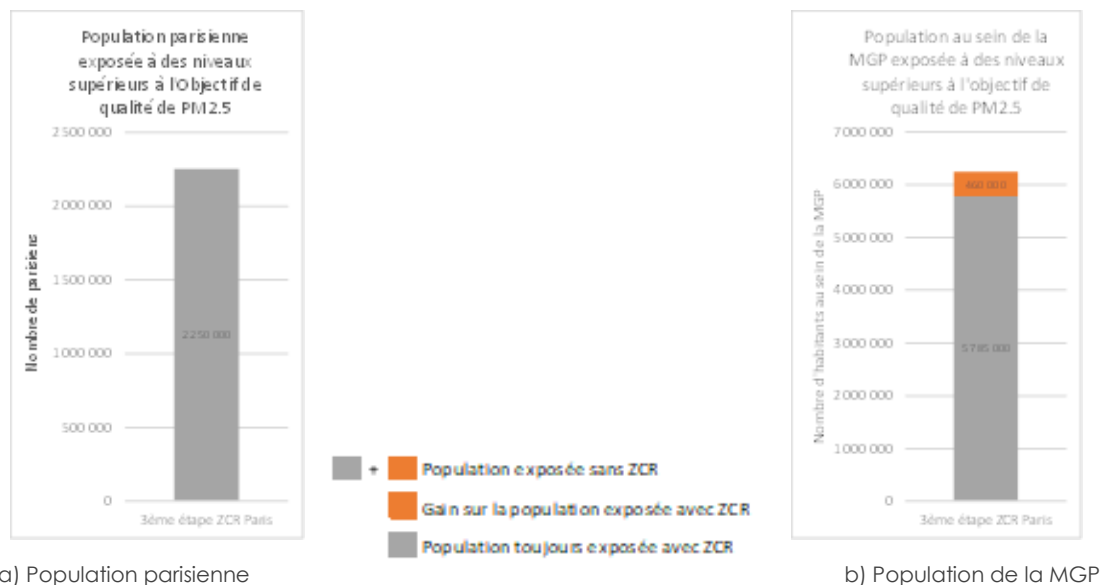


Figure 31 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de l'objectif de qualité de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle en PM<sub>2.5</sub>.

<sup>19</sup> L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) recommande des niveaux d'exposition (concentrations et durées) au-dessous desquels il n'a pas été observé d'effets nuisibles sur la santé humaine ou sur la végétation.

A Paris, la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE en 2018 n'engendre pas de réduction de la population exposée à l'objectif de qualité (cf. Figure 31) même si la mise en œuvre de celle-ci contribue à la diminution des teneurs annuelles.

Toutefois, au sein de la MGP, la mise en œuvre d'une ZFE parisienne entraîne, lors de la 3<sup>ème</sup> étape un gain de 460 000 habitants passant sous le seuil de l'objectif de qualité.

## 5.2.2. Qualité de l'air au droit des axes routiers

L'évolution du parc technologique du fait de la mise en œuvre de la ZFE engendre une diminution des concentrations en situation de fond et plus encore à proximité du trafic routier. Les teneurs de **dioxyde d'azote** modélisées à proximité immédiate du réseau routier permettent de mettre en relief l'influence de la mise en œuvre d'une ZFE au plus près des émissions du trafic routier, en bordure de voirie.

La Figure 32 illustre le pourcentage de voirie à Paris (a) et au sein de la MGP (b) dont les concentrations sont supérieures à la valeur limite définie pour le NO<sub>2</sub> pour le fil de l'eau et le scénario correspondant à la troisième étape de la ZFE parisienne.

Par rapport à une situation sans ZFE, le gain sur le nombre de kilomètres de voirie exposée à Paris à des dépassements de la valeur limite annuelle de NO<sub>2</sub> dû à la mise en œuvre de la ZFE parisienne est de l'ordre de 20 pourcents pour la 3<sup>ème</sup> étape restreignant la circulation des véhicules jusqu'au « Crit' Air 4 ».

Pour cette étape, le pourcentage de kilomètres de voirie parisienne dépassant la valeur limite est de 57 % avec la mise en œuvre de la ZFE contre près des 80 % du réseau modélisé sans sa mise en place, soit une baisse de près de 30 % du nombre de kilomètres soumis à des dépassements.

Le nombre de kilomètres à Paris dont les teneurs sont supérieures à 40 µg/m<sup>3</sup> passe ainsi de 560 km dans le scénario « Fil de l'eau » en 2018 à 410 km avec la restriction de circulation des véhicules jusqu'à la catégorie « Crit' Air 4 ».

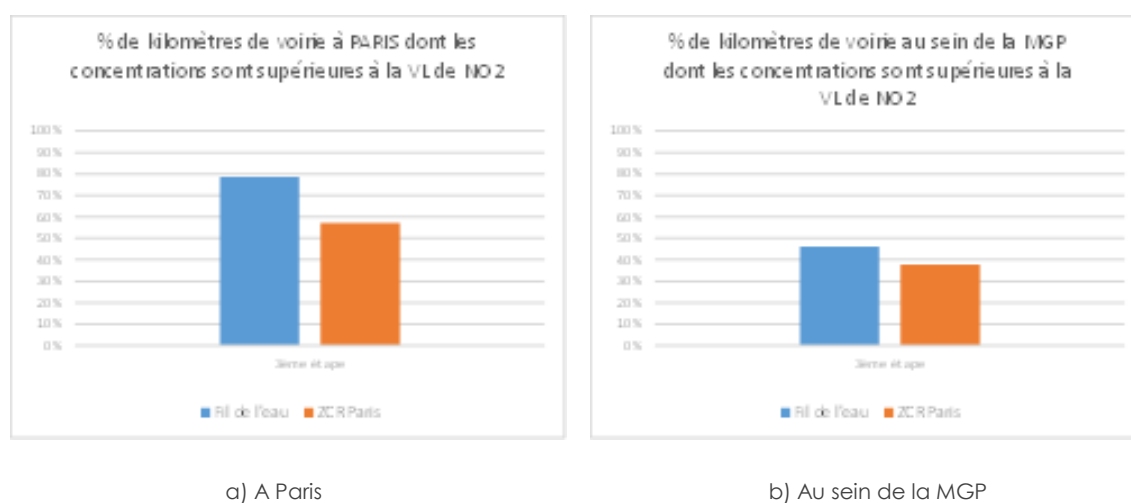


Figure 32 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> à Paris.

Les gains sur les **particules PM<sub>10</sub>** à proximité immédiate du trafic routier sont, par rapport au fil de l'eau, relativement faibles (cf. Figure 33). Avec l'évolution à la baisse des concentrations de PM<sub>10</sub> au fil de l'eau et la mise en œuvre de la ZFE (étape 3), le pourcentage de kilomètres de voirie au-delà de l'objectif de qualité fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> passe de 7 % (« Fil de l'eau ») à 5 % à Paris en 2018 avec l'adoption de la restriction de circulation des véhicules jusqu'au « Crit'Air 4 ».

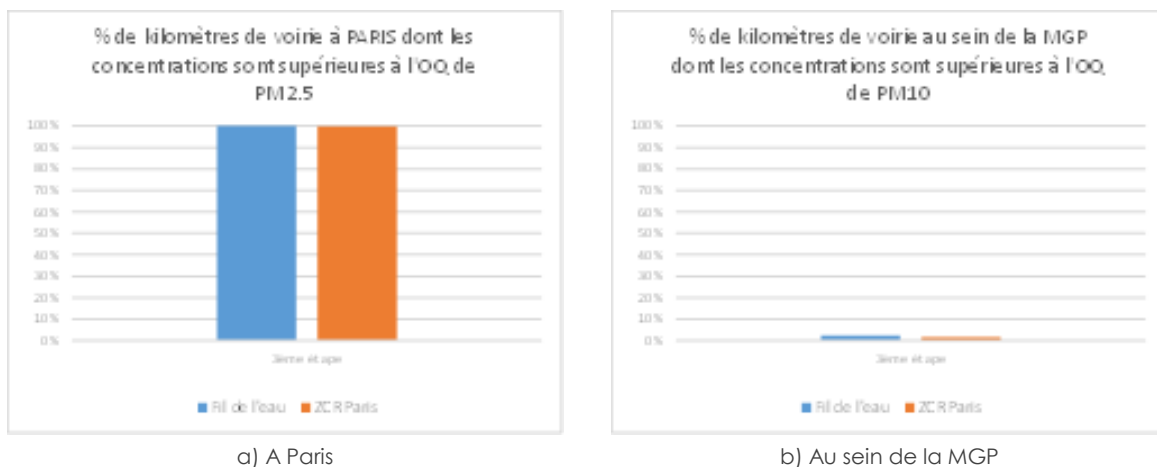


Figure 33 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de l'objectif de qualité en PM<sub>10</sub> à Paris (a) et au sein de la MGP (b).

Concernant les **particules PM<sub>2.5</sub>** (cf. Figure 34), au regard de l'objectif de qualité fixé à 10 µg/m<sup>3</sup>, la situation en proximité immédiate du trafic n'évolue pas, avec un dépassement généralisé sur le réseau routier modélisé parisien dans la situation « Fil de l'eau » et pour la troisième étape de la ZFE parisienne. Une légère amélioration est toutefois notée au sein de la MGP (b) avec 97 % du réseau dont les teneurs sont supérieures à l'objectif de qualité avec la mise en œuvre de la ZFE parisienne contre 98% sans mesure (« fil de l'eau »).

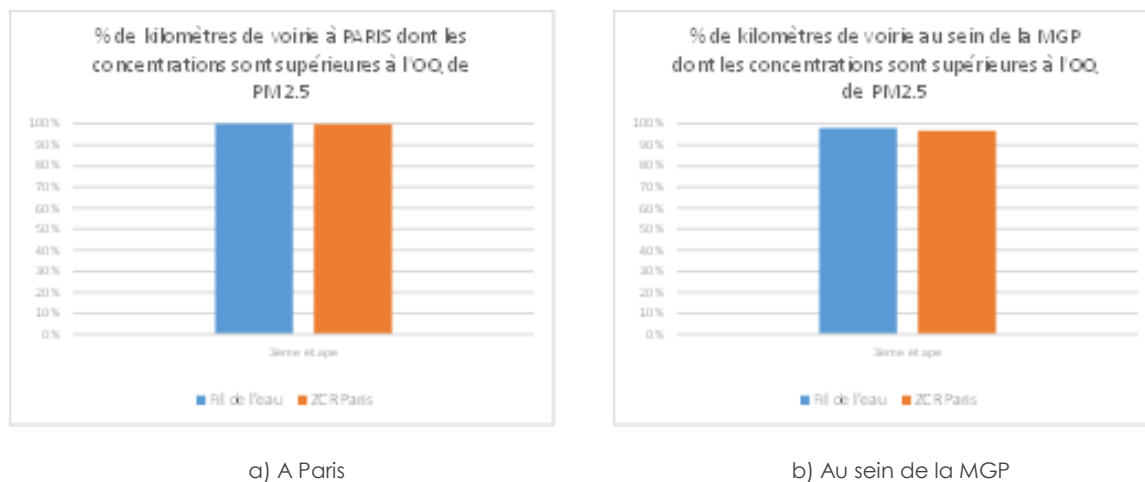


Figure 34 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de l'objectif de qualité en PM<sub>2.5</sub> à Paris (a) et au sein de la MGP (b).



## 6. IMPACT D'UN DÉCALAGE TEMPOREL DE MISE EN ŒUVRE DE LA 3ÈME ÉTAPE

L'objet de cette partie est de présenter une évaluation de la différence, sur les impacts attendus, de la mise en place de la troisième étape de la ZFE en juillet 2019 par rapport à ce qui a été calculé pour juillet 2018, soit un décalage d'un an.

### 6.1. Sur le parc technologique

Le parc technologique pour la situation « fil de l'eau » en juillet 2019 présente, par rapport à celui de juillet 2018, une légère baisse des véhicules les plus anciens au profit de véhicules plus récents (Figure 35 et Figure 37). Ces différences traduisent l'évolution tendancielle du parc technologique, c'est-à-dire son renouvellement « naturel ».

Le parc technologique pour le scénario de ZFE parisienne, étape 3 mise en œuvre en juillet 2019, est construit en considérant les mêmes hypothèses que celles prises dans le cadre de l'étude globale (Figure 36). Notamment, les véhicules concernés par les restrictions de circulation se reportent vers des véhicules de la catégorie la plus vertueuse à carburant et cylindrée identiques ; la part des véhicules électrique est renforcée.

Pour rappel, la part restante des véhicules concernés par les restrictions de circulation dans les parcs ZFE représente les véhicules de catégories interdites circulant uniquement le week-end, l'interdiction portant seulement sur les jours ouvrés.

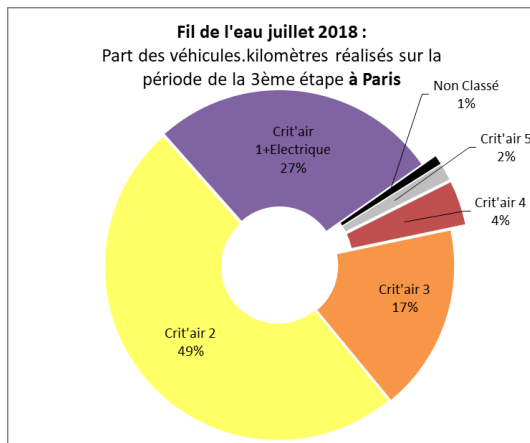


Figure 35 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris pour le fil de l'eau en juillet 2018

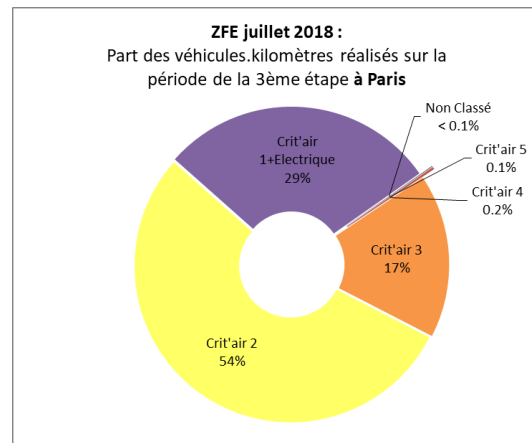


Figure 36 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris avec la 3ème étape de la ZFE en juillet 2018

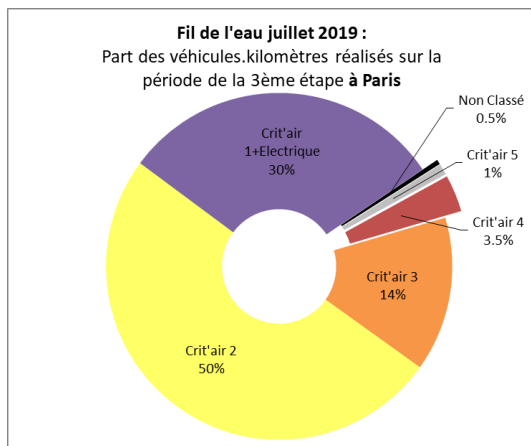


Figure 37 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris pour le fil de l'eau à l'horizon juillet 2019

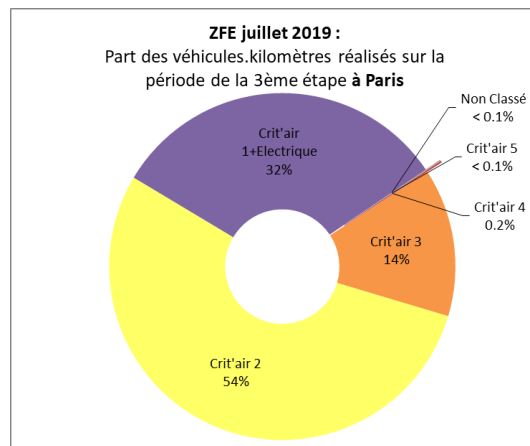


Figure 38 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris avec la 3ème étape de la ZFE à l'horizon juillet 2019

La part des kilomètres parcourus par les véhicules les plus anciens, concernés par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE, est moins élevée dans le cas d'une mise en œuvre de la ZFE en juillet 2019 (Figure 37 et Figure 38) qu'en juillet 2018 (Figure 35 et Figure 36) : **de l'ordre de 7% en juillet 2018, contre environ 5% en juillet 2019**. En effet, l'évolution tendancielle pendant ces 12 mois se traduit par une baisse des véhicules les plus anciens (non classés, Crit'Air 5 et Crit'Air 4) ; l'impact de l'interdiction des Crit'Air 4 est alors moins important.

Compte tenu du renouvellement naturel du parc, pour un Crit'Air donné, plus la date de restriction de circulation est tardive, plus la part des véhicules concernés est restreinte et moins l'effet d'une mesure restreignant la circulation de ces véhicules sera significatif

## 6.2. Sur les émissions du trafic routier

Le rapport entre le parc du scénario ZCR (3<sup>ème</sup> étape) mis en œuvre en juillet 2018 et celui du scénario ZCR (3<sup>ème</sup> étape) mis en œuvre en juillet 2019 permet de quantifier l'évolution du parc entre ces deux dates. Un coefficient d'évolution est ainsi défini par zone (dans la ZFE et hors ZFE). Ce coefficient par zone est alors appliqué aux émissions issues du trafic routier calculées pour le scénario ZCR en juillet 2018 et permet d'évaluer les émissions du trafic routier pour le scénario ZCR à l'horizon juillet 2019. Cette évaluation est menée sur le scénario d'interdiction dans Paris intramuros, excluant le boulevard périphérique.

### 6.2.1 Influence à Paris

Les Figure 39 et Figure 40 présentent les émissions de NO<sub>x</sub> associées à la mise en place de la ZFE en juillet 2018 et juillet 2019 par rapport au « fil de l'eau » de chaque échéance. Les émissions du « fil de l'eau » 2019 et de la ZFE 2019 sont respectivement plus faibles que celles du « fil de l'eau » 2018 et de la ZFE 2018. Cela est en accord avec le renouvellement naturel du parc technologique qui tend à diminuer le nombre de véhicules parmi les catégories les plus anciennes, induisant une baisse des émissions liées au trafic routier.

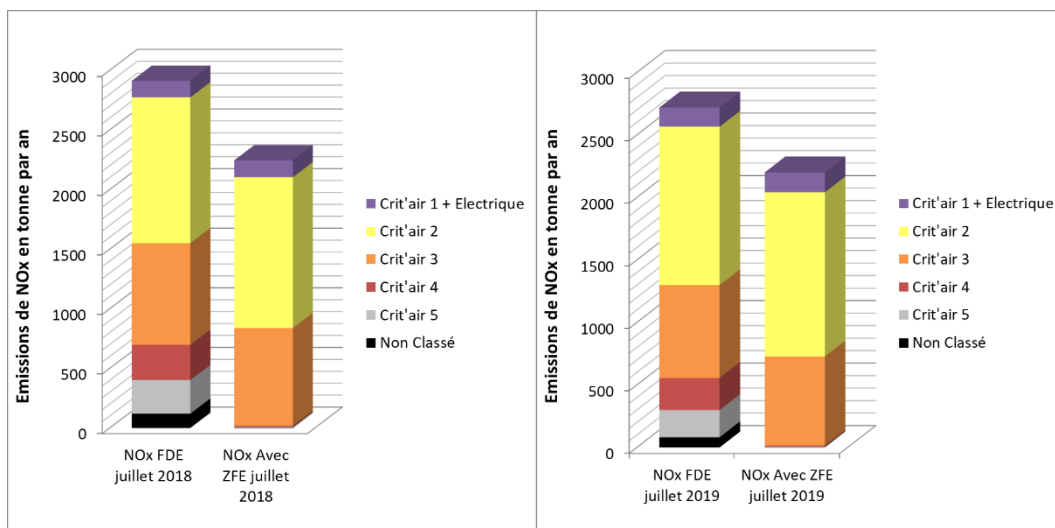


Figure 40 : Gains en émissions de NOx, à Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2018

Figure 41 : Gains en émissions de NOx, à Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2019

Les pourcentages de baisses des émissions de chaque polluant, associées aux cas 2018 et 2019 sont présentés en Figure 42. Les baisses sont évaluées relativement au « fil de l'eau » de chaque scénario ZFE.

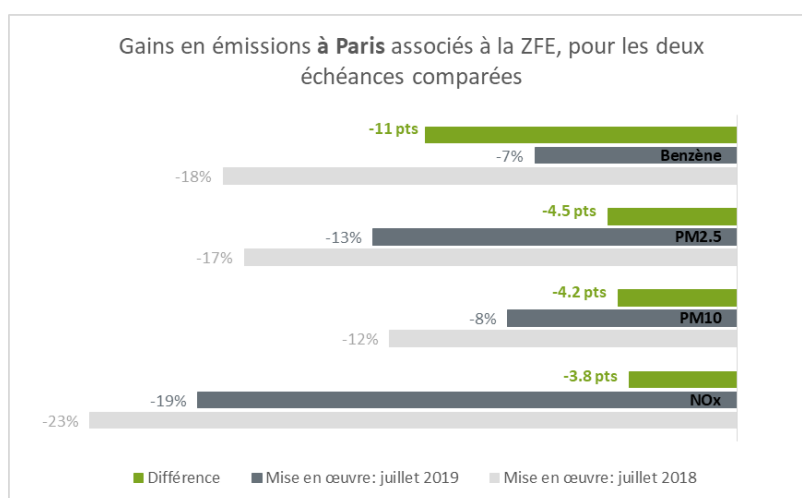


Figure 42 : Gains en émissions (en %) associés à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne, par polluants, dans Paris. En gris clair : mise en œuvre en juillet 2018 ; en gris foncé : mise en place en juillet 2019. En vert : différence entre les 2 cas.

La Figure 42 souligne que les gains relatifs liés à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE sont moins importants pour une mise en place en juillet 2019 qu'en juillet 2018. Les différences, aux deux échéances, entre les baisses d'émissions induites par la ZFE sont inférieures à 5 points, sauf en ce qui concerne le benzène. Hormis ce polluant, les variations observées sont comprises entre 3.8 points pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et 4.5 points pour les PM<sub>2.5</sub>. La différence la plus importante pour le benzène est de 11 points.

Le benzène est principalement émis par les véhicules de motorisation essence et plus particulièrement les deux roues motorisés, qui représentent environ la moitié des émissions de benzène associées au trafic routier. Ces véhicules deux roues motorisés comptent selon les scénarios « fil de l'eau » 1.4 % de Crit'Air 4 en juillet 2018 contre 0.4 % en juillet 2019. Cette forte diminution relative (-70 %), se traduit par un potentiel de baisse plus faible des émissions lors de la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE.

Ces différences traduisent des baisses d'émissions induites par la ZFE moindres pour une mise en place en juillet 2019. Encore une fois, ceci s'explique par le gain « naturel » induit par l'évolution tendancielle qui tend à réduire les émissions associées au trafic routier entre juillet 2018 et juillet 2019. Ainsi, les gains relatifs de la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape sont plus faibles pour une mise en place plus tardive.

**Globalement, un gain substantiel en émissions de polluants atmosphériques est toujours obtenu à Paris par la mise en œuvre de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2019.**

## 6.2.2 En dehors de Paris

Les Figure 43 et Figure 44 présentent les émissions de NO<sub>x</sub> liées au trafic routier, hors Paris, associées aux deux échéances de mise en œuvre de la troisième étape de la ZFE parisienne. Elles montrent également des émissions plus faibles en juillet 2019, tant pour le scénario « fil de l'eau » que pour celui de la ZFE, en lien avec le renouvellement naturel du parc technologique.

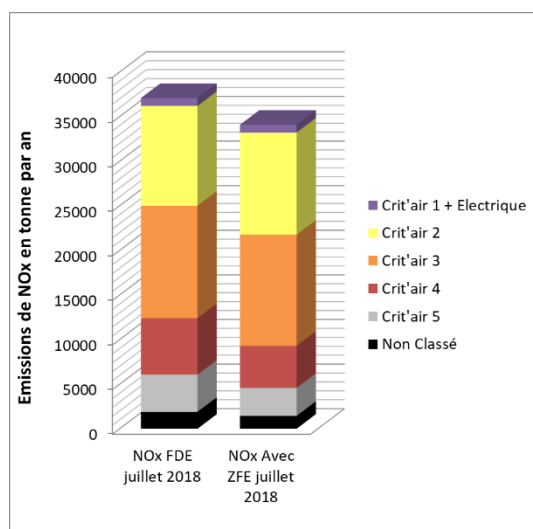


Figure 43 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, hors Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2018

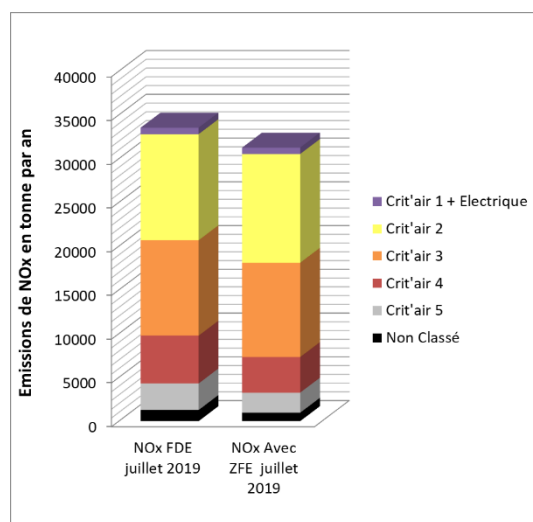


Figure 44 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, hors Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2019

La Figure 45 expose les gains relatifs obtenus hors Paris par la mise en œuvre de la ZFE, calculés par rapport à leur « fil de l'eau » respectifs, pour les deux dates comparées. De même que dans Paris, des gains relatifs moins importants sont observés pour une mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape en juillet 2019, en lien avec l'influence du renouvellement naturel du parc technologique.

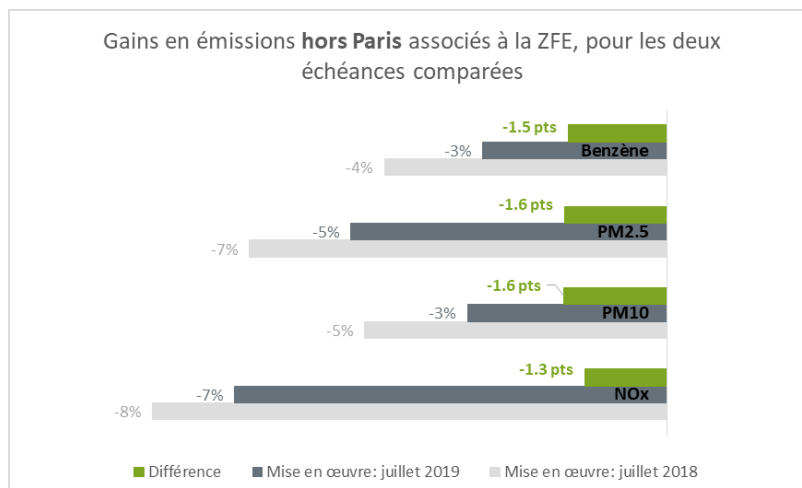


Figure 45 : Gains en émissions (en %) associés à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne, par polluants, hors Paris. En gris clair : mise en œuvre en juillet 2018 ; en gris foncé : mise en place en juillet 2019. En vert : différence entre les 2 cas.

Les différences de gains en émissions entre les deux dates, comprises entre 1.3 points pour les NO<sub>x</sub> et 1.6 points pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> sont peu élevées. Les variations observées sont légèrement plus faibles que celles concernant les émissions dans Paris intramuros, l'impact de la ZFE étant moins élevé hors du périmètre de restriction.

Pour les mêmes raisons que dans Paris, les différences observées traduisent des gains en émissions induits par la ZFE moindres pour une mise en place en juillet 2019 qu'en juillet 2018. Toutefois, **les gains obtenus pour cette nouvelle étape de la ZFE, par rapport au fil de l'eau (i.e. : sans aucune mesure prise) restent positifs en terme d'émissions de polluants du trafic routier, et sont du même ordre de grandeur que les gains évalués pour l'échéance de juillet 2018.**

## 6.3 Sur les concentrations de polluants

Dans l'étude globale sur la ZFE, l'impact de la ZFE sur les concentrations de polluants dans l'air a été évalué non seulement à proximité des axes routiers, mais également sur l'ensemble de la zone. Les concentrations calculées résultent de trois composantes :

- les concentrations de « fond »
- les impacts associés au trafic routier à proximité de la voirie
- les gains sur les impacts du trafic routier apportés par la mise en œuvre de la ZFE.

Ainsi, l'évolution des gains en concentrations entre la mise en œuvre de l'étape 3 en juillet 2018 et juillet 2019 dépend de l'évolution de ces trois paramètres.

Les niveaux de fond des scénarios « fil de l'eau » ont été définis à partir des concentrations mesurées en 2016 et de celles calculées à l'horizon 2020, et diminuent de manière linéaire entre ces deux dates. Le niveau de fond « fil de l'eau » diminue donc entre juillet 2018 et juillet 2019. De même, les impacts du trafic routier à proximité de la voirie diminuent au « fil de l'eau » entre juillet 2018 et juillet 2019. Enfin, le décalage dans le temps de la mise en œuvre de la ZFE induit des gains plus faibles sur les émissions du trafic routier, et donc sur les impacts à proximité de la voirie.

Ainsi, sur les concentrations en polluants, les bénéfices associés à la ZFE en juillet 2019 sont légèrement plus faibles que ceux estimés pour juillet 2018. Cependant, les concentrations résultantes sont proches de celles estimées dans l'étude globale pour juillet 2018, du fait de la baisse tendancielle des niveaux de fond.

Par conséquent, **l'estimation des concentrations à horizon juillet 2018 suite à la mise en œuvre de la ZFE reste donc valide si l'on décale la mise en œuvre de la ZFE en juillet 2019.**

Il est délicat d'évaluer l'impact du décalage de date sur l'exposition de la population francilienne, du fait d'effet de seuil dans le calcul du nombre de Franciliens exposés.

## 6.4. À retenir à propos du décalage temporel

À l'exception du benzène, les gains en émissions engendrés par la mise en place de la troisième étape de la ZFE parisienne en juillet 2019 sont comparables à ceux estimés pour juillet 2018, tant dans Paris intramuros qu'en dehors du périmètre de la ZFE. Les écarts sont inférieurs à 5 points entre les deux scénarios. Les gains sur les émissions restent ainsi importants avec plus de 20% pour les oxydes d'azote et de 10 et 15% respectivement pour les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>.

Les concentrations de polluants, dans le cas d'une mise en œuvre de la ZFE en juillet 2019 plutôt qu'en juillet 2018, sont à la baisse par rapport au « fil de l'eau ». Cette mesure est positive pour la qualité de l'air, avec des gains néanmoins plus faibles que pour une mise en œuvre en juillet 2018.

## 7. RÉCAPITULATIF DES RÉSULTATS

Les tableaux suivants présentent de façon synthétique les **indicateurs obtenus pour les émissions et l'exposition des populations, pour la troisième étape de la ZFE parisienne** (restriction à l'horizon de juillet 2018 de la circulation des véhicules de catégories « Non classés », « Crit'Air 5 » et « Crit'Air4 »), et pour le scénario « Fil de l'eau » (aucune mesure de type zone à faibles émissions métropolitaine mise en place).

Pour mémoire, les indicateurs obtenus pour les deux premières étapes de la ZFE parisienne (restriction en janvier 2017 de la circulation des véhicules « Non classés », puis en juillet 2017 des véhicules « Non classés » et « Crit'Air 5 ») sont mentionnés.

Les résultats sont exprimés par rapport aux périmètres parisien et métropolitain.


Emissions de polluants		"Fil de l'eau" Sans ZBE				Périmètre de la ZBE			
						 Zone Paris			
		NOx	PM10	PM2.5	CO2	NOx	PM10	PM2.5	CO2
Etape 1 : 2016/17	Paris	3 500	260	185	1 080 000	3 200 (-2%)	250 (-1%)	175 (-1%)	1 080 000 (0%)
	Intra A86	12 300	990	730	3 830 000	11 800 (-4%)	960 (-3%)	700 (-4%)	3 800 000 (-1%)
Etape 2 : 2017/18	Paris	3 200	240	170	1 070 000	2 700 (-4%)	220 (-2%)	150 (-3%)	1 050 000 (-1%)
	Intra A86	11 300	940	680	3 790 000	10 000 (-12%)	880 (-6%)	625 (-8%)	3 730 000 (-2%)
Etape 3 : 2018/19	Paris	2 900	230	160	1 050 000	2 200 (-6%)	200 (-3%)	130 (-4%)	1 020 000 (-1%)
	Intra A86	10 300	890	630	3 750 000	8 500 (-17%)	810 (-9%)	550 (-13%)	3 670 000 (-2%)

Figure 46 : Tableau de synthèse des émissions liées au trafic routier pour une situation « Fil de l'eau » et selon les trois premières étapes d'une ZFE parisienne. Le pourcentage de diminution des émissions est exprimé au regard des émissions du périmètre intra A86 et est indiqué entre parenthèses.


Population exposée		"Fil de l'eau" Sans ZBE	Périmètre de la ZBE
			 Zone Paris
Etape 1 : 2016/17	Parisiens	880 000	800 000 (-5%)
	Métropolitains	1 580 000	1 470 000 (-7%)
Etape 2 : 2017/18	Parisiens	790 000	600 000 (-13%)
	Métropolitains	1 350 000	1 100 000 (-19%)
Etape 3 : 2018/19	Parisiens	700 000	410 000 (-25%)
	Métropolitains	1 130 000	760 000 (-33%)

Figure 47 : Tableau de synthèse de la population exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> pour une situation « Fil de l'eau » et selon les trois premières étapes d'une ZFE parisienne. Le pourcentage de diminution de l'exposition est exprimé au regard de la population de la MGP et est indiqué entre parenthèses.

Les indicateurs permettant de quantifier l'impact de cette mesure concernent les émissions de polluants, les concentrations de polluants atmosphériques et l'exposition de la population, tant dans le périmètre parisien de mise en œuvre de la ZFE, qu'au-delà de ce périmètre.

La mise en place, en 2018, de la troisième étape d'une zone de faibles émissions restreignant les véhicules jusqu'à la catégorie « Crit'Air4 » (ou toute mesure équivalente qui permettrait d'accélérer le renouvellement du parc roulant et/ou de réduire le trafic) aurait un impact important sur les concentrations de dioxyde d'azote.

Comme dans les évaluations réalisées pour les 2 premières étapes de la ZFE, les gains apportés par la mise en œuvre de la troisième étape d'une ZFE calculés sur les différents indicateurs sont plus conséquents pour le dioxyde d'azote<sup>20</sup> que pour les particules PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>. Cela provient du fait que la contribution du trafic routier aux émissions régionales de NO<sub>x</sub> est plus importante que pour les particules. Ainsi, les actions prises pour réduire les émissions de NO<sub>x</sub> ont proportionnellement plus d'impact sur les niveaux de dioxyde d'azote que sur ceux de particules.

Par conséquent, des actions complémentaires seront nécessaires pour faire baisser les niveaux franciliens de particules en-deçà des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sur les particules, et notamment sur les autres sources de pollution comme le chauffage résidentiel.

---

<sup>20</sup> Oxydes d'azote dans le cas des émissions.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Classification des véhicules selon la nomenclature Crit'Air

Classe	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES	VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS	POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR
Électrique	Véhicules électriques et hydrogène			
1	Véhicules gaz Véhicules hybrides rechargeables			

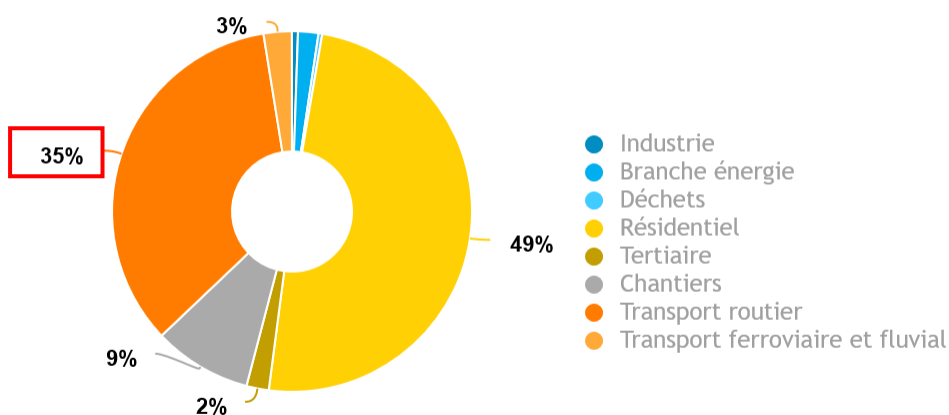
Classe	DATE DE PREMIÈRE IMMATRICULATION ou NORME EURO						
	2 ROUES, TRICYCLES ET QUADRICYCLES À MOTEUR	VOITURES		VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS		POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR	
		Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence
1	<b>EURO 4</b> À partir du : 1 <sup>er</sup> janvier 2017 pour les motocycles 1 <sup>er</sup> janvier 2018 pour les cyclomoteurs	-	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	-	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	-	<b>EURO VI</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014
2	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2007 au : 31 décembre 2016 pour les motocycles 31 décembre 2017 pour les cyclomoteurs	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO 5 et 6</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO VI</b> À partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	<b>EURO V</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013
3	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> juillet 2004 au 31 décembre 2006	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO 2 et 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2005	<b>EURO 4</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	<b>EURO 2 et 3</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2005	<b>EURO V</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	<b>EURO III et IV</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2009
4	<b>Pas de norme tout type</b> du 1 <sup>er</sup> juin 2000 au 30 juin 2004	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	-	<b>EURO 3</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	-	<b>EURO IV</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	-
5	-	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2000	-	<b>EURO 2</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2000	-	<b>EURO III</b> du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	-
<b>Non classés</b>	<b>Pas de norme tout type</b> Jusqu'au 31 mai 2000	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 31 décembre 1996	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 31 décembre 1996	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 1997	<b>EURO 1 et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 1997	<b>EURO I, II et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 2001	<b>EURO I, II et avant</b> Jusqu'au 30 septembre 2001

Tableau 7. Classification des véhicules selon la nomenclature Crit'Air – Arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318.2 du code de la route



## Annexe 2 : Émissions primaires de PM<sub>2.5</sub> et de CO<sub>2</sub> du trafic routier parisien par secteurs d'activité

### PM 2.5 - Paris

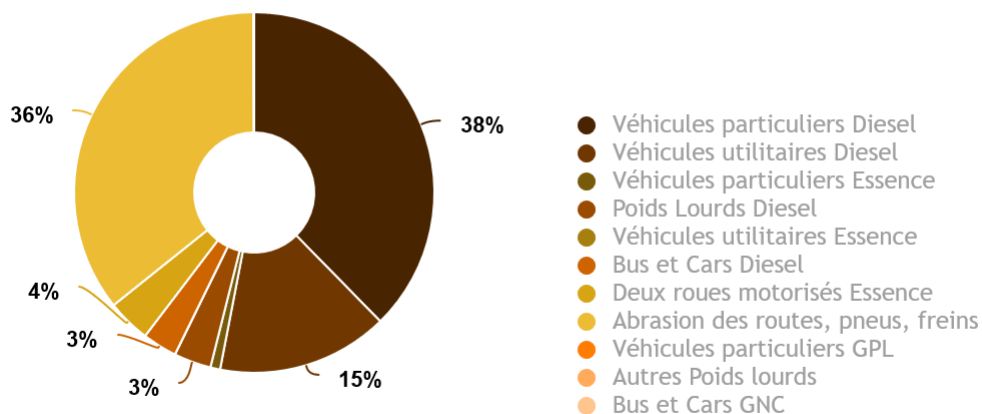


AIRPARIF DECEMBRE 2018

a) Contribution par secteur d'activité

### Répartition des émissions - PM 2.5

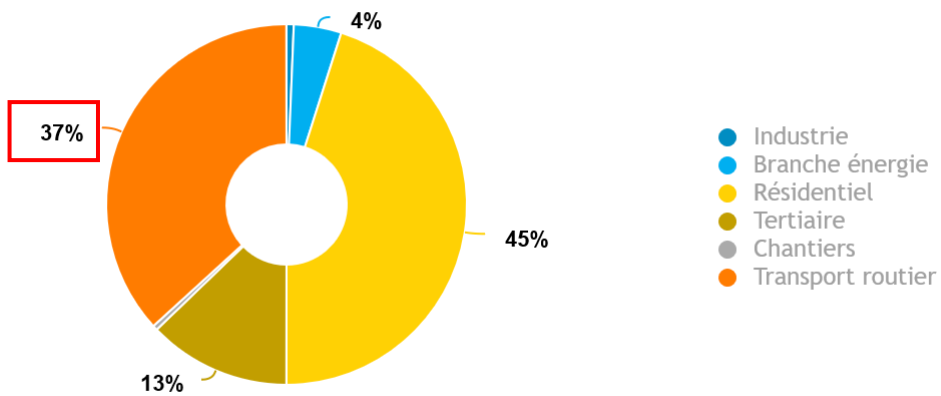
2015 - Paris



AIRPARIF DECEMBRE 2018

b) Contribution des différents véhicules

### CO2 - Paris

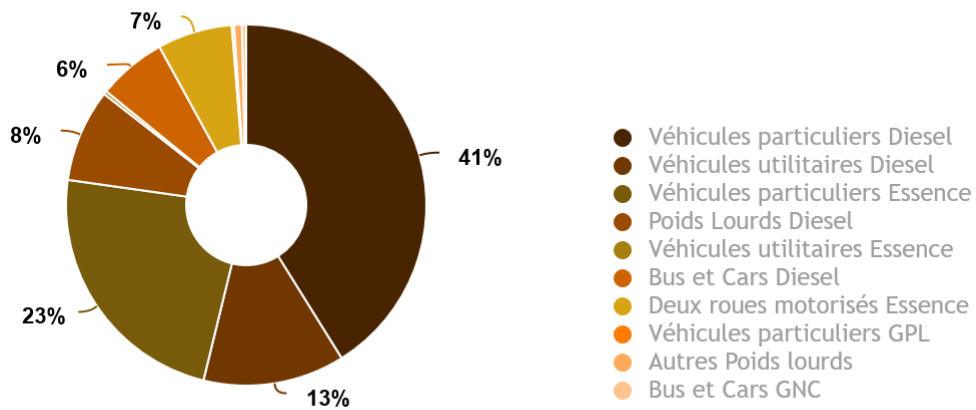


AIRPARIF DECEMBRE 2018

a) Contribution par secteur d'activité

### Répartition des émissions - CO2

2015 - Paris



AIRPARIF DECEMBRE 2018

b) Contribution des différents véhicules

### **Annexe 3 : Éléments méthodologiques relatifs à la modélisation de l'impact de la ZFE sur le trafic routier (source DRIEA)**

L'étude de trafic réalisée par la DRIEA comporte trois objectifs :

- Fournir des résultats en termes de trafic exploitables par Airparif pour estimer les impacts des scénarios sur la qualité de l'air ;
- Estimer l'impact des scénarios sur les volumes de reports modaux de la route vers les transports en commun ;
- Analyser l'impact des scénarios sur les volumes et les conditions de trafic afin de mettre en avant d'éventuels risques de recharge du réseau à l'extérieur des périmètres (report de trafic).

#### **Modèle de déplacements utilisé**

La modélisation des déplacements est faite à l'aide du modèle régional MODUS de déplacements de la DRIEA. Ce modèle représente une moyenne horaire des déplacements en heure de pointe. Il repose sur des hypothèses de répartition de la population et des emplois dans la région, qui sont, dans le cadre de cette étude, des hypothèses aux horizons 2015 et 2020 transmises par le STIF en 2015.

Le modèle de déplacements de la DRIEA représente cartographiquement les charges présentes et futures des arcs routiers et des lignes de transports en commun de la région (plusieurs dizaines de milliers au total). Il peut faire ces projections à différents horizons temporels, prenant en compte les évolutions du réseau routier, les projets de transports en commun (métro, tramways, trains, RER, bus) et les développements de logements et de zones d'activités sur environ 1300 zones géographiques couvrant toute la région.

Pour l'étude de la zone à faibles émissions, le modèle a été affiné en décrivant le parc automobile parisien et le parc automobile régional hors Paris, et en distinguant les déplacements concernés par les restrictions de circulation dans Paris.

#### **Réseaux routier et de transports en commun**

L'étude d'impact de la zone à faibles émissions prend en compte la description du réseau de transport en commun ainsi que son évolution de 2015 à 2020.

Le réseau routier considéré correspond à une description mise à jour entre 2007 et 2013 pour la région francilienne, à l'exception du réseau routier parisien dont la description est plus moderne et correspond à sa situation en 2015.

Les projets affectant le réseau routier entre 2015 et 2020 (dont notamment la piétonisation de la voie sur berge rive droite, et les différents projets routiers à Paris) ne sont pas pris en compte dans l'étude.

#### **Les scénarios de zone à faibles émissions**

Trois hypothèses majeures concernant la mise en place de la mesure et son impact sur le trafic routier ont été prises en compte dans cette étude pour chaque étape de la ZFE :

- le taux de renouvellement du parc automobile. Après concertation avec les différents partenaires, celui-ci a été fixé à 70 %, uniquement pour les flux de véhicules concernés par la ZFE et ayant leur origine et/ou leur destination dans la ZFE. Les véhicules en transit dans la ZFE (qui n'ont ni leur origine de déplacement ni leur destination dans la ZFE) ne sont pas renouvelés du fait de l'instauration de la mesure ; on suppose qu'un itinéraire ou un mode de déplacement alternatif est choisi pour les déplacements concernés.
- La délimitation géographique de la ZFE. Le choix d'inclure le Boulevard Périphérique (BP) dans ces modélisations permet de rendre compte, dans un premier temps, de l'impact d'un scénario relativement contraignant sur le trafic par rapport à un scénario excluant le BP. Ainsi, les résultats obtenus permettent d'obtenir un majorant de l'impact d'une restriction de circulation excluant le BP.
- Le groupe de véhicules concernés par les restrictions de circulation.

#### Annexe 4 : Sources de données relatives au parc technologique

Le **CITEPA** produit chaque année un état du parc technologique de l'année N-2 au niveau national. Ce parc présente les contributions au trafic routier français de chaque type de véhicule pour 3 typologies d'axes (urbain, route et autoroute). Ce parc de référence est utilisé d'une part par le CITEPA pour le calcul des émissions du trafic routier à l'échelle française mais aussi par la plupart des AASQA pour la construction des inventaires des émissions régionaux. Par ailleurs, le CITEPA propose la déclinaison prospective de ce parc avec une méthodologie cohérente.

Cette source de données présente les avantages d'être mise à jour annuellement aussi bien pour les années passées que pour les projections et constitue l'une des références pour le calcul des émissions aux échelles nationale et régionale. Cependant les parcs locaux peuvent sensiblement différer des parcs nationaux que ce soit sur la répartition des véhicules (parc statique) que sur leur usage (parc roulant).

L'**IFSTTAR** produit également des parcs technologiques à l'échelle nationale avec un niveau de précision (types de véhicules et d'axes) comparables à ceux du CITEPA. Ces données constituent également une référence au niveau français et alimentent l'outil de calcul des émissions HBEFA. Ces parcs existent également pour des états prospectifs. De la même manière que les parcs CITEPA, ces données nationales nécessitent d'être adaptées pour la description d'un parc local tel que celui de Paris.

Par ailleurs, l'**IFSTTAR** a piloté le projet de recherche **ZAPARC** dont un but était d'améliorer la connaissance des parcs automobiles dans l'agglomération parisienne afin d'évaluer l'impact des scénarios de réduction de la pollution de l'air. Pour cela, des observations vidéos du trafic routier ont été réalisées en 2013 et ont permis d'échantillonner près de 560 000 véhicules sur 9 sites répartis à Paris, sur le boulevard périphérique, dans le département des Hauts-de-Seine ainsi que dans le département de la Seine-Saint-Denis sur des périodes d'observation allant de 2 à 10 jours. Les résultats de cette étude permettent donc de dresser directement des parcs aux échelles de Paris, du Boulevard Périphérique et de la banlieue parisienne.

En novembre 2014, la **Mairie de Paris** a fait réaliser une **enquête plaques** sur des points représentatifs de la circulation de Paris intra-muros et du Boulevard Périphérique. Près de 35 000 relevés de plaques exploitables ont été effectués manuellement et les caractéristiques des véhicules ont été déterminées après un rapprochement avec la base de données des certificats d'immatriculations, communément appelés « cartes grises ». Lors du relevé des plaques, la silhouette du véhicule a également été notée afin d'être validée après le travail de comparaison avec les données « cartes grises ». Le mode opératoire de cette enquête consistait à relever les plaques d'immatriculation à l'arrière des véhicules afin de caractériser également les deux-roues motorisés. Cette méthodologie n'était cependant pas adaptée à la caractérisation des camions car les semi-remorques disposent d'une plaque spécifique à l'arrière de la remorque et d'une plaque spécifique à l'avant du tracteur. Par conséquent, le relevé de plaques à l'arrière ne permet pas de caractériser les puissances et normes euro associées au tracteur des semi-remorques. Par ailleurs, aucun transport en commun n'a été relevé lors de cette étude. En conclusion, cette « enquête plaques » permet de disposer une bonne photographie du parc technologique parisien pour les véhicules particuliers, les véhicules utilitaires et les deux-roues motorisés. La caractérisation des poids lourds et des bus dans Paris doit cependant faire appel à une autre source de données.

Dans le cadre de cette étude, **Ile-de-France Mobilités** a fourni les répartitions moyennes par norme euro des flottes de bus RATP et OPTILE de 2004 à 2014. Des éléments prospectifs liés au programme de renouvellement des bus et aux objectifs internes d'hybridation, de passage au gaz naturel et d'électrification des lignes de bus ont également été étudiés.

# TABLE DES FIGURES

<a href="#">Figure 1 : Axes routiers modélisés dans le cadre de l'étude.</a>	39
<a href="#">Figure 2 : Exemple du principe de modélisation des résultats de cartographie de la qualité de l'air (c) issus de croisement de la modélisation des niveaux de fond (a) et de l'impact issu du trafic routier (b).</a>	41
<a href="#">Figure 3 : Nombre de jours de dépassement du seuil de 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière pour les particules PM<sub>10</sub> sur la petite couronne et zoom sur Paris pour l'année 2017.</a>	44
<a href="#">Figure 4 : Concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>10</sub> sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.</a>	45
<a href="#">Figure 5 : Concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>2,5</sub> sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.</a>	46
<a href="#">Figure 6 : Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.</a>	46
<a href="#">Figure 7 : Concentration moyenne annuelle de benzène sur la petite couronne francilienne et zoom sur Paris en 2017.</a>	47
<a href="#">Figure 8 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub> en équivalent NO<sub>2</sub>) à Paris pour l'année 2015.</a>	48
<a href="#">Figure 9 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions primaires de particules (PM<sub>10</sub>) à Paris pour l'année 2015.</a>	49
<a href="#">Figure 10 : Contribution par secteur d'activité (a) et selon les catégories de véhicules (b) aux émissions primaires de COVNM à Paris pour l'année 2015.</a>	51
<a href="#">Figure 11 : Réseau routier pris en compte pour le calcul des émissions liées au trafic routier (Source : DRIEA – traitement et image Airparif).</a>	52
<a href="#">Figure 12 : Profils mensuels (a) et hebdomadaires (b) du trafic routier, par zone (Paris intramuros, Bd Périphérique, Autoroutes et Routes).Source : Airparif d'après données DRIEA, DIRIF et Mairie de Paris.</a>	53
<a href="#">Figure 13 : Parc roulant appliqué les jours ouvrés (JO) sur les axes parisiens selon les heures de la journée.</a>	54
<a href="#">Figure 14 : Parcs technologiques parisiens par type de véhicules pour l'année 2014.</a>	56
<a href="#">Figure 15 : Part des véhicules.kilomètres potentiellement touchés à Paris par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (fil de l'eau) et part des véhicules.kilomètres une fois la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE mise en œuvre.</a>	57
<a href="#">Figure 16 : Part des véhicules.kilomètres potentiellement touchés à Paris par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne (fil de l'eau) et part des véhicules.kilomètres une fois la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE mise en œuvre selon la classification Crit' Air.</a>	59
<a href="#">Figure 17 : Gains en émissions, à Paris avec le Bd Périphérique(a) et à Paris Intramuros (b), avec la mise en œuvre de la ZFE parisienne sans Boulevard Périphérique et part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.</a>	60
<a href="#">Figure 18 : Évolution des baisses d'émissions sur le périmètre parisien pour les 3 premières étapes définies entre 2016 et 2018 (fil de l'eau versus mise en œuvre d'une ZFE au sein de la Capitale).</a>	61
<a href="#">Figure 19 : Ratio entre les gains en émissions attendus avec la mise en œuvre de la ZFE et la part des kilomètres concernés par les restrictions de circulation à Paris : périmètre comprenant le Bd Périphérique (a) et périmètre Paris Intramuros (b).</a>	62
<a href="#">Figure 20 : Gains en émissions en dehors de Paris avec la mise en œuvre de la ZFE parisienne et part des kilomètres parcourus en dehors de Paris par les véhicules concernés par les restrictions de circulation, en lien avec la ZFE, pour la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.</a>	63

<a href="#">Figure 21 : Évolution des baisses d'émissions de CO<sub>2</sub> sur le périmètre parisien pour les 3 étapes définies entre 2016 et 2018 (fil de l'eau versus mise en œuvre d'une ZFE au sein de la Capitale),...</a>	63
<a href="#">Figure 22 : Ratio entre les gains en émissions de CO<sub>2</sub> attendus avec la mise en œuvre de la ZFE et la part des véhicules.kilomètres concernés par les restrictions de circulation à Paris : périmètre comprenant le Bd Périphérique (a) et périmètre Paris Intramuros (b).</a>	64
<a href="#">Figure 23 : Cartographies des niveaux annuels de NO<sub>2</sub> dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre le scénario ZFE et le fil de l'eau.</a>	66
<a href="#">Figure 24 : Cartographies des niveaux annuels de PM<sub>10</sub> dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre la ZFE et le fil de l'eau.</a>	66
<a href="#">Figure 25 : Cartographies des niveaux annuels de PM<sub>2,5</sub> dans le périmètre de la Francilienne pour le fil de l'eau et pour la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne (sans Boulevard Périphérique) et différences de concentrations entre la ZFE et le fil de l'eau.</a>	67
<a href="#">Figure 26 : Population résidant à Paris exposée par classes de concentrations de dioxyde d'azote pour le fil de l'eau 2018 et la ZFE parisienne.</a>	68
<a href="#">Figure 27 : Population résidant à Paris exposée par classes de concentrations de particules PM<sub>10</sub> pour le fil de l'eau 2018 et la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne.</a>	68
<a href="#">Figure 28 : Présentation de l'indicateur de population exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> pour une situation « Fil de l'eau » et gain sur la population engendré par la mise en œuvre de la 3<sup>ème</sup> étape d'une ZFE parisienne.</a>	69
<a href="#">Figure 29 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de la VL annuelle en NO<sub>2</sub>.</a>	69
<a href="#">Figure 30 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de la recommandation de l'OMS de 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle en PM<sub>10</sub>.</a>	70
<a href="#">Figure 31 : Indicateurs de population parisienne exposée à des dépassements de l'objectif de qualité de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle en PM<sub>2,5</sub>.</a>	70
<a href="#">Figure 32 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> à Paris.</a>	71
<a href="#">Figure 33 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de l'objectif de qualité en PM<sub>10</sub> à Paris (a) et au sein de la MGP (b).</a>	72
<a href="#">Figure 34 : Pourcentage de kilomètres de voirie exposée à des dépassements de l'objectif de qualité en PM<sub>2,5</sub> à Paris (a) et au sein de la MGP (b).</a>	72
<a href="#">Figure 35 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris pour le fil de l'eau en juillet 2018</a>	73
<a href="#">Figure 36 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris avec la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE en juillet 2018</a>	73
<a href="#">Figure 37 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris pour le fil de l'eau à l'horizon juillet 2019</a>	74
<a href="#">Figure 38 : Répartition des véhicules.kilomètres à Paris avec la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE à l'horizon juillet 2019</a>	74
<a href="#">Figure 39 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, à Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2018</a>	75
<a href="#">Figure 40 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, à Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2019</a>	75
<a href="#">Figure 41 : Gains en émissions (en %) associés à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne, par polluants, dans Paris. En gris clair : mise en œuvre en juillet 2018 ; en gris foncé : mise en place en juillet 2019. En vert : différence entre les 2 cas.</a>	75
<a href="#">Figure 42 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, hors Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2018</a>	76
<a href="#">Figure 43 : Gains en émissions de NO<sub>x</sub>, hors Paris, mise en place de l'étape 3 de la ZFE en juillet 2019</a>	76
<a href="#">Figure 44 : Gains en émissions (en %) associés à la 3<sup>ème</sup> étape de la ZFE parisienne, par polluants, hors Paris. En gris clair : mise en œuvre en juillet 2018 ; en gris foncé : mise en place en juillet 2019. En vert : différence entre les 2 cas.</a>	76



Figure 45 : Tableau de synthèse des émissions liées au trafic routier pour une situation « Fil de l'eau » et selon les trois premières étapes d'une ZFE parisienne. Le pourcentage de diminution des émissions est exprimé au regard des émissions du périmètre intra A86 et est indiqué entre parenthèses...... 78

Figure 46 : Tableau de synthèse de la population exposée à des dépassements de la valeur limite (VL) annuelle en NO<sub>2</sub> pour une situation « Fil de l'eau » et selon les trois premières étapes d'une ZFE parisienne. Le pourcentage de diminution de l'exposition est exprimé au regard de la population de la MGP et est indiqué entre parenthèses...... 78



**PROJET D'ARRÊTÉ**  
**« ZONE A**  
**CIRCULATION**  
**RESTREINTE »**



## Arrêté n° 2019P

### instaurant une zone à circulation restreinte à Paris

#### LA MAIRE DE PARIS

#### LE PREFET DE POLICE

Vu la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ;

Vu le Code général des collectivités territoriales et notamment ses articles L2213-1, L2213-4-1, L2512-14 et R2213-1-0-1 ;

Vu le Code de la route et notamment ses articles L318-1, R311-1, R318-2, R411-8, R411-19-1 et R433-1 ;

Vu le Code de l'action sociale et des familles ;

Vu le Code de l'environnement et notamment son article L123-19-1 ;

Vu le décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air transposant la directive 2008/50/CE ;

Vu le décret n°2016-847 du 28 juin 2016 relatif aux zones à circulation restreinte ;

Vu l'arrêté du 9 février 2009 relatif aux modalités d'immatriculation des véhicules ;

Vu l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route ;

Vu l'arrêté inter-préfectoral IDF-2018-01-31-007 du 31 janvier 2018 relatif à l'approbation et à la mise en œuvre du Plan de Protection de l'Atmosphère pour l'Île-de-France pour la période 2018-2025;

Vu l'arrêté du préfet de police n°2017-00801 du 24 juillet 2017 relatif aux sites énoncés au II de l'article L.2512-14 du code général des collectivités territoriales ;

Vu le rapport d'AIRPARIF relatif à la qualité de l'air à Paris en 2017 ;

Vu l'étude d'AIRPARIF justifiant la création d'une zone à circulation restreinte établie conformément aux dispositions des articles L2214-3-1 et R. 2213-1-0-1 du code général des collectivités territoriales ;

Vu la communication de la Maire de Paris au Conseil de Paris des 9, 10 et 11 février 2015 relative à la mise en place d'un plan de lutte contre la pollution atmosphérique liée au trafic routier ;

Vu les avis recueillis dans le cadre de la consultation s'étant déroulée du au conformément aux dispositions des articles L2214-3-1 et R. 2213-1-0-1 du code général des collectivités territoriales ;

Vu les avis recueillis dans le cadre de la mise à disposition du projet au public prévue au III de l'article L2213-4-1 du code général des collectivités territoriales qui s'est déroulée du au;

Considérant le caractère cancérigène certain de la pollution atmosphérique établi par le Centre international de recherche sur le cancer de l'Organisation mondiale de la santé dans son rapport du 17 octobre 2013 ;

Considérant les conclusions du rapport « Données relatives aux aspects sanitaires de la pollution atmosphérique » remis par l'OMS à la Commission européenne en juillet 2013 dans le cadre de la révision de la directive 2008/50/CE sur le lien entre l'exposition au dioxyde d'azote et des effets néfastes sur la santé à court terme ;

Considérant que la Commission européenne a adressé des mises en demeure à la France les 23 novembre 2009 et 21 février 2013 pour dépassement des seuils maximaux de concentration de particules fixés par la directive 2008/50/CE et qu'elle a saisi la Cour de Justice de l'Union européenne d'un recours contre la France le 17 mai 2018, pour dépassement des valeurs limites de NO<sub>2</sub> dans douze zones dont Paris ;

Considérant l'arrêt rendu par la Cour de Justice de l'Union européenne le 19 novembre 2014 jugeant que le respect des valeurs limites de dioxyde d'azote dans l'atmosphère constitue une obligation de résultat pour les Etats membres ;

Considérant que dans sa décision rendue le 12 juillet 2017, le Conseil d'État enjoint au Gouvernement de prendre toutes les mesures nécessaires pour ramener les concentrations en dioxyde d'azote et en particules fines PM<sub>10</sub> sous les valeurs limites ;

Considérant que les concentrations mesurées en dioxyde d'azote et en particules PM<sub>10</sub> dépassent de façon répétée à Paris les seuils réglementaires fixés par la directive 2008/50/CE et atteignent, pour le dioxyde d'azote, jusqu'au double des valeurs limites d'après les relevés d'AIRPARIF ;

Considérant la part significative du trafic routier évaluée par AIRPARIF, au niveau de Paris et de la région Ile de France, dans les émissions de polluants, notamment le dioxyde d'azote et les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>);

Considérant que la directive 2008/50/CE susvisée indique que des mesures destinées à limiter les émissions dues aux transports grâce à la planification et à la gestion du trafic peuvent être mises en œuvre afin d'atteindre les objectifs fixés ;

Considérant que le plan de protection de l'atmosphère pour l'Île-de-France cite la création de zones à circulation restreinte parmi les actions pouvant être mises en œuvre pour atteindre les objectifs de réduction de la pollution atmosphérique ;

Considérant que tant au regard du maillage des voies et de la densité de circulation existante à Paris, qu'au regard de l'objectif poursuivi d'amélioration significative de la qualité de l'air ambiant à Paris, il apparaît souhaitable de restreindre la circulation des véhicules les plus polluants ;

Considérant la nécessité d'adopter une mise en place graduée sur des plages horaires limitées de mesures de restrictions de circulation afin de permettre une transition progressive du parc de véhicules circulant à Paris vers des catégories moins polluantes ;

Considérant que cette mise en œuvre graduée a été annoncée par la communication de la Maire au Conseil de Paris des 9, 10 et 11 février 2015 relative à la mise en place d'un plan de lutte contre la pollution atmosphérique liée au trafic routier ;

Considérant qu'une première étape a été mise en place par la restriction de circulation à destination des véhicules de plus de 3,5 tonnes les plus polluants à compter du 1<sup>er</sup> septembre 2015 ;

Considérant que les mesures de restriction de la circulation ont été étendues à l'ensemble des catégories de véhicules motorisés à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2016 ;

Considérant que la Ville de Paris a mis en place une zone à circulation restreinte visant les véhicules « non classés » à compter de janvier 2017 puis de catégorie 5 à compter de juillet 2017 ;

Considérant que l'étude publiée par AIRPARIF prévoit que l'extension de la ZCR à la catégorie « Crit'Air » 4 entraîne une baisse d'émissions de l'ensemble des polluants atmosphériques pouvant dépasser 20% en ce qui concerne le dioxyde d'azote, et une diminution des émissions de gaz à effet de serre, par rapport aux émissions estimées pour 2018 (pour une situation « fil de l'eau ») ;

Considérant que les investissements nécessaires à la transformation ou au renouvellement de certains véhicules aux fonctionnalités spécifiques, seraient excessifs par rapport aux objectifs d'amélioration de la qualité de l'air poursuivis ;

Considérant que les investissements nécessaires pour la mise aux normes de certains types de véhicules nécessitent un délai pour la prise en compte des nouvelles mesures par les professionnels ;

## **ARRÊTENT**

### Article 1er

Une zone à circulation restreinte est créée à compter du 1er juillet 2019 pour une durée de 3 ans sur l'ensemble des voies de la commune de Paris.

La circulation y est interdite pour les véhicules appartenant aux catégories « non classés », « 5 » et « 4 » suivants, conformément à la classification établie par l'arrêté du 21 juin 2016 susvisé :

- Deux roues, tricycles et quadricycles à moteur, du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés ;
- Voitures, du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés ;
- Véhicules utilitaires légers, du lundi au vendredi de 8h à 20h, exceptés les jours fériés ;
- Poids lourds, autobus et autocars, tous les jours de 8h à 20h.

Sur le boulevard périphérique, les voies des bois de Vincennes et de Boulogne ouvertes à la circulation et les autres voies indiquées dans l'annexe au présent arrêté, cette interdiction s'applique uniquement aux véhicules appartenant aux catégories « Non classés » et « 5 » conformément à la classification établie par l'arrêté du 21 juin 2016 susvisé.

### Article 2

La mesure instaurée à l'article 1er ne s'applique pas :

- aux véhicules d'intérêt général prioritaire tels que définis au 6.5 de l'article R. 311-1 susvisé ;
- aux véhicules d'intérêt général bénéficiant de facilités de passage tels que définis au 6.6 de l'article R. 311-1 susvisé ;
- aux véhicules du ministère de la défense ;
- aux véhicules portant une carte de stationnement pour personnes handicapées ou une carte « mobilité inclusion » prévues par le code de l'action sociale et des familles ;
- aux véhicules de transport en commun de personnes définis par l'article R.2213-1-0-1 du code général des collectivités territoriales
- 

### Article 3

La mesure instaurée à l'article 1er ne s'applique pas, jusqu'au 31 décembre 2020 :

- aux véhicules affectés aux associations agréées de sécurité civile, dans le cadre de leurs missions, munis d'un document fourni par l'association prouvant leur qualité ;
- aux véhicules des professionnels effectuant des opérations de déménagement munis d'une autorisation délivrée par l'autorité compétente ;
- aux véhicules d'approvisionnement des marchés parisiens, munis d'une habilitation délivrée par la Mairie de Paris, pour l'approvisionnement de ceux-ci ;
- aux véhicules frigorifiques dont le certificat d'immatriculation porte la mention FG TD ;
- aux véhicules citernes dont le certificat d'immatriculation porte les mentions CIT ou CARB ;
- aux véhicules spécialisés non affectés au transport de marchandises tel que définis à l'annexe 5 de l'arrêté du 9 février 2009 susvisé, portant la mention VASP sur le certificat d'immatriculation ou VTSU sur la carte grise ;
- aux convois exceptionnels au sens de l'article R433-1 du code de la route munis d'une autorisation préfectorale ;
- aux véhicules dont le certificat d'immatriculation porte la mention « collection » ;
- aux véhicules de plus de 30 ans d'âge utilisés dans le cadre d'une activité commerciale à caractère touristique, munis du K-bis de la société détaillant cette activité ;
- aux véhicules utilisés dans le cadre d'événements ou de manifestations de voie publique de type festif, économique, sportif ou culturel, faisant l'objet d'une autorisation d'utilisation du domaine public, à l'exclusion des véhicules personnels des organisateurs et des participants ; aux véhicules utilisés dans le cadre de tournages faisant l'objet d'une autorisation ;
- aux véhicules affectés à un service public, dans le cadre d'interventions ponctuelles, munis d'un ordre de mission ;

#### Article 4

Les documents prouvant l'appartenance à l'une des catégories détaillées à l'article 3 du présent arrêté doivent être affichés de façon visible derrière le pare-brise du véhicule et, dans le cas des mentions inscrites au certificat d'immatriculation, être présentés aux agents de la Ville de Paris ou de la préfecture de police en cas de contrôle.

#### Article 5

L'arrêté n°2017P0007 du 14 janvier 2017 de la Maire de Paris et du Préfet de police est abrogé.

L'arrêté municipal n°2017P0008 du 14 janvier 2017 est abrogé.

Toute autre disposition antérieure contraire au présent arrêté est également abrogée

#### Article 6

La Directrice de la Voirie et des Déplacements, le Directeur de la Prévention, de la Sécurité et de la Protection de la Ville de Paris, le Directeur des Transports et de la Protection du Public, le Directeur de l'Ordre Public et de la Circulation et le Directeur de la Sécurité de Proximité de l'Agglomération Parisienne de la Préfecture de Police sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au bulletin officiel de la Ville de Paris.

Pour la Maire de Paris et par  
délégation,

Le préfet de police





## ANNEXE

### à l'arrêté n° 2019Pxxxxxxx instaurant une zone à circulation restreinte à Paris

L'interdiction fixée par l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté n°2019Pxxxxxxx s'applique aux véhicules appartenant aux catégories « Non classés » et « 5 » conformément à la classification établie par l'arrêté du 21 juin 2016 susvisé sur les voies suivantes :

#### 12<sup>ème</sup> arrondissement

- rue Elie Faure de la rue de l'Amiral Courbet à l'avenue Gallieni (commune de Vincennes)
- avenue Courteline, de la limite de la commune de Saint-Mandé à l'accès « Saint-Mandé » du boulevard périphérique intérieur
- boulevard de la Guyane
- rue Cailletet, de la limite de la commune de Saint-Mandé au boulevard de la Guyane
- rue Allard
- rue Mongenot entre le boulevard de la Guyane et la limite de la commune de Saint-Mandé
- avenue Sainte-Marie entre le boulevard de la Guyane et la limite de la commune de Saint-Mandé
- avenue Daumesnil, de la limite de la commune de Saint-Mandé à la sortie « Porte Dorée » du boulevard périphérique intérieur
- route des Fortifications entre l'avenue de la porte de Charenton et la bretelle d'accès « Charenton » du boulevard périphérique intérieur
- avenue de la porte de Charenton entre la limite de la commune de Saint-Mandé et la route des Fortifications
- échangeur de Bercy : bretelle 11, de l'autoroute A4 au boulevard périphérique extérieur
- échangeur de Bercy : bretelle 12, de l'autoroute A4 au boulevard périphérique intérieur
- rue Escoffier

#### Bois de Vincennes :

- Route de l'Artillerie
- Avenue du Bel Air
- Route de la Brasserie
- Avenue des Canadiens
- Route de Ceinture du Lac Daumesnil
- Route du Champ de Manœuvres
- Carrefour de la Conservation
- Route de la Dame Blanche
- Avenue Daumesnil depuis la Chaussée de l'Etang jusqu'à l'esplanade Saint-Louis
- Route Dom Pérignon dans sa partie comprise entre l'avenue de Gravelle et la route de la Plaine

- Avenue de l'Ecole de Joinville
- Route de la Ferme
- Avenue de Fontenay
- Route du Fort de Gravelle
- Route des Fortifications
- Route de la Gerbe
- Route du Grand Maréchal
- Avenue de Gravelle
- Route des Iles
- Avenue de Joinville
- Cours des Maréchaux
- Avenue des Minimés
- Route Mortemart
- Avenue de Nogent
- Route du Parc
- Route des Pelouses de Marigny
- Avenue de la Pépinière
- Route du Pesage
- Route de la Plaine dans sa partie comprise entre l'avenue de Gravelle et la route Dom Pérignon
- Avenue du Polygone
- Carrefour de la Pyramide
- Route de la Pyramide
- Route Saint-Hubert
- Route Saint-Louis
- Esplanade Saint-Louis
- Avenue de Saint-Maurice
- Route de la Terrasse
- Route de la Tourelle
- Avenue du Tremblay

### **13<sup>ème</sup> arrondissement**

- quai d'Ivry, de la limite de la commune d'Ivry-sur-Seine à la rue Jean-Baptiste Berlier
- rue Jean-Baptiste Berlier
- rue Bruneseau
- rue Pierre Joseph Desault
- boulevard Hippolyte Marquès
- rue André Voguet ;
- avenue de la Porte d'Ivry, du boulevard Hyppolite Marquès à la sortie « Porte d'Ivry » du boulevard périphérique intérieur
- avenue de la Porte d'Italie, de la limite de la commune du Kremlin-Bicêtre à la sortie « Porte d'Italie » du boulevard périphérique intérieur
- rue Jacques Destrée
- rue du Val de Marne, entre la commune de Gentilly et l'avenue Pierre de Coubertin ;
- rue Louis Pergaud
- avenue Pierre de Coubertin, entre la place Mazagran et l'accès à l'autoroute A6a.

## **14<sup>ème</sup> arrondissement**

- avenue Pierre Masse
- boulevard Romain Rolland
- avenue du Docteur Lannelongue, entre l'avenue Pierre Masse et le boulevard Romain Rolland
- avenue de la Porte d'Orléans, de la limite de la commune de Montrouge à la sortie « Orléans » de l'autoroute A6a
- rue de la Légion Etrangère entre l'entrée « Orléans » du boulevard périphérique intérieur et la limite de la commune de Montrouge
- avenue de la Porte de Châtillon, du boulevard Adolphe Pinard à la sortie « Châtillon » du boulevard périphérique intérieur
- boulevard Adolphe Pinard
- rue Julia Bartet, entre le boulevard Adolphe Pinard et la sortie « Brancion/Vanves » du boulevard périphérique intérieur ;
- avenue Paul Vaillant-Couturier

## **15<sup>ème</sup> arrondissement**

- rue Claude Garamond
- avenue de la porte Brancion entre le boulevard Adolphe Pinard et la voie en prolongement de la bretelle de la sortie « Brancion/Vanves » du boulevard périphérique intérieur
- rue Louis Vicat
- place des Insurgés de Varsovie
- rue d'Oradour-sur-Glane
- rue Louis Armand
- avenue de la Porte de Sèvres, entre le boulevard Louis Armand et la sortie « Sèvres » du boulevard périphérique intérieur
- rue Henry Farman
- rue du Colonel Pierre Avia
- boulevard des Frères Voisins
- boulevard Gallieni
- échangeur du quai d'Issy-les-Moulineaux, en direction du quai d'Issy-les-Moulineaux
- rue Pégoud

## **16<sup>ème</sup> arrondissement**

- avenue de la porte de Saint-Cloud
- place de porte de Saint-Cloud
- avenue de Neuilly
- avenue Ferdinand Buisson
- rue du Commandant Guilbaud
- rue Nungesser et Coli
- boulevard d'Auteuil
- avenue de la Porte d'Auteuil
- avenue de la Porte Molitor
- avenue Georges Lafont

- avenue Edouard Vaillant
- rue Henry de la Vaulx
- avenue Félix d'Hérelle
- avenue de Saint-Cloud, du Bois de Boulogne à l'allée des Fortifications
- place du Maréchal de Lattre de Tassigny
- boulevard Maillot
- place de la Porte Maillot

Bois de Boulogne :

- Chemin de l'Abbaye
- Boulevard André Maurois
- Voie AR/16
- Voie AS/16
- Route d'Auteuil aux Lacs
- Voie AX/16
- Voie BG/16 sur boulevard périphérique
- Voie BH/16 sur boulevard périphérique
- Allée du Bord de l'Eau
- Route de Boulogne à Passy
- Carrefour du Bout des Lacs
- Carrefour des Cascades
- Chemin de Ceinture du Lac Inférieur
- Route du Champ d'Entraînement
- Voie CK/16 (bretelle de liaison A13)
- Voie CN/16 (bretelle de liaison A13)
- Chemin de la Croix Catelan
- Carrefour de la Croix Catelan
- Voie CX/16 non dénommée sur A13
- Route de l'Etoile
- Allée des Fortifications
- Rue du Général Anselin
- Avenue Gordon Bennett
- Route de la Grande Cascade
- Avenue de l'Hippodrome
- Rue Joseph et Marie Hackin
- Route des Lacs à Bagatelle
- Route des Lacs à Madrid
- Route des Lacs à Passy
- Carrefour de Longchamp
- Allée de Longchamp
- Avenue du Mahatma Gandhi
- Butte Mortemart
- Route des Moulins
- Route de la Muette à Neuilly
- Voie non dénommée (« Pré Catelan »)
- Carrefour de Norvège

- Route du Point du Jour à Bagatelle
- Route de la Porte Dauphine à la Porte des Sablons
- Avenue de la Porte d'Auteuil
- Route de la Porte des Sablons à la Porte Maillot
- Route du Pré Catelan
- Allée de la Reine Marguerite
- Avenue de Saint-Cloud
- Route de la Seine à la Butte Mortemart
- Route de Sèvres à Neuilly
- Route de Suresnes
- Chemin de Suresnes à Bagatelle
- Route des Tribunes
- Carrefour des Tribunes
- Route de la Vierge aux Berceaux

### **17<sup>ème</sup> arrondissement**

- rue Gustave Charpentier
- avenue de la Porte des Ternes, dans sa partie comprise entre la rue Gustave Charpentier et la commune de Neuilly
- boulevard d'Aurelle de Paladines
- rue Cino Del Duca
- rue Jacques Ibert
- rue Curnonsky
- place de Verdun
- avenue de la Porte de Champerret, de la limite de la commune de Levallois-Perret au boulevard de l'Yser
- rue de Courcelles de la limite de la commune de Levallois-Perret au boulevard de Reims
- boulevard du Fort de Vaux
- boulevard de Douaumont
- avenue de la Porte d'Asnières, de la limite de la commune de Levallois-Perret au boulevard du Fort de Vaux
- avenue de la Porte de Clichy, de la limite de la commune de Clichy à la sortie « Clichy » du boulevard périphérique intérieur
- boulevard du Bois le Prêtre, de la limite de la commune de Clichy à la rue Floréal
- rue Floréal
- rue Toulouse Lautrec
- rue Fructidor

### **18<sup>ème</sup> arrondissement**

- avenue de la Porte de Saint-Ouen, de la limite de la commune de Saint-Ouen à la sortie « Saint-Ouen » du boulevard périphérique intérieur
- rue Jean-Henri Fabre
- rue du Docteur Babinski
- rue du Professeur Gosset entre la porte de Clignancourt et la rue Lesesne (commune de Saint-Ouen)
- impasse Marteau

- allée Valentin Abeille

### **19ème arrondissement**

- place Skanderbeg
- place Auguste Baron
- rue de la Clôture
- boulevard de la Commanderie
- rue Forceval
- rue Emile Reynaud
- rue de la Haie Coq
- rue de la Gare
- boulevard Macdonald, de la rue de la Clôture au boulevard Sérurier
- boulevard Sérurier, dans sa partie comprise entre le boulevard Macdonald et le boulevard d'Indochine
- rue Delphine Seyrig
- rue du Chemin de Fer
- route des Petits Ponts
- rue de la Marseillaise
- rue de la Grenade
- rue des Cheminets
- rue des Sept Arpents, entre l'avenue de la porte de Pantin et la commune de Pantin ;
- rue du Noyer-Durand, entre l'avenue de la Porte Chaumont et la commune du Pré Saint-Gervais;
- avenue de la Porte Chaumont, entre la rue de la Marseillaises la rue du Noyer-Durand ;
- rue Sigmund Freud
- rue Alexander Fleming
- place de la Porte de Pantin
- avenue de la Porte du Pré Saint-Gervais, de la limite de la commune du Pré Saint-Gervais à la sortie « Pré Saint-Gervais » du boulevard périphérique intérieur
- avenue René Fonck
- rue Raoul Wallenberg

### **20ème arrondissement**

- place du Maquis du Vercors
- avenue de la Porte des Lilas, de la limite de la commune des Lilas à la rue des Glâeuls
- avenue du Docteur Gley
- rue des Frères Flavien
- rue Evariste Galois
- rue Pierre Soulié
- avenue Ibsen, de la limite de la commune de Bagnolet à la rue Le Vau
- place de la porte de Bagnolet
- avenue Cartellier
- avenue du Professeur André Lemierre
- place de la Porte de Montreuil
- avenue Benoit Frachon
- avenue Léon Gaumont

**Boulevard périphérique intérieur** (12<sup>ème</sup>, 13<sup>ème</sup>, 14<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup>, 16<sup>ème</sup>, 17<sup>ème</sup>, 18<sup>ème</sup>, 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> arrondissements), y compris les bretelles d'accès et de sortie

**Boulevard périphérique extérieur** (12<sup>ème</sup>, 13<sup>ème</sup>, 14<sup>ème</sup>, 15<sup>ème</sup>, 16<sup>ème</sup>, 17<sup>ème</sup>, 18<sup>ème</sup>, 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> arrondissements), y compris les bretelles d'accès et de sortie

PROJET

