



Est  
Ensemble  
Grand Paris

Pour le climat  
et la justice sociale!

# Révision du Plan Climat Air Énergie Territorial d'Est Ensemble

Annexe 1 – Etat des lieux de la  
qualité de l'air

Etude complémentaire sur la qualité de l'air et  
les impacts d'une ZFE sur la mobilité

2022



## Table des matières

1.	Introduction.....	4
2.	Contexte et approche adoptée .....	6
2.1.	Description du territoire .....	6
2.2.	Contexte national .....	7
2.3.	Contexte régional.....	8
2.4.	Contexte territorial .....	9
2.5.	Méthodologie .....	10
3.	Diagnostic des polluants atmosphériques.....	13
3.1.	Bilan global .....	13
3.2.	Présentation des polluants.....	16
3.3.	Les particules fines (PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> ) .....	18
3.4.	Les oxydes d’azote (NO <sub>x</sub> ).....	31
3.5.	Le dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	40
3.6.	L’ammoniac (NH <sub>3</sub> ) .....	43
3.7.	Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) .....	47
3.8.	L’ozone (O <sub>3</sub> ) .....	53
4.	Impact sur la santé et l’environnement .....	57
4.1.	Pollution extérieure .....	58
4.2.	Pollution à l’intérieur des bâtiments .....	66
4.3.	Pollution à l’intérieur des transports.....	71
5.	Potentiels, objectifs et actions pour la réduction des émissions et concentrations de polluants .....	72
5.1.	Les objectifs et potentiels de réduction.....	72
5.2.	Les actions en cours .....	75

<b>6.</b>	<b>Impact de la ZFE métropolitaine et la qualité de l’air .....</b>	<b>77</b>
<b>6.1.</b>	<b>Emissions .....</b>	<b>78</b>
<b>6.2.</b>	<b>Concentrations.....</b>	<b>81</b>
<b>6.3.</b>	<b>Exposition des populations .....</b>	<b>85</b>
<b>6.4.</b>	<b>Bénéfices sanitaires .....</b>	<b>85</b>

# 1. Introduction

La qualité de l'air est un problème récurrent depuis plusieurs années en Ile-de-France. Des pics de pollution ont lieu chaque année et il a été prouvé que la pollution de l'air entraîne une **surmortalité** et une **multiplication des maladies chroniques** telles que l'asthme. De nombreux polluants sont aussi extrêmement néfastes pour la végétation et la biodiversité. En tant que territoire de la Métropole du Grand Paris, urbain, industriel et traversé par de grands axes routiers, **Est Ensemble est un territoire touché par les problématiques de qualité de l'air**. L'émission de polluants atmosphériques et la qualité de l'air y sont des sujets cruciaux pour la santé publique. La prise de conscience autour de ces sujets tant au niveau local, métropolitain, départemental et régional a permis la réalisation de **plusieurs études de la qualité de l'air du territoire ces dernières années**, ainsi que des analyses du secteur de la mobilité, une des principales sources d'émissions de polluants atmosphériques. Ces études sont listées ci-dessous et sont prises en compte dans l'analyse du présent rapport.

- 📄 *Emissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre – Bilan territoire du grand Paris Est Ensemble (T8) – 2015 ; Airparif, 2018. Ce rapport présente pour l'année 2015 les émissions de GES et de polluants atmosphériques (NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NH<sub>3</sub>, COVNM et SO<sub>2</sub>) sur le territoire d'Est Ensemble et par secteur.*
- 📄 *Surveillance et information sur la qualité de l'air – Bilan territoire du grand Paris Est Ensemble (T8) – 2017 ; Airparif, 2018. Ce rapport présente les moyennes de concentrations, les nombres de jours de dépassement et l'évolution des concentrations annuelles de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et Benzène sur la base des données des stations de mesure de Bobigny et Pantin.*
- 📄 *Zone à faibles émissions dans la Métropole du Grand Paris – Evaluation des impacts sur les émissions du trafic routier, la qualité de l'air et l'exposition des populations d'une restriction de circulation des véhicules « non classés » et « Crit'air 5 » dans le périmètre intra A86 ; Airparif, 2018. Cette étude présente un état des lieux de la pollution de l'air liée au trafic routier sur la Métropole du Grand Paris, et évalue l'impact sur les émissions et les concentrations de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, COVNM et CO<sub>2</sub> d'un scénario de restriction de circulation des véhicules les plus polluants dans le périmètre de la ZFE métropolitaine.*
- 📄 *Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions métropolitaines ; ORS 2019. Cette étude présente les bénéfices sanitaires attendus de la mise en place de la ZFE de la Métropole du Grand Paris selon différents scénarios de restrictions des véhicules polluants.*
- 📄 *Analyse des mobilités domicile-travail – Département 93 - Seine-Saint-Denis ; APUR, 2019. Ce document présente au format de fiches synthétiques les analyses de la mobilité domicile-travail des habitants de Seine-Saint-Denis.*
- 📄 *Evaluation des impacts du PDUIF sur la qualité de l'air et les émissions de GES en 2020 ; Airparif, Mai 2011. Cette étude présente les prévisions de réduction des émissions et des concentrations des polluants NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> entre 2005 et 2020.*

- 📄 *Guide – Agir pour un urbanisme favorable à la santé*, Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, 2014. Cette étude fait le lien entre santé et aménagement du territoire et propose des fiches supports sur la qualité de l'air notamment.

Le présent rapport vise à dresser un portrait objectif des **émissions** et des **concentrations** de polluants sur le territoire d'Est Ensemble afin d'identifier leurs impacts sur la santé et l'environnement ainsi que les préconisations à mettre en place pour réduire ou anticiper ces impacts.

## 2. Contexte et approche adoptée

### ★ A retenir

**L'établissement public territorial d'Est Ensemble de la Métropole du Grand Paris est un territoire fortement urbanisé, densément peuplé et traversé par des axes routiers majeurs.**

Ces particularités entraînent d'importantes émissions de polluants atmosphériques et posent la question de la qualité de l'air sur le territoire. Les politiques publiques des différents échelons géographiques dont fait partie Est Ensemble se sont saisi du sujet de la qualité de l'air via notamment la Loi sur les Mobilités (LOM), le Plan National de Réduction des Polluants Atmosphériques (PNRPA), ainsi que le Schéma Climat Air Energie (SRCAE) à l'échelle régionale.

En parallèle de la démarche de révision du PCAET d'Est Ensemble est conduite une étude de la qualité de l'air, notamment dans le cadre de la zone à faibles émissions (ZFE) de la Métropole du Grand Paris, afin d'aboutir à un programme d'actions pour la qualité de l'air du territoire. Le diagnostic de cette étude est présenté dans le Rapport Complémentaire 2 – Air et mobilité, auquel est rattaché le présent document.

Cette annexe présente des détails plus approfondis sur la pollution atmosphérique à Est Ensemble et sur l'impact sanitaire de la ZFE métropolitaine. Les analyses des polluants atmosphériques ont été menées principalement à partir des données rassemblées par AirParif, l'observatoire régional de la qualité de l'air en Ile-de-France, qui possède notamment sur le territoire d'Est Ensemble 2 stations de mesure des concentrations de polluants dans l'atmosphère.

### 2.1. Description du territoire

L'Etablissement Public Territorial (EPT) Est Ensemble rassemble 426 000 habitants répartis sur 9 communes et 39,2 km<sup>2</sup>, représentant ainsi une densité de 10 877 hab./km<sup>2</sup> (Métropole du Grand Paris : 8 668 hab./km<sup>2</sup> ; Ile-de-France = 1013 hab./km<sup>2</sup> ; France = 105 hab./km<sup>2</sup>)<sup>1</sup>. Le territoire est traversé par plusieurs grands axes routiers comme la RN3, l'A3 ou l'A86.

Cet EPT a été créé en 2016 dans le cadre de la mise en place de la Métropole du Grand Paris (MGP) et succède à la communauté d'agglomération du même nom.

---

<sup>1</sup> INSEE 2017

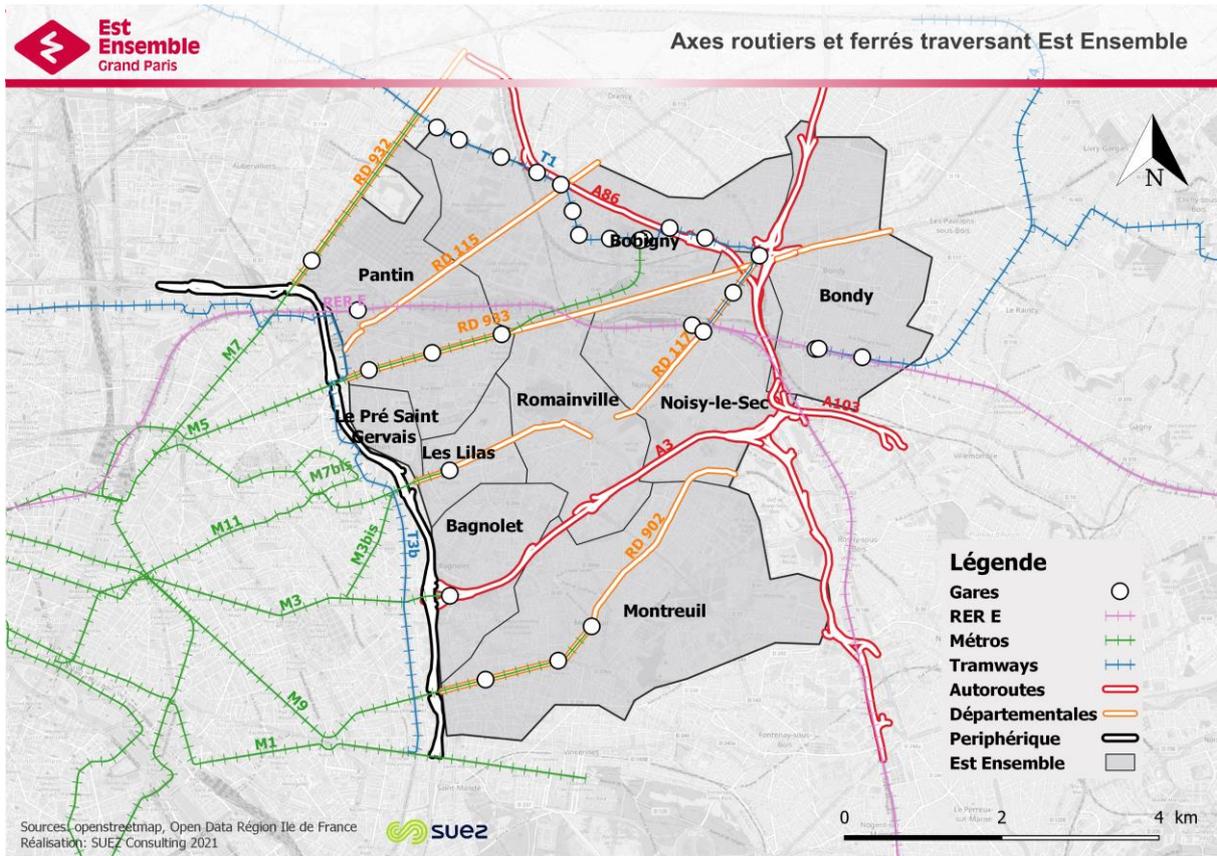


Figure 1 : Carte de l’Etablissement Public Territorial Est Ensemble et des principaux axes de transport (Données Région Ile-de-France et Ile-de-France mobilités)<sup>2</sup>

## 2.2. Contexte national

La France a mis au point un certain nombre de normes et de seuils de concentrations visant à limiter les effets néfastes des polluants atmosphériques ainsi que des objectifs de réduction avec le **Plan national de Réduction des Polluants Atmosphériques (PREPA)** mis en place en 2016. Le tableau ci-dessous présente les **objectifs de réduction des émissions** à atteindre d’ici 2030 pour chaque polluant.

<sup>2</sup> Région Île de France, *Données*, 2020. [En Ligne] [Page consultée le 20 avril 2021] Disponible sur : <https://data.iledefrance.fr/explore/?q=r%C3%A9seau+routier&sort=modifié>. Réalisation : Suez Consulting

Tableau 1: Objectifs de réduction des émissions fixés pour la France (exprimés en % par rapport à 2005)<sup>3</sup>

	Horizon 2020	Horizon 2030
<b>SO<sub>2</sub></b>	-55%	-77%
<b>NO<sub>x</sub></b>	-50%	-69%
<b>COVNM</b>	-43%	-52%
<b>NH<sub>3</sub></b>	-4%	-13%
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	-27%	-57%

Dans ce contexte, il est à noter que la France a été condamnée par la justice européenne du fait du **dépassement systématique des concentrations de dioxyde d'azote** sur la période 2010-2016 et du manque de plans d'action mis en œuvre.

La **Loi d'Orientation des Mobilités (LOM)** a alors été mise en place le 24 décembre 2019. Son objectif est de limiter l'impact de la mobilité sur la qualité de l'air, en limitant les émissions et en accélérant les actions en faveur d'une mobilité plus durable.

### 2.3. Contexte régional

Au niveau régional, l'outil le plus important en lien avec la qualité de l'air est le **Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)** issu du Grenelle de l'environnement de 2007.

Le SCRAE de l'Île-de-France a été adopté en 2012. A la suite de son élaboration, il a été défini que la région devrait appliquer les principes suivants :

- En premier lieu, la maîtrise des consommations par la sobriété et par l'efficacité énergétique afin de permettre la réduction significative des consommations d'énergie (chaleur, carburants et électricité) ;
- Une forte réduction des émissions de polluants atmosphériques locaux ;
- Le développement important et très rapide des énergies renouvelables et de récupération en particulier dans les réseaux de chaleur ;
- L'adaptation du territoire aux conséquences du changement climatique.

<sup>3</sup> Ministère de la transition écologique, *Politiques publiques pour réduire la pollution de l'air*. Avril 2021. [En ligne] [Page consultée le 20 avril 2021] Disponible sur : [https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques-reduire-pollution-lair#scroll-nav\\_1](https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques-reduire-pollution-lair#scroll-nav_1)

Le SRCAE se focalise surtout sur la réduction et l'efficacité des consommations énergétiques. Cependant, la réduction de ces consommations va souvent de pair avec la réduction des émissions de polluants. En termes de qualité de l'air, le SRCAE se fixe donc plusieurs objectifs tels que :

- Favoriser les **productions, commerces et services locaux** et prendre en compte la qualité de l'air dans les **politiques d'urbanisme** ;
- Favoriser les **constructions saines, économes en énergie** et dont la qualité de l'air intérieure est bonne et **réhabiliter** l'habitat le plus dégradé ;
- Limiter l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- Favoriser le **renouvellement du parc de transport de personnes et de marchandises** vers des parcs moins polluants, favoriser l'**intermodalité** et **réduire le trafic** dans les zones denses.

## 2.4. Contexte territorial

Au niveau territorial, la loi LOM a un impact direct sur les **Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET)**. En effet, depuis 2015 le PCAET, contrairement à son prédécesseur le PCET (Plan Climat Energie Territorial), intègre la dimension qualité de l'air. Le PCAET est un outil d'aide à la décision primordiale sachant que les territoires doivent maintenant suivre un **Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA)** et ont l'obligation de respecter des valeurs limites de concentrations de polluants sur leur territoire. Ce renforcement passe par la mise en place d'un **Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)** qui vise l'atteinte des objectifs nationaux et locaux en matière d'émissions, de concentrations et d'exposition des populations, en coordination avec les **AASQA (Associations Agréées de la Surveillance de la Qualité de l'Air)** telles qu'Airparif<sup>4</sup>. La Loi d'Orientation des Mobilités impose un volet spécifique au programme d'action du PCAET : un **Plan Air** devant être aligné avec le PREPA (et avec le plan air métropolitain dans le cas des EPT).

Dans le cadre de ces différentes lois, Est Ensemble a déjà mis en place un **Plan de Local de Déplacements (PLD)**, qui permet la mise en œuvre à l'échelle locale des politiques de mobilité. Il précise et détaille le contenu du **PDUIF (Plan de Déplacement Urbain d'Ile de France)** qui vise à organiser les transports de personnes et de marchandises sur le territoire francilien. Ce PLD a été mis en place en décembre 2015. L'évaluation du PLD et l'élaboration du Plan Local de Mobilité seront lancées à l'automne 2021.

Est Ensemble est aussi concerné par le **Plan Climat Energie Métropolitain (PCAEM)** de la Métropole du Grand Paris qui a pour but de faire converger les actions des 131 communes qui constituent la métropole. Ce PCAEM se décline notamment par la mise en place d'une **Zone de Faibles Emissions (ZFE)** à l'échelle de la Métropole du Grand Paris qui a pour but de protéger les populations dans les zones denses les plus polluées. En effet, la métropole fait face à une urgence sanitaire en termes de qualité de l'air et s'est engagée en 2018 à rendre la ville respirable en 5 ans. Le présent rapport

---

<sup>4</sup> Mosaïque Environnement – Conseil et expertise, *Agir pour la qualité de l'air : articulation PCAET/ Loi d'orientation des mobilités*. Octobre 2020. [En ligne] [Page consultée le 20 avril 2021] Disponible sur : <https://nxt.mosaïque-environnement.com/index.php/s/JDiRLn2yfcgSCyB#pdfviewer>

intègre et analyse les enjeux de la ZFE sur le territoire d'Est Ensemble, afin d'identifier quels en sont les impacts positifs mais aussi les effets négatifs indirects (reports de circulations etc.) qui peuvent toucher le territoire et les populations d'Est Ensemble.

## 2.5. Méthodologie

Le diagnostic de la qualité de l'air d'Est Ensemble présente dans un premier temps le bilan des émissions et des concentrations des différents polluants atmosphériques :

- Les **émissions** correspondent aux **quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère** par les activités humaines ou naturelles. De nature **ponctuelle ou diffuse**, elles sont liées à l'activité ou le phénomène qui les génère.
- Les **concentrations** correspondent aux **quantités de polluants présentes par volume d'air** (généralement en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) détectées par les stations de mesure d'Airparif (voir ci-dessous) et décrivent la qualité de l'air inhalé par la population. Liées aux émissions, les concentrations sont influencées dans l'atmosphère par les phénomènes météorologiques que peuvent générer le transport, dispersion, dépôt, transformation ou agglomération des polluants.

**Émissions et concentrations sont complémentaires et permettent de visualiser les secteurs de fortes émissions ainsi que les zones à enjeux dites sensibles pour la qualité de l'air sur le territoire.**

### 2.5.1. Les stations de mesure

Pour mener ses missions d'évaluation de la qualité de l'air, d'alertes lors d'épisodes de pollution et de sensibilisation, Airparif (Surveillance de la qualité de l'air dans la région Ile de France) dispose de stations de mesures dans la région.

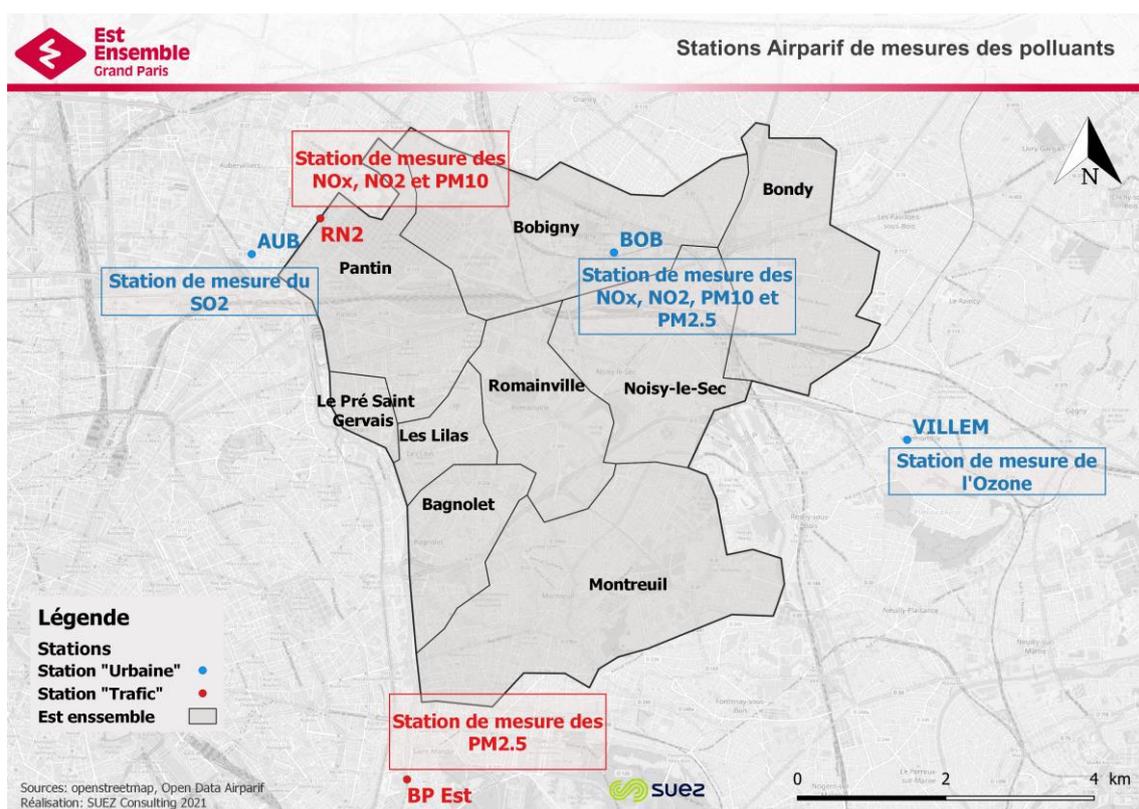


Figure 2 : Carte des stations de mesures d'Airparif <sup>5</sup>

L'implantation des stations de mesures répond à des critères nationaux permettant de pouvoir comparer les données d'une ville à une autre. Différentes typologies sont ainsi définies :

- Les stations "**Urbaines**" : Elles représentent l'air respiré par la **majorité des habitants** d'une agglomération. Elles sont placées en ville, hors de l'influence immédiate et directe d'une voie de circulation ou d'une installation industrielle.
- Les stations de "**Trafic**" : Elles représentent l'**exposition maximale** sur les zones soumises à une forte **circulation routière**.
- Les stations "**Périurbaines**" : Elles représentent l'exposition maximale à la **pollution secondaire en zone habitée, sous l'influence directe d'une agglomération**.
- Les stations "**industrielles**" : Elles représentent l'exposition maximale sur les zones soumises **directement à une pollution d'origine industrielle**.
- Les stations "**rurales**" : Elles représentent au niveau régional ou national la pollution **des zones peu habitées**.
- Les stations "**d'observation**" : Elles ne répondent pas aux critères des stations précédentes. Mais elles sont utiles à la compréhension des phénomènes de pollution étudiés.

Deux stations de mesure se trouvent sur le territoire d'Est Ensemble : **BOB** à **Bobigny**, c'est une station « Urbaine » et **RN2** à **Pantin**, c'est une station de « Trafic » (Figure 2). En utilisant les données de ces stations fixes, en réalisant des campagnes de collecte de données avec des stations

<sup>5</sup> Airparif, Carte des stations. [En ligne] [Page consultée le 20 avril 2021] Disponible sur : <https://www.airparif.asso.fr/carte-des-stations>

mobiles, en effectuant l'inventaire des émissions et en s'appuyant sur des modèles pour la diffusion des polluants et les conditions météorologiques, Airparif fournit une modélisation numérique pour les concentrations en NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote), en O<sub>3</sub> (ozone) et PM<sub>10</sub> (particules fines). Ces données permettent d'identifier les zones éventuelles où les valeurs limites sont dépassées, pour prévenir les effets sur la santé, en évitant l'exposition de la population, et en particulier les personnes les plus fragiles sur ces zones.<sup>6</sup>

L'association fournit également des informations sur les **émissions** de polluants, à l'échelle de la communauté d'agglomération, **par polluant et par secteur**, ce qui permet de déterminer les secteurs à enjeux pour améliorer la qualité de l'air sur le territoire.

### 2.5.2. Recommandations ADEME

En janvier 2022, l'ADEME a publié un ensemble de recommandations pour intégrer la qualité de l'air dans les PCAET.

Ce rapport permet de mettre en lumière les lacunes des PCAET ayant déjà été produits et propose des recommandations pour les prochains. Pour la phase de diagnostic, les recommandations sont les suivantes :

- De manière systématique il faut :
  - Déterminer les leviers locaux de réduction d'émissions
  - Inclure l'analyse des concentrations de polluants dans l'air
- Pour aller plus loin il est recommandé :
  - D'intégrer les polluants non réglementaires et les thématiques à enjeux : ozone, risques allergènes, nuisances olfactives, bruits...
  - Identifier les gisements de réduction disponibles

Toutes les recommandations de l'ADEME ont été intégrées dans le volet air du PCAET d'Est Ensemble sauf les thématiques à enjeux comme les nuisances olfactives et le bruit.

---

<sup>6</sup> Airparif, *Le réseau de mesures*. [En ligne] [Page consultée le 21 avril 2021] Disponible sur : <https://www.airparif.fr/le-reseau-de-mesures>

## 3. Diagnostic de la pollution atmosphérique

### 3.1. Bilan global

#### ✦ A retenir

##### Emissions du secteur du résidentiel

Pour la plupart des polluants, le secteur le plus émetteur est le secteur résidentiel, qui l'était déjà pour la moitié en 2005. Ce secteur n'a pas connu de baisse notable en comparaison avec les autres secteurs, hormis pour le SO<sub>2</sub> ce qui est probablement dû au recul de l'usage du charbon et du fioul lourd. Le secteur est particulièrement problématique pour les particules fines, les NO<sub>x</sub> et les COVNM. La responsabilité est attribuable au chauffage au bois et au fioul au niveau individuel. L'élimination du chauffage au bois en foyer ouvert ou en foyer fermé vétuste permettrait une réduction notable des émissions. Indirectement lié au résidentiel et aux autres secteurs comportant des bâtiments, les émissions des chantiers représentent une part majeure des PM<sub>10</sub> au gré d'une forte croissance ces dernières années. Des pratiques de réduction des émissions de particules doivent être favorisées auprès des acteurs du secteur.

##### Emissions du secteur du transport routier

A l'inverse, d'importants efforts ont été réalisés sur le trafic routier qui enregistre pour chaque polluant des baisses de plus de 50% entre 2005 et 2018. Cela est notamment dû à l'amélioration de la performance énergétique des véhicules et des moteurs et à la généralisation des pots catalytiques permettant de filtrer certains polluants. Toutefois, les émissions de NO<sub>x</sub> du secteur restent particulièrement problématiques, d'autant que les oxydes d'azote sont un enjeu majeur pour la santé des habitants du territoire. La réduction de l'usage de la voiture en favorisant les alternatives (transport en commun, modes actifs) et le renouvellement de la flotte de véhicules (voitures des particuliers mais aussi véhicules utilitaires et poids lourds) sont les deux leviers d'actions à activer pour réduire les émissions de NO<sub>x</sub> du secteur. De manière générale, la population d'Est Ensemble reste soumise à des enjeux de santé et environnementaux ; là où la concentration en NO<sub>x</sub> est largement dépassée, en particulier aux abords des axes routiers.

##### Concentrations de polluants

Les PM<sub>2,5</sub>, les NO<sub>x</sub> et les PM<sub>10</sub> sont les principaux risques pour la qualité de l'air d'Est Ensemble au regard de leurs concentrations sur le territoire. Si le résidentiel et le trafic routier sont tous les deux responsables, les émissions routières sont moins réparties sur le territoire et c'est au bord des axes routiers majeures que l'on retrouve les plus fortes concentrations, qui dépassent régulièrement les objectifs de qualité (voire les valeurs limites pour les particules). Les populations vivant à proximité des grands axes de circulation sont susceptibles d'être exposées à des concentrations nocives pour leur santé.

Les concentrations d'ozone ne posent pas directement d'enjeu pour la santé publique mais peuvent affecter la végétation du territoire.

Cette partie présente les résultats globaux des émissions et concentrations de polluants atmosphériques. Une présentation des polluants et le détail de l'analyse polluant par polluant sont présentés dans la suite.

### 3.1.1. Bilan global des émissions

Tableau 2 : Bilan global des émissions

Polluant		2005	Evolution entre 2005-2018	2018	Total
PM <sub>10</sub>	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-27%	Résidentiel (39%)	-22%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Transports routiers	-61%	Chantiers (32%)	
	3 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Chantiers	+ 69%	Transport routier (19%)	
PM <sub>2,5</sub>	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-28%	Résidentiel (54%)	-34%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Transport routier	-69%	Chantiers (19%)	
	3 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Chantier	+ 46 %	Transport (16%)	
NO <sub>x</sub>	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Transport routier	-55%	Transport routier (48%)	-45%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-24%	Résidentiel (19%)	
SO <sub>2</sub>	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Branche énergie	-98%	Résidentiel (55%)	-88%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-71%	Tertiaire (24%)	
NH <sub>3</sub>	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Transport routier	-49%	Transport routier (57%)	-35%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-4%	Résidentiel (43%)	
COVM	1 <sup>er</sup> secteur émetteur	Résidentiel	-33%	Résidentiel (47%)	-47%
	2 <sup>ème</sup> secteur émetteur	Industriel	-47%	Industriel (29%)	
O <sub>3</sub>	-	Cf. NO <sub>x</sub> et COV	Cf. NO <sub>x</sub> et COV	-	Cf. NO <sub>x</sub> et COV

On remarque que pour **deux tiers des polluants** le premier secteur émissif en 2018 est le secteur **résidentiel**. Et pour la moitié des polluants, le résidentiel était déjà le premier émetteur en 2005. En effet ce secteur a connu **des baisses moins significatives** de ses émissions de polluants que les autres secteurs, alors qu'il était le premier émetteur de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et COVM et le deuxième émetteur de NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub> en 2005. **A l'exception d'une baisse de 71% pour les émissions de SO<sub>2</sub> le secteur**

**résidentiel n'a pas opéré de baisse de plus de 30% dans les autres secteurs bien qu'il soit le premier ou le deuxième émetteur.**

**A l'inverse, de gros efforts ont été faits sur le trafic routier qui enregistre à chaque fois des baisses de plus de 50% d'émissions entre 2005 et 2018.** Cela peut être dû à l'amélioration de la performance énergétique des véhicules et à la généralisation des pots catalytiques permettant de filtrer certains polluants. Ces efforts doivent être continués, notamment pour les émissions de NO<sub>x</sub> et de NH<sub>3</sub> où le secteur des transports routiers reste prépondérant. De plus, les problèmes de qualité de l'air sont majoritairement dus à ce secteur (cf. Bilan global des concentrations).

Une baisse significative a été enregistrée sur les émissions de SO<sub>2</sub> sûrement due en grande partie au démantèlement de la chaufferie à charbon et fioul de Bagnolet. Cela est aussi observable dans le bilan des concentrations (cf. Bilan global des concentrations) où les niveaux de concentrations en SO<sub>2</sub> respectent aujourd'hui largement les objectifs de qualité.

A l'inverse, les émissions de PM<sub>10</sub> enregistrent une baisse plutôt faible malgré un gros effort fait sur le secteur du transport routier. Les principales causes sont **une baisse plutôt faible du secteur résidentiel qui est le premier émetteur et une hausse de 69% des émissions dues au secteur des chantiers.** Les concentrations de particules demeurent donc élevées sur le territoire, et une partie de la population d'Est Ensemble peut être exposée à des niveaux présentant des risques pour la santé.

### 3.1.2. Bilan global des concentrations

Tableau 3 : Bilan global des concentrations

Polluant	Capteur	Objectif qualité	Valeur cible	Valeur limite	Seuil d'alerte
PM <sub>10</sub>	Fond urbain	Respecté	-	Respectée mais 7 jours de dépassement	Respecté
	Trafic	Respecté		Respectée mais 22 jours de dépassement	Dépassé 5 fois
PM <sub>2,5</sub>	Fond urbain	Dépassé de moins de 1 µg/m <sup>3</sup>	Respectée	Respectée mais 22 jours de dépassement	-
	Trafic	Dépassé	Respectée	Dépassée : 50 jours de dépassement	
NO <sub>x</sub>	Fond urbain	Respecté pour la santé humaine mais dépassé pour la végétation	-	Respectée	Respecté
	Trafic	Dépassé		Respectée	Respecté
SO <sub>2</sub>	Fond urbain	Respecté	-	Respectée	Respecté
NH <sub>3</sub>	-	-	-	-	-
COV	Fond urbain	Respecté	-	Respectée	-
O <sub>3</sub>	Fond urbain	Dépassé	Respectée	-	Respecté

Les polluants posant le plus de problèmes en termes de respect des normes de qualité de l'air sont les **PM<sub>10</sub>**, les **PM<sub>2,5</sub>** et les **NO<sub>x</sub>** surtout au niveau des **stations trafic** où les objectifs qualité sont dépassés dans le cas des PM<sub>2,5</sub> et des NO<sub>x</sub>. De plus, les émissions de NO<sub>x</sub> engendrent un dépassement de l'objectif qualité des concentrations en ozone. Ces problèmes sont principalement liés aux transports routiers, d'où l'importance de continuer à diminuer fortement les émissions de ce secteur, mais aussi au secteur résidentiel.

Au niveau des concentrations en **fond urbain**, la principale problématique est le **niveau de concentration de NO<sub>x</sub> pour la végétation**. Le seuil critique pour la protection de la végétation est largement dépassé en fond urbain et les stations trafic enregistrent des concentrations 4 fois supérieur au seuil critique.

A noter que ce tableau présente les concentrations mesurées au niveau de stations de qualité de l'air et non sur l'ensemble du territoire.

### 3.2. Présentation des polluants

La pollution de l'air correspond à une modification de l'air par la présence de produits chimiques ou particules qui ont un effet néfaste sur la santé ou l'environnement. Certains de ces polluants sont produits naturellement, d'autres se retrouvent dans l'atmosphère du fait des activités humaines. Sont présentés ci-dessous les principaux polluants atmosphériques affectant la qualité de l'air sur le territoire d'Est Ensemble.

Il y existe deux types de polluants atmosphériques :

- **Les polluants gazeux** qui correspondent à des molécules sous forme de gaz qui entrent dans la **composition de l'air** ;
- **Les particules** : ce sont des **éléments solides microscopiques** en suspension dans l'air, qui peuvent être constituées de différents composés chimiques et dont la taille varie.

Pour limiter la présence de ces polluants dans l'air, les politiques publiques de prévention de la pollution atmosphérique définissent des normes de qualité de l'air pour les différents polluants. Ces normes sont définies ainsi :

- **L'objectif de qualité** : c'est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre **à long terme**, 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 ;
- **La valeur cible** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les **effets nocifs** sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, **à atteindre**, dans la mesure du possible, dans un **délai donné** ;
- **La valeur limite** : un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques **à ne pas dépasser** dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;

- **Le seuil d'alerte** : un niveau au-delà duquel une **exposition de courte durée** présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de **mesures d'urgence**.<sup>7</sup>

Ces valeurs peuvent être définies par des méthodes de mesure différents et sur des périodes variables ; des temps longs (**exposition chronique**) ou des temps courts (**exposition aigüe**).

Il est aussi important de distinguer les polluants primaires et les polluants secondaires :

- **Les polluants primaires** sont des polluants **émis directement** par une source donnée (moteur, usine, chaufferie...)
- **Les polluants secondaires** ne sont pas émis directement par une source donnée mais se forment **à la suite d'une réaction chimique** dans l'atmosphère.

---

<sup>7</sup> Article R221-1 du Code de l'environnement

### 3.3. Les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)

#### ✦ A retenir

##### **Une baisse globale des émissions de polluants PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, mais un secteur résidentiel encore très émetteur et une hausse des émissions des chantiers**

Une forte baisse des émissions PM<sub>10</sub> (-22% entre 2005 et 2018) est observable à l'échelle de toutes les communes mais un travail conséquent reste à mener sur le secteur des chantiers qui est le 2ème poste le plus émetteur après le résidentiel.

Ce constat est confirmé par les analyses des polluants PM<sub>2,5</sub> ; le secteur du BTP ayant fortement augmenté ses émissions depuis 2010. La situation s'explique par la densité et les grands projets urbains en cours sur le territoire d'Est Ensemble (12 quartiers sur la liste des quartiers d'intérêt national du Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain, 6 quartiers politiques de la ville d'intérêt régional). Dans ce cadre, il est recommandé de travailler sur les potentialités d'économie circulaire et de réemploi sur le territoire des matériaux.

##### **Des concentrations qui s'inscrivent dans les ambitions réglementaires, sauf aux abords des axes routiers**

Une baisse conséquente des émissions PM<sub>10</sub> est observée sur le secteur du transport routier qui semble confirmer les impacts positifs des politiques publiques de mobilité sur le territoire d'Est Ensemble, même si la diminution des PM<sub>2,5</sub> n'atteint pas les objectifs fixés par AirParif en 2011.

La valeur limite de polluants pour la protection de la santé humaine est fréquemment dépassée au bord des axes routiers, impactant notamment les personnes sensibles. Les écosystèmes sont eux aussi exposés à des niveaux dangereux, en particulier lors des pics de pollution.

Les politiques publiques doivent donc se concentrer sur les enjeux propres à ces zones, en interface avec la Métropole du Grand Paris, pour protéger les populations vivant près des axes routiers.

#### 3.3.1. Présentation du polluant

Les **particules fines** forment un ensemble très hétérogène du fait de la diversité de leurs tailles, de leurs états (solide ou liquide) et de leurs compositions chimiques (silice, goudron, oxydes métalliques, ciment...). Leur durée de suspension dans l'air dépend de leur diamètre : les plus grosses restent moins longtemps en suspension et se déplacent donc moins.

Dans le cas de la qualité de l'air, deux indicateurs de suivi de la pollution aux particules sont définis :

- Les **PM<sub>10</sub>** dont le diamètre est inférieur à 10 µm (environ dix fois plus fin qu'un cheveu)
- Les **PM<sub>2,5</sub>** dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm

L'ADEME définit ces poussières comme pouvant « être d'origine naturelle (érosion des sols, feux de forêt, etc.) ou anthropique (procédés industriels, combustion, activités agricoles), grosses ou fines, noires (combustion du charbon) ou blanches (cimenteries), issues de sources fixes (cheminées industrielles, chaufferies, bâtiments d'élevage, silos) ou de sources mobiles (circulation automobile, travail du sol) »<sup>8</sup>. Les particules fines ont donc des origines très diverses. Cependant, on peut distinguer 2 origines différentes sur la façon dont elles sont émises :

- Une **origine thermique** due à la combustion ou à des procédés thermiques comme les imbrulés carbonés issus d'une combustion incomplète ou les cendres qui sont un résidu fatal de combustion. Dans les deux cas, cela donnera lieu à des particules constituées majoritairement de **fractions fines** ;
- Une **origine mécanique** comme l'usure des pneus ou l'extraction minière. Dans ce cas, les particules seront constituées majoritairement de **fractions grossières**.

L'impact de ces particules sur la santé humaine est pris en compte depuis de nombreuses années du fait de la visibilité de ces particules. Du fait de leurs compositions chimiques variées, ces particules posent de nombreux problèmes, notamment des **problèmes respiratoires** (asthme) mais elles peuvent aussi être **allergènes**, **cancérogènes** et **mutagènes**. En effet, les particules les plus fines (PM<sub>2,5</sub>) ont la capacité d'atteindre les voies terminales du système respiratoire et donc de se déposer dans le système sanguin.

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes pour les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> :

Tableau 4: normes en vigueur pour la pollution atmosphérique aux PM<sub>10</sub>

Normes	Valeurs	Mode de calcul
<b>Objectif de qualité</b>	30 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours
	40 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
<b>Seuil d'alerte</b>	80 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire sur 24 heures

Au niveau de la station de mesure de pollution de Bobigny le fond annuel moyen est d'environ **18 µg/m<sup>3</sup>**.

<sup>8</sup> ADEME, *Poussières et particules*. Août 2017. [En ligne] [Page consultée le 21 avril 2021] Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/poussieres-particules/caracteristiques-sources-impacts>

Tableau 5 : normes en vigueur pour la pollution atmosphérique aux PM<sub>2,5</sub>

Normes	Valeurs	Mode de calcul
Objectif de qualité	10 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	25 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours
Valeur cible	20 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle comme objectif pour 2015. <sup>9</sup>

Au niveau de la station de mesure de pollution de Bobigny le fond annuel moyen est d'environ **10 µg/m<sup>3</sup>**.

### 3.3.2. Bilan des émissions de PM<sub>10</sub>

La pollution aux particules fines PM<sub>10</sub> est un sujet récurrent à Paris et en petite couronne ; elle est d'autant plus médiatisée que c'est une pollution visible lors de pics de pollution, à la différence de la plupart des pollutions gazeuses. Les émissions de particules PM<sub>10</sub> ont **diminué de 22%** entre 2005 et 2018 sur le territoire d'Est Ensemble. Si la plupart des secteurs ont contribué à cette baisse, les données Airparif notent **une hausse de 69% des émissions du secteur des chantiers** en treize ans. Le BTP est ainsi devenu le deuxième poste d'émissions le plus important en 2018 (32% du total) derrière le résidentiel (39%).

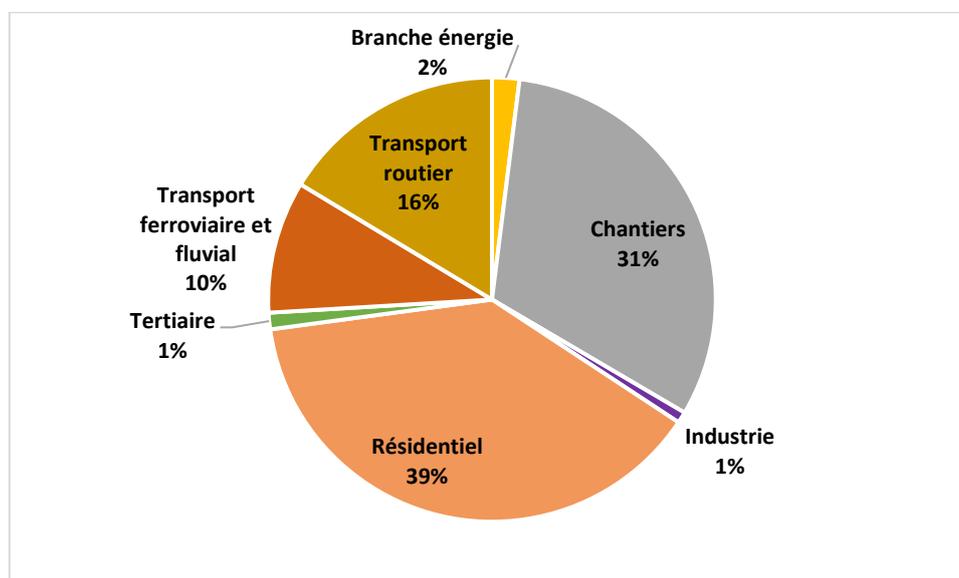


Figure 3 : Répartition des émissions de PM<sub>10</sub> par secteur en 2018 (Airparif 2018)

<sup>9</sup> AirParif, *La réglementation en France*. [En ligne] [Page consultée le 6 avril 2021] Disponible sur : <https://www.airparif.asso.fr/la-reglementation-en-france>

S'il reste le principal émetteur, le **résidentiel** a vu ses émissions diminuer de **27%** entre 2005 et 2018. La principale baisse d'émission sur cette période est à noter pour le secteur du **transport routier (-61%)** ; ceci s'explique en partie par l'introduction de nouvelles technologies et réglementations tel que le développement des filtres à particules mais probablement aussi par la baisse globale de l'usage de la voiture en petite couronne<sup>10</sup>. Cette baisse des émissions de particules liées au trafic est cohérente avec les prévisions du plan de déplacement et d'urbanisme de la région de 2011, qui estimaient une baisse de l'ordre de 60% entre 2005 et 2020<sup>11</sup> et ces résultats semblent confirmer les impacts positifs des politiques publiques de mobilités mises en place sur le territoire d'Est Ensemble.

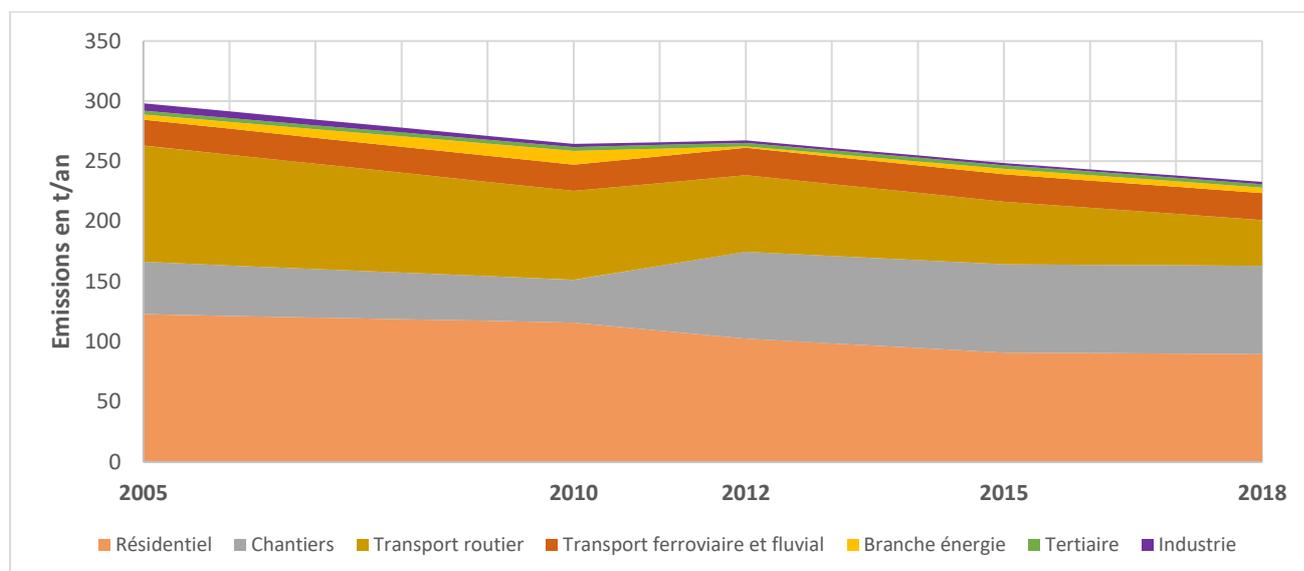


Figure 4: Emissions de PM<sub>10</sub> par secteurs entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

Les communes présentant le plus d'émissions de particules sont globalement celles avec la population la plus importante. **Toutes les communes présentent des émissions de particules fines décroissantes ou stables**. Pour la commune de Bagnolet, on observe une baisse significative entre 2010 et 2012 qui correspond à la **baisse des émissions de la branche énergie (voir figure ci-dessous)**. Cela est lié à l'arrêt de la combustion de fuel et de charbon dans les chaufferies de Bagnolet sur cette période, au profit d'énergies moins polluantes (gaz). En effet, les PM ont une origine thermique due à la combustion et aux imbrûlés qui en résultent. Le fuel et le charbon étant très émetteurs de particules fines ce démantèlement a pu permettre une diminution des émissions conséquente.

<sup>10</sup> INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

<sup>11</sup> AirParif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la qualité de l'air et les émissions de GES en 2020*. Mai 2011.

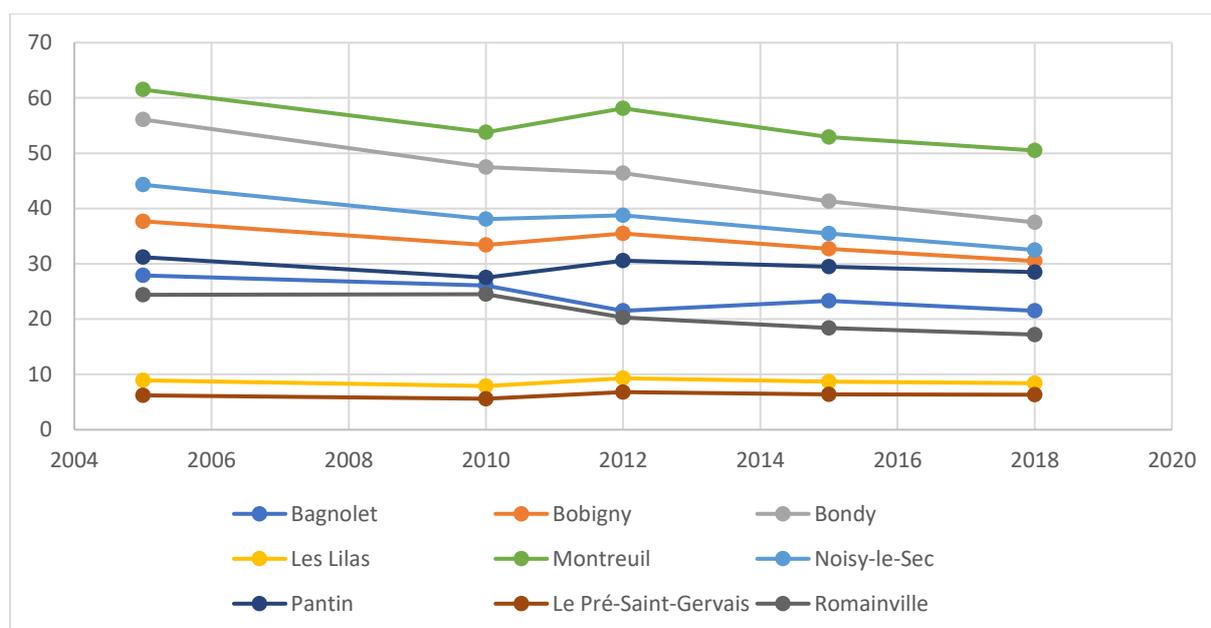


Figure 5: Emissions de PM<sub>10</sub> par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

### 3.3.3. Bilan des émissions de PM<sub>2,5</sub>

Il existe 2 types de particules fines : les PM<sub>10</sub> présentées précédemment et les PM<sub>2,5</sub> qui sont plus nocives ; Avec un diamètre plus petit, elles s'enfoncent donc plus profondément dans les voies respiratoires et se déplacent dans l'air sur des distances plus longues.

D'après les données AirParif, les émissions de PM<sub>2,5</sub> ont **diminué de 34%** entre 2005 et 2018, ce qui est supérieur aux objectifs fixés par le PREPA sur l'ensemble de la France (-27%), mais bien inférieur aux scénarios proposés par l'étude d'Airparif de mai 2011 qui prévoyait une diminution de **85%** au minimum sur la période 2005-2020<sup>12</sup>. Les principaux secteurs émetteurs en 2005 sont : le transport routier (81 t/an) et le résidentiel (118 t/an). Ceux sont toutefois les deux secteurs dont la baisse d'émissions observée depuis 2005 est la plus conséquente : **baisse de 69% pour le transport routier** et de **28 % pour le secteur résidentiel**, en particulier dans la période post 2010.

<sup>12</sup> AirParif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la qualité de l'air et les émissions de GES en 2020*. Mai 2011.

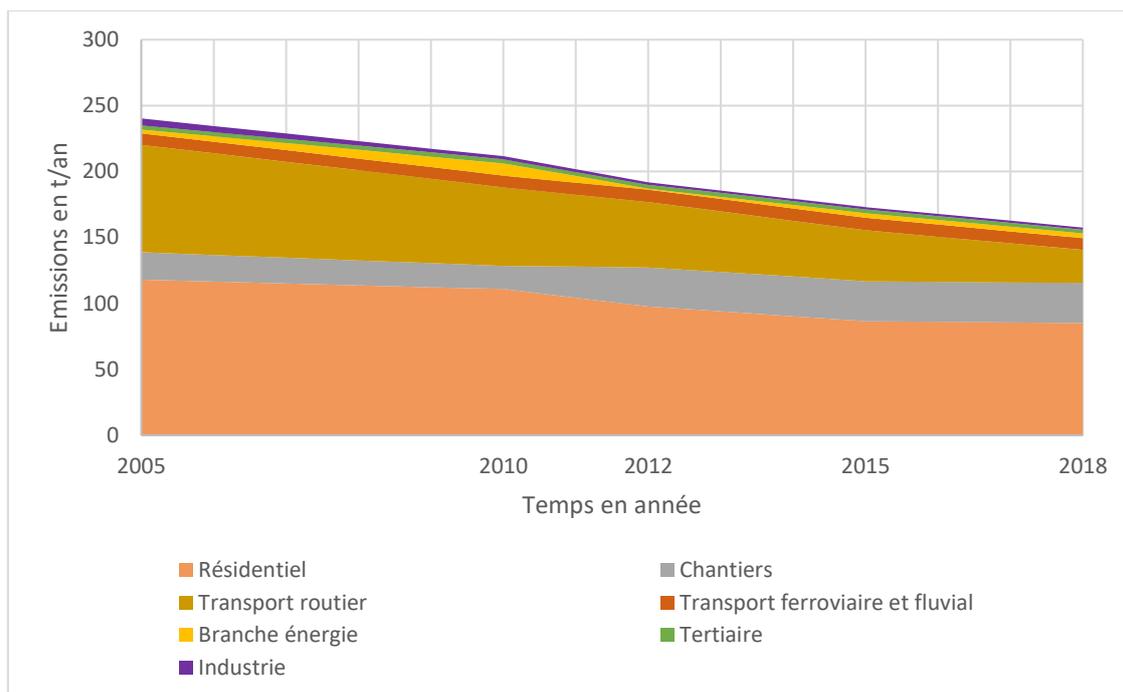


Figure 6 : Emissions de PM<sub>2,5</sub> par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

A contrario, le secteur des **chantiers** a connu une **augmentation de 46%** de ses émissions surtout à partir de 2010, ce qui fait de ce secteur le deuxième secteur le plus émissifs (19% des émissions) après le secteur résidentiel (54% des émissions) en 2018.

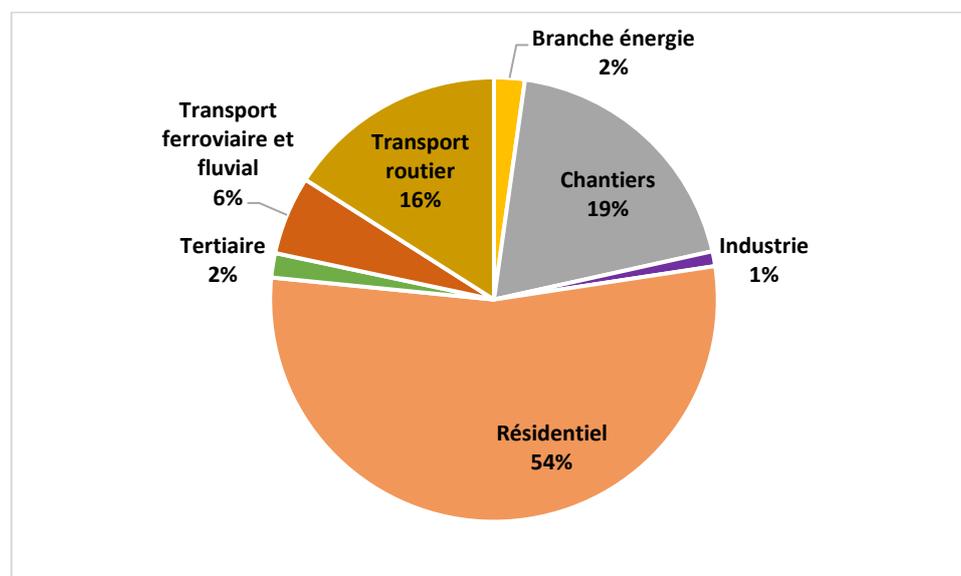


Figure 7 : Répartition des émissions de PM<sub>2,5</sub> par secteur en 2018 (Airparif 2018)

Les communes présentant le plus d'émissions de particules sont globalement celles avec la population la plus importante. Toutes les communes présentent des émissions de particules fines décroissantes ou stables.

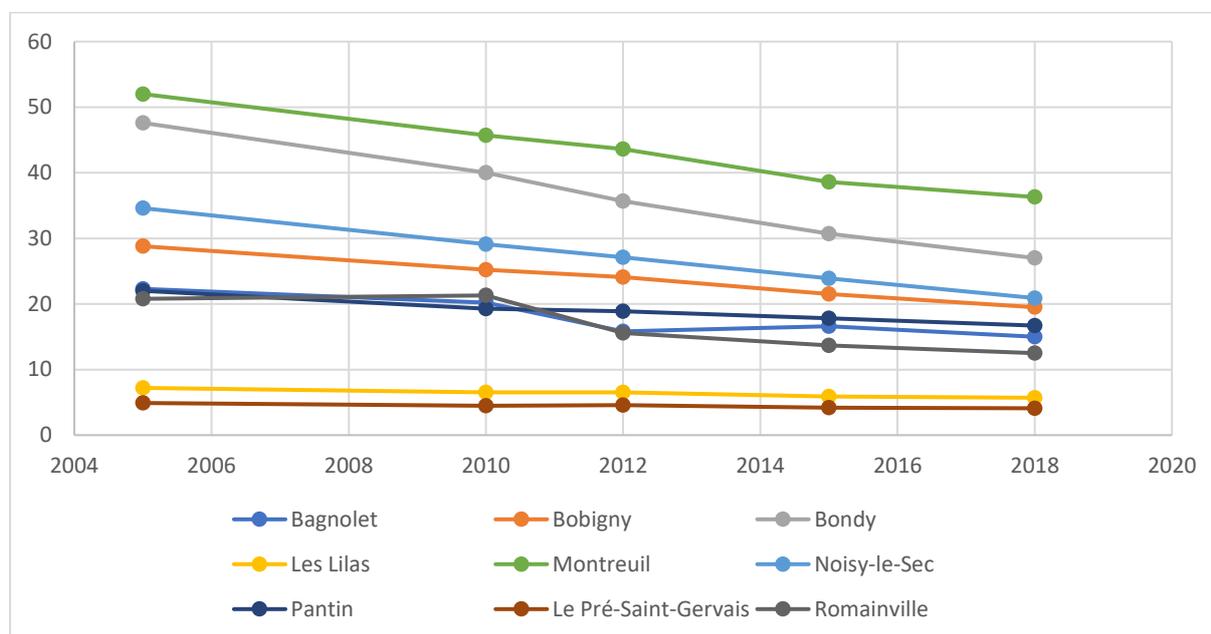


Figure 8 : Emissions de PM<sub>2,5</sub> par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

### 3.3.4. Bilan des concentrations de PM<sub>10</sub>

#### 3.3.4.1. Concentrations année 2019

Lorsque l'on se penche sur les niveaux de concentrations de particules fines, on remarque que les PM<sub>10</sub> sont présentes en **plus forte concentration près des axes routiers**. Cependant, la différence entre les zones proches des axes et le reste du territoire est moins marquée que pour le NO<sub>2</sub> par exemple (voir plus loin). On note une relative homogénéité des concentrations sur l'ensemble du territoire.

Cette situation s'explique par l'importance des émissions issues du **secteur résidentiel** qui sont **réparties sur l'ensemble du territoire**.

Toutefois, les axes routiers à fort trafic restent des sources majeures d'émissions de polluants et les concentrations de particules autour des axes autoroutier routiers sont les plus élevées du territoire.

A partir de mesures et de modélisations, Airparif produit des cartes présentant les moyennes annuelles des concentrations en polluants et le nombre de jours de dépassement des valeurs limites, visibles ci-dessous.

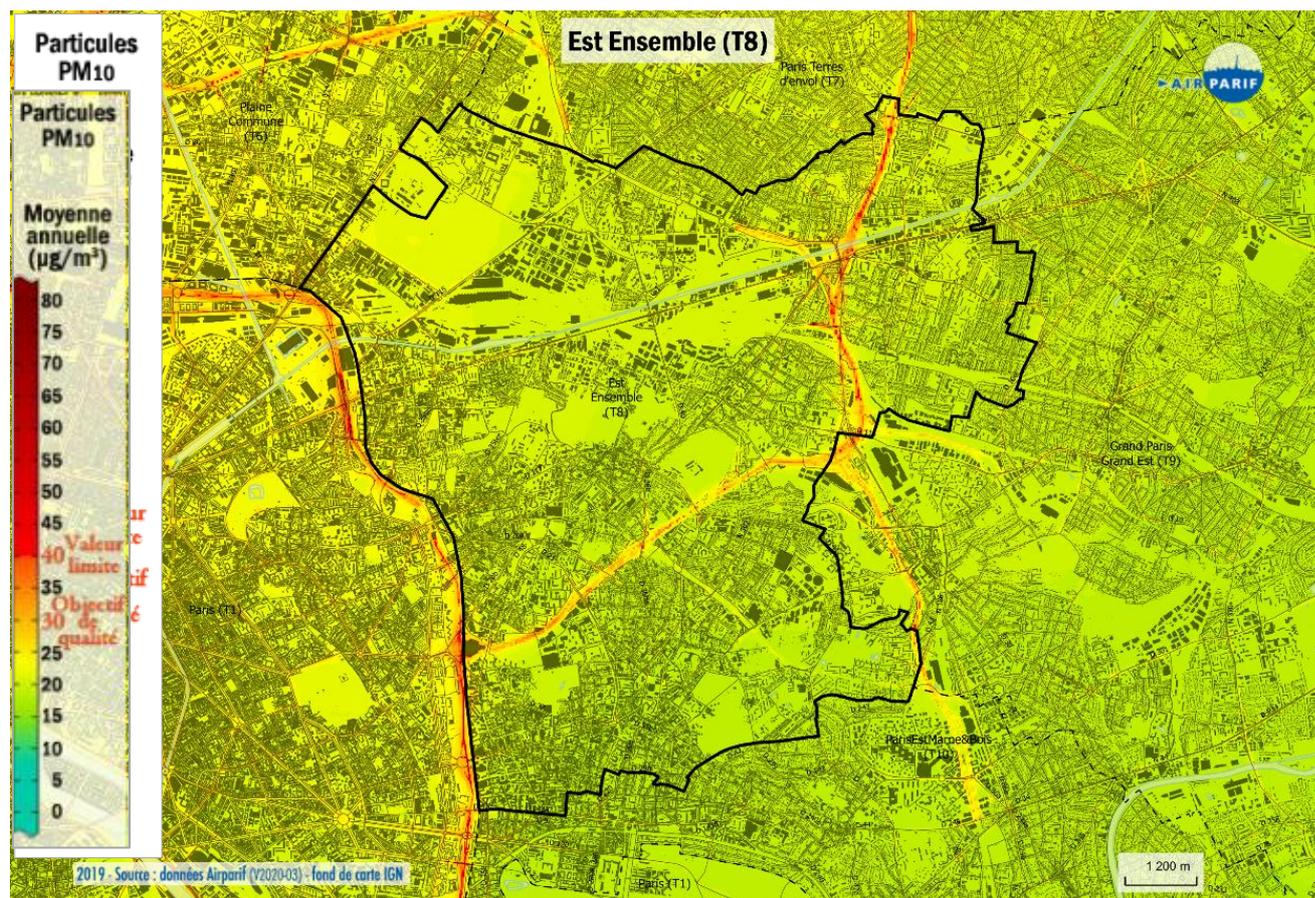


Figure 9 : Carte des concentrations en PM<sub>10</sub> en moyenne annuelle (Airparif 2019)

Au bord des axes routiers, la valeur limite pour la protection de la santé humaine est fréquemment dépassée. Même si le transport routier n'est pas le principal poste d'émission de PM<sub>10</sub>, la présence d'axes autoroutiers avec un fort trafic sur le territoire d'Est Ensemble provoque des concentrations élevées à proximité de ces axes, comme le montre la Figure 10 ci-dessous qui présente le nombre de jours de dépassement des valeurs cibles dans une année.

Par ailleurs, à l'exception des particules les plus fines qui peuvent être suffisamment légères pour être transportées sur de longues distances, la plupart des particules tombent sur le sol proche de leur lieu d'émission, ce qui explique que les nombres de jours de dépassements déclinent rapidement lorsque l'on s'éloigne des axes principaux.

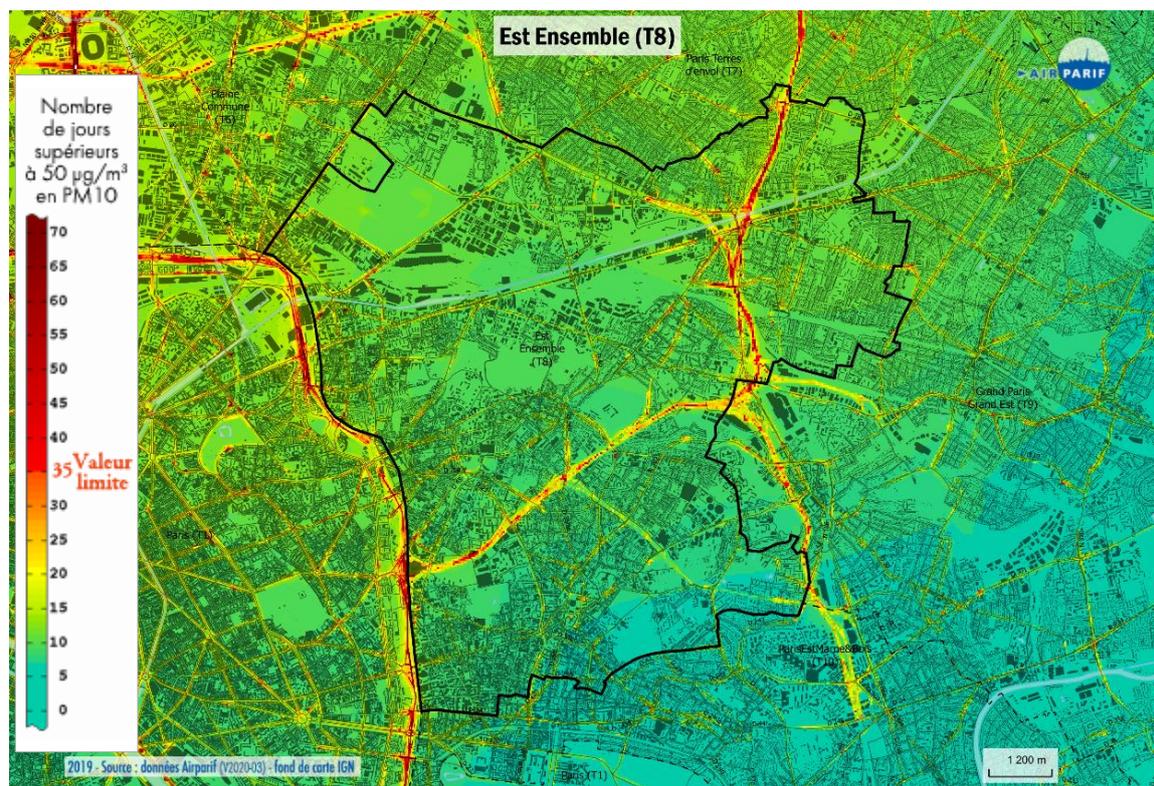


Figure 10 : Carte du nombre de jour où la concentration en PM<sub>10</sub> dépasse 50 µg/m<sup>3</sup> (Airparif 2019) <sup>13</sup>

Il est par ailleurs intéressant d'étudier l'évolution des concentrations en PM<sub>10</sub> tout au long de l'année. Cela permet d'identifier si l'exposition aux polluants est constante ou due à des événements ou aléas spécifiques. Cela permet d'identifier si des mesures spécifiques doivent être mises en place à certains moments de l'année.

Pour cela, il existe 2 stations de mesure de la qualité de l'air, qui relèvent en continue les concentrations de divers polluants atmosphériques :

- BOB, une station de mesure « Urbaine » située à Bobigny
- RN2 une station de mesure « Trafic » située à Pantin

D'après les mesures de la station BOB sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an a été dépassée 7 jours en 2019. La valeur maximum sur l'année 2019 est de 162,8 µg/m<sup>3</sup>.
- La valeur moyenne annuelle de concentration des PM<sub>10</sub> dans l'air est de **18,49 µg/m<sup>3</sup>** ce qui respecte l'**objectif de qualité** fixé à 30 µg/m<sup>3</sup>. L'écart type sur les mesures de concentration est d'environ 13,42 µg/m<sup>3</sup>.
- Le seuil d'alerte de 80 µg/m<sup>3</sup> n'a jamais été atteint

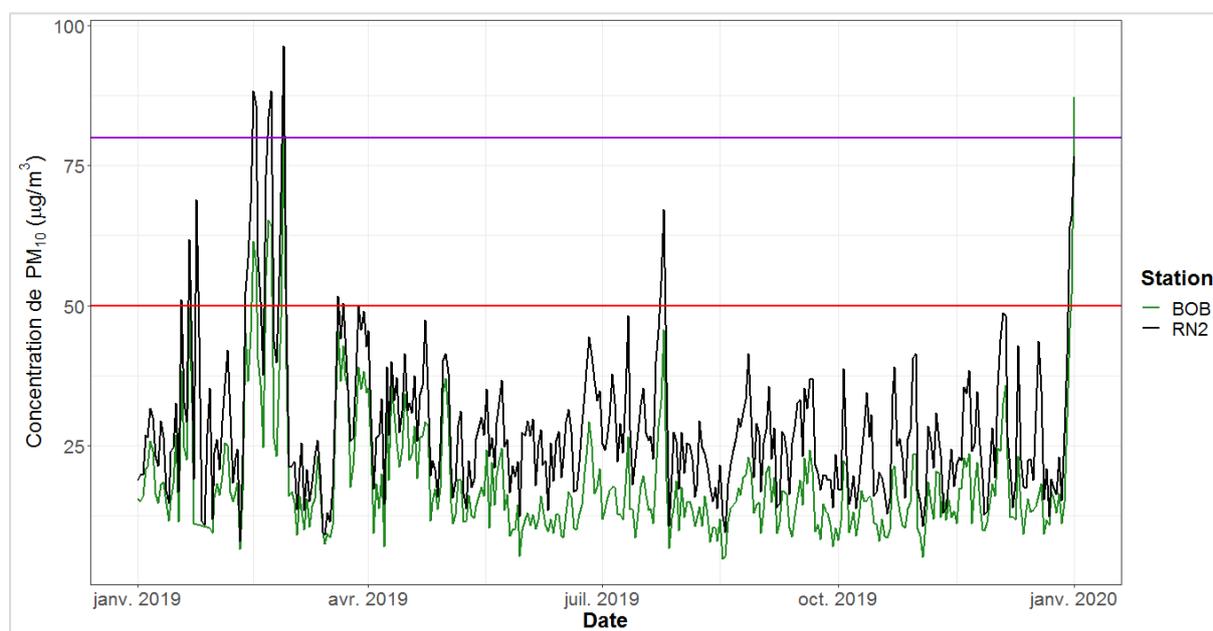
<sup>13</sup> AirParif, *Bilans et cartes annuels de pollution*. [En ligne] [Page consultée le 6 avril 2021] Disponible sur : <https://demo.airparif.fr/surveiller-la-pollution/bilan-et-cartes-annuels-de-pollution>

Ce résultat pour la station de fond suggère que **pour les territoires qui ne sont pas en bord de route les normes de qualité de l'air sont donc respectées**. Les habitants et les écosystèmes ne sont pas exposés à des niveaux dangereux.

La station RN2 relève la concentration à proximité du trafic routier. D'après ses données, sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an a été dépassée **22 jours** en 2019. La valeur maximum sur l'année 2019 est de  $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- La valeur moyenne annuelle de concentration des  $\text{PM}_{10}$  dans l'air est de  **$28,19 \mu\text{g}/\text{m}^3$**  ce qui respecte l'**objectif de qualité** fixé à  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'écart type sur les mesures de concentrations est d'environ  $17,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Le **seuil d'alerte** fixé à  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne horaire sur 24 heures a été atteint **5 fois** sur le mois de février : pendant 48 heures à partir du 11 février, pendant 102 heures à partir du 14, pendant 93 heures à partir du 19, pendant 53 heures à partir du 23 et pendant 71 heures à partir du 25 février.

**Les normes de concentration en  $\text{PM}_{10}$  sont globalement respectées au bord des axes routiers.** Cependant un pic de pollution a eu lieu en février 2019 qui a engendré un dépassement du seuil d'alerte de manière quasi continue entre le 11 et le 27 février. Ce pic de pollution a pu entraîner de graves problèmes de santé pour les populations exposées à ces niveaux de particules fines (environ 1% de la population du territoire)<sup>14</sup>. **De manière générale, la population vivant au bord des axes routiers, est exposée à des concentrations de  $\text{PM}_{10}$  plus élevées que le reste du territoire.**



**Figure 11 : Evolution des concentrations en  $\text{PM}_{10}$  sur l'année 2019 au niveau des stations BOB et RN2 (en rouge la valeur limite, en violet le seuil d'alerte) (Airparif, traitement Suez Consulting)**

<sup>14</sup> AirParif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la qualité de l'air et les émissions de GES en 2020*. Mai 2011.

### 3.3.4.2. Tendances

On peut noter une forte baisse des concentrations en  $PM_{10}$  au bord des axes routiers depuis 2011 (-23,8%). Sur zones plus éloignées des axes routiers, la tendance est à la diminution depuis 2009 et semble continuer sur cette voie. Depuis 2011 on note une baisse de 20% de ces concentrations. Ces diminutions peuvent en partie être liées aux améliorations technologiques des différents secteurs d'activité (trafic routier, chauffage...).<sup>15</sup>

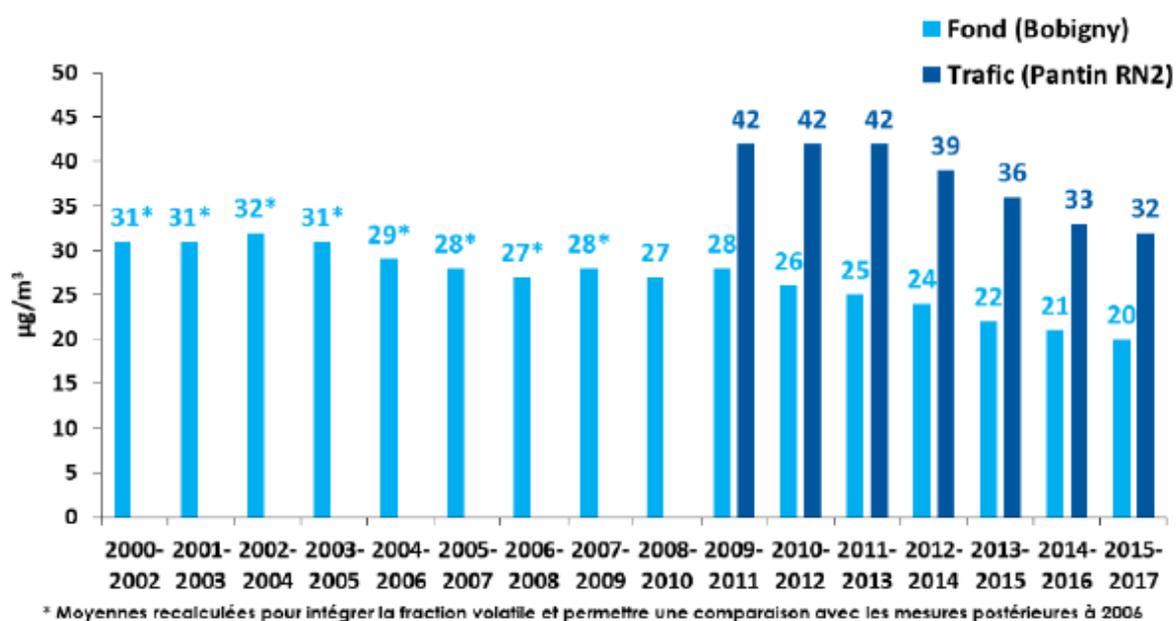


Figure 12 : Evolution de la concentration moyenne 3 ans en  $PM_{10}$  sur le territoire Est Ensemble, en fond (station de Bobigny) et en trafic (station de RN2-Pantin)<sup>16</sup>

<sup>15</sup> AirParif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la qualité de l'air et les émissions de GES en 2020*. Mai 2011.

<sup>16</sup> Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*, 2017.

### 3.3.5. Bilan des concentrations en PM<sub>2,5</sub>

#### 3.3.5.1. Concentrations année 2019

Comme les concentrations en PM<sub>10</sub>, les concentrations en PM<sub>2,5</sub> se concentrent principalement autour des axes autoroutiers, comme l'illustre la Figure 13 ci-dessous :

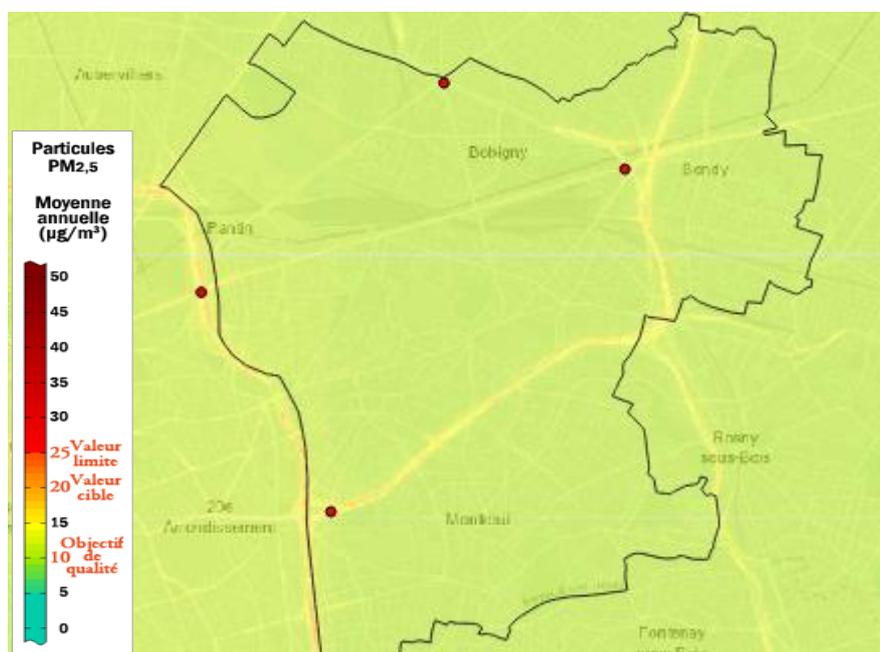


Figure 13 : Carte des concentrations en PM<sub>2,5</sub> en moyenne annuelle (ne pas tenir compte des points rouges sur la carte qui ne sont pas liés à la qualité de l'air). (Source : Airparif, 2019)

Il est aussi intéressant de voir l'évolution des concentrations en PM<sub>2,5</sub> tout au long de l'année. Pour cela, il existe 2 stations de mesure de la qualité de l'air :

- BOB, une station de mesure « Urbaine » située à Bobigny
- BP EST, une station de mesure « Trafic » située au bord du boulevard périphérique au niveau du Bois de Vincennes (pas de station « Trafic » des concentrations de PM<sub>2,5</sub> sur le territoire d'Est Ensemble)

D'après les mesures de la station BOB sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an a été dépassée plus de **22 jours** en 2019. La valeur maximum sur l'année 2019 est de  $89,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- La valeur moyenne annuelle de concentration des PM<sub>2,5</sub> dans l'air est de  **$10,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , ce qui est **légèrement supérieur à l'objectif de qualité** fixé à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mais respecte la valeur cible de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixée comme objectif pour 2015. L'écart type sur les mesures de concentration est de  $8,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Pour les secteurs qui ne sont pas en bord de route, les normes de qualité de l'air sont respectées.** Il faut cependant veiller à ne pas dépasser l'objectif de qualité, ce qui est le cas pour 85% de la population d'Île de France.

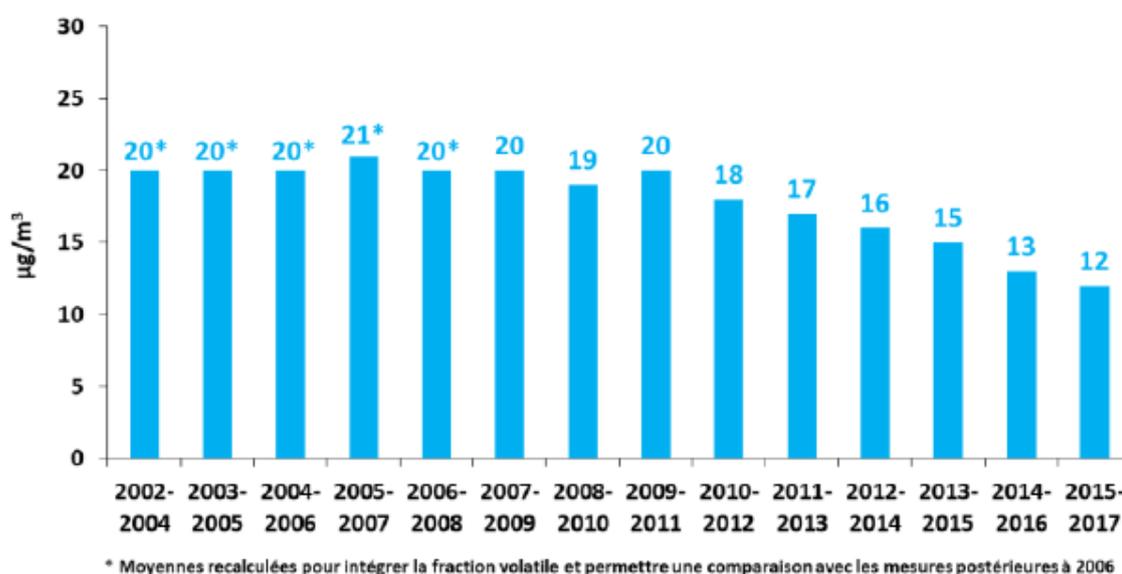
D'après les mesures de la station BP EST sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours/an a été dépassée **50 jours** en 2019. La valeur maximum sur l'année 2019 est de  **$88,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$** .
- La valeur moyenne annuelle de concentration des  $\text{PM}_{2,5}$  dans l'air est de  **$15,51 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , ce qui est **supérieur à l'objectif de qualité est fixé à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$** , mais respecte la valeur cible de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fixée comme objectif pour 2015. L'écart type sur les mesures de concentrations est de  $10,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Sur le bord des routes, la valeur limite de protection de la santé humaine a donc été dépassée 50 jours par an et l'objectif qualité n'est pas respecté. Le fait que l'objectif qualité soit dépassé ne signifie pas nécessairement que les niveaux d'expositions sont dangereux pour la santé humaine, puisque ces objectifs sont définis avec une marge de sécurité. Pour autant, le rôle des pouvoirs publics est d'agir pour s'assurer du respect de ces objectifs.

### 3.3.5.2. Tendances

Depuis 2009, on observe une diminution quasi-linéaire des concentrations en  $\text{PM}_{2,5}$  (-40%). Cela constitue une plus forte baisse que pour le  $\text{PM}_{10}$  ce qui peut s'expliquer par le fait que la majorité des  $\text{PM}_{2,5}$  sont émises par les pots d'échappement du véhicules diesels. Or les véhicules diesel ont diminué de 65% leurs émissions à l'échappement entre 2000 et 2012.<sup>17</sup>



Moyennes 3 ans (par exemple 2002-2004 ou 2015 – 2017) pour s'affranchir des variations météorologiques interannuelles

Figure 14 : Evolution de la concentration moyenne 3 ans en  $\text{PM}_{2,5}$  sur le territoire est ensemble, en fond (station de Bobigny)<sup>14</sup>

<sup>17</sup> Airparif, Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08), 2017.

### 3.4. Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

#### ★ A retenir

**Avec les particules fines, les NO<sub>x</sub> sont le principal enjeu de qualité de l'air à Est Ensemble.** Leurs émissions sont majoritairement dues au trafic routier et dans une moindre mesure à l'usage de bois pour le chauffage résidentiel.

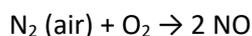
**En 2017, 37 000 habitants d'Est Ensemble respiraient un air avec des concentrations trop élevées de NO<sub>x</sub>, d'après Airparif.** L'étude des concentrations de NO<sub>2</sub> qui est l'oxyde d'azote le plus nocif pour la santé met en évidence que l'enjeu sanitaire se situe particulièrement sur les zones en bords des axes routiers majeurs. Cette situation est d'autant plus préoccupante que des établissements accueillant des personnes sensibles sont présents sur ces zones ; crèches, hôpitaux notamment. Les concentrations de NO<sub>x</sub> à proximité des axes routiers connaissent une baisse régulière depuis une décennies mais demeurent bien plus élevées qu'en centre urbain.

Outre les enjeux sanitaires, les NO<sub>x</sub> peuvent également avoir des impacts négatifs conséquents sur la végétation et la biodiversité pourtant indispensables à la nature en ville, et donc à la résilience urbaine (ilots de chaleur, perméabilité des sols et lutte contre les inondations, préservation des écosystèmes, bien-être des habitants, espaces récréatifs qualitatifs).

#### 3.4.1. Présentation du polluant

Les **oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>)** sont un ensemble de gaz hautement réactifs. Dans le cas de la qualité de l'air, les oxydes d'azote regroupent essentiellement : le **monoxyde d'azote (NO)** et le **dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**. Ils sont principalement émis par le **transport routier** et les **secteurs de l'industrie** et de la **production d'énergie**. En effet, les oxydes d'azotes se forment principalement lors de combustions fossiles de 3 manières différentes :

- Par combinaison chimique de l'oxygène issue de la combustion, et de l'azote de l'air lorsque la température dépasse **1400 °C** : ce sont les **NO<sub>x</sub> thermiques**.



- Par oxydation de l'azote présent dans les combustibles pendant la combustion : ce sont les **NO<sub>x</sub> combustibles**.



- Par combinaison chimique de l'azote de l'air avec des radicaux hydrocarbonés (ex : CH ou CH<sub>2</sub>) provenant du combustible, puis par combinaison avec l'oxygène de l'air : ce sont les **NO<sub>x</sub> précoces**.



Une fois le monoxyde d'azote formé, il est libéré dans l'atmosphère et se recombine plus lentement avec l'oxygène de l'air pour former du NO<sub>2</sub>.

Les oxydes d'azote ont des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement :

- Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant qui peut provoquer des **difficultés respiratoires** ou une **hyperactivité bronchique** chez les personnes sensibles et favoriser les infections des bronches chez les enfants. Le NO<sub>2</sub> est **40 fois plus toxique**<sup>16</sup> que le monoxyde de carbone (CO) et quatre fois plus toxique que le NO.
- Combinés aux composants organiques volatiles (COV) et sous l'effet du rayonnement solaire, les NO<sub>x</sub> peuvent engendrer la **formation d'ozone (O<sub>3</sub>)** dans les basses couches de l'atmosphère. Or l'ozone irrite et attaque les muqueuses oculaires, les bronches et bronchioles, tout particulièrement chez les populations les plus sensibles et peut amener des maladies respiratoire (asthmes). Il cause aussi de **sévères dommages pour l'environnement** car il réduit la capacité des végétaux à assurer la photosynthèse et donc à croître normalement.
- Les NO<sub>x</sub> peuvent aussi se transformer en **acide nitrique**, qui joue un rôle important dans l'eutrophisation des écosystèmes, et donner naissance à des **particules fines** très dangereuses pour la santé humaine et l'environnement.

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes pour le NO<sub>2</sub> et les NO<sub>x</sub> :

Tableau 6: Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au NO<sub>2</sub>

Normes	Valeurs	Mode de calcul
<b>Objectif de qualité</b>	40 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>	200 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an.
<b>Seuil d'alerte</b>	400 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire sur trois heures consécutives

En Ile-de-France, en 2019, le fond moyen de NO<sub>2</sub> se situait entre 5 à 10 µg/m<sup>3</sup>. Au niveau de la station de Bobigny le fond moyen était d'environ **28 µg/m<sup>3</sup>**.

Pour les oxydes d'azotes, l'Union européenne fixe uniquement un niveau critique pour la protection de la végétation de **30 µg<sub>eq</sub>NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle.

<sup>18</sup> ADEME, *Les oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>)*. Février 2018. [En ligne] [Page consultée le 21 avril 2021] Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/oxydes-dazote-nox/definition-sources-demission-impacts>

### 3.4.2. Bilan des émissions de NO<sub>x</sub>

Les émissions de NO<sub>x</sub> du territoire d'Est Ensemble sont principalement dues au **transport routier**, qui représente aujourd'hui la moitié des émissions de ce gaz.

Le territoire d'Est Ensemble est traversé par plusieurs **axes routiers majeurs**, et les pots d'échappements des véhicules thermiques sont l'une des principales sources d'oxydes d'azote.

Cependant, une forte baisse est à noter dans les émissions qui, depuis 2005, ont **diminué de 45%**. Les émissions du **transport routier ont diminué de 55%**, du fait de réglementations plus strictes sur les niveaux d'émissions des véhicules neufs, notamment pour les véhicules à essence.

Cette diminution s'observe pour tous les secteurs émetteurs de NO<sub>x</sub> à l'exception de celui des **chantiers, qui a augmenté de 41%** sur la période. Toutefois ce secteur reste une **source relativement secondaire**, il représente en effet moins de 8% du total des émissions.

A contrario, une forte diminution est observée pour la **branche énergie (-58%)**, notamment depuis 2012, ce qui correspond à l'arrêt de l'usage du fioul et du charbon à Bagnolet mentionné plus haut.

Enfin, la réduction est plus faible mais néanmoins marquée du côté du **résidentiel (-24%)**.

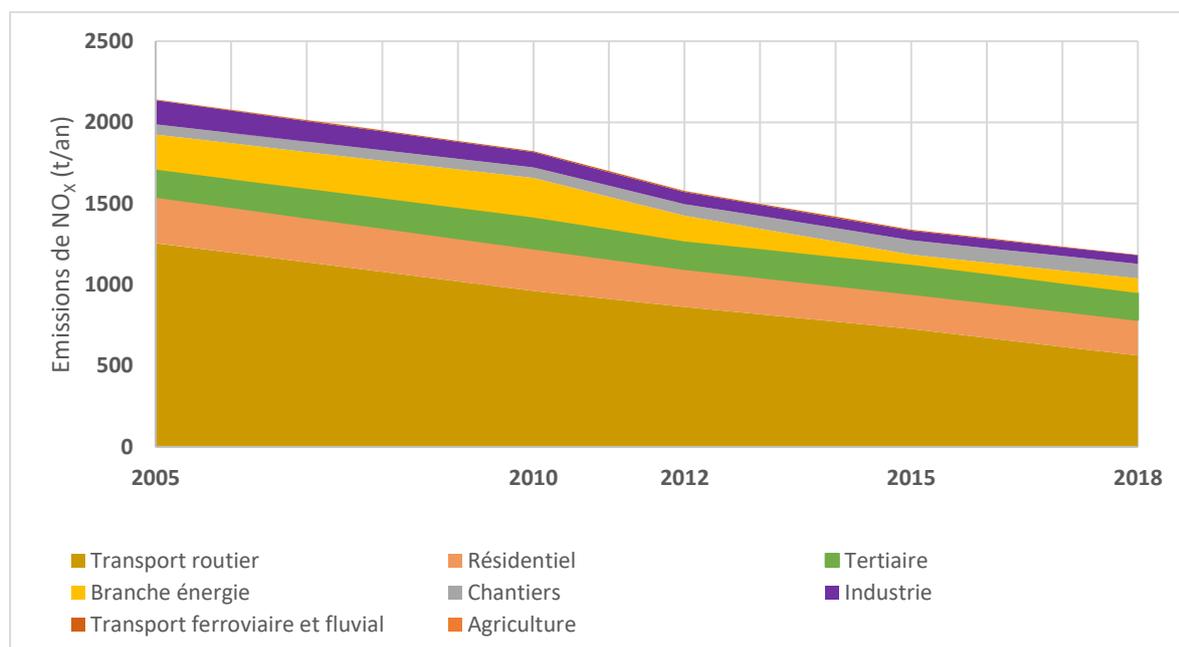


Figure 15 : Emissions d'oxydes d'azote par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

A l'heure actuelle, le transport routier reste le secteur le plus émissif malgré sa baisse conséquente depuis 2005 (48%).

Le secteur résidentiel représente pour sa part 19% des émissions de NO<sub>x</sub>, soit le second poste le plus important après le transport routier. Le tertiaire quant à lui a connu une augmentation de ses émissions entre 2005 et 2010, puis une diminution qui l'a ramené en 2018 à un niveau similaire à 2005.

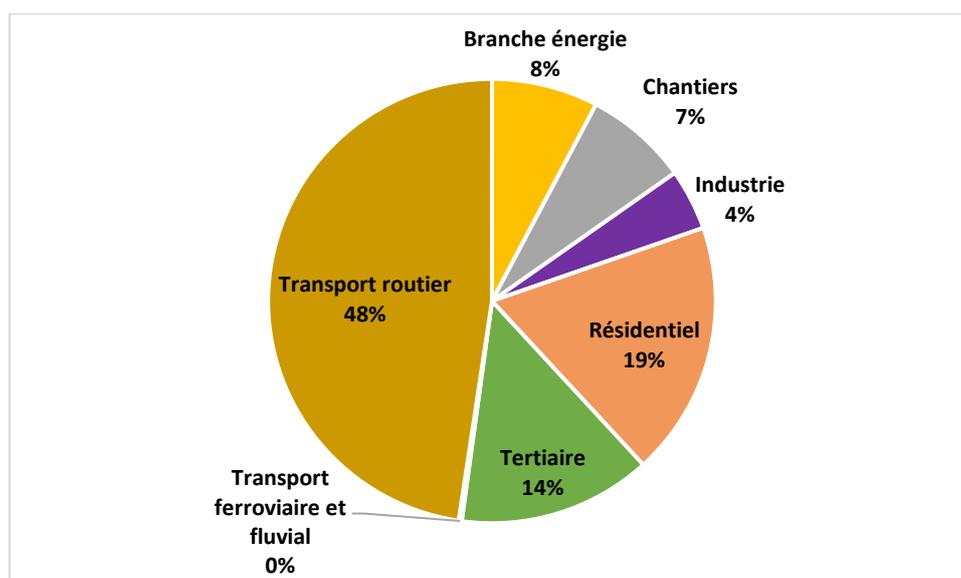


Figure 16 : Répartition des émissions de NO<sub>x</sub> par secteur en 2018 (Airparif 2018)

L'observation par commune montre une diminution généralisée des niveaux d'émissions. Les émissions les plus importantes sont situées dans les communes les plus proches des grands axes routiers qui traversent l'EPT : Bondy (A3 et D933), Montreuil (A3), Bobigny (A86), Noisy-le-Sec (A86, A3, D933).

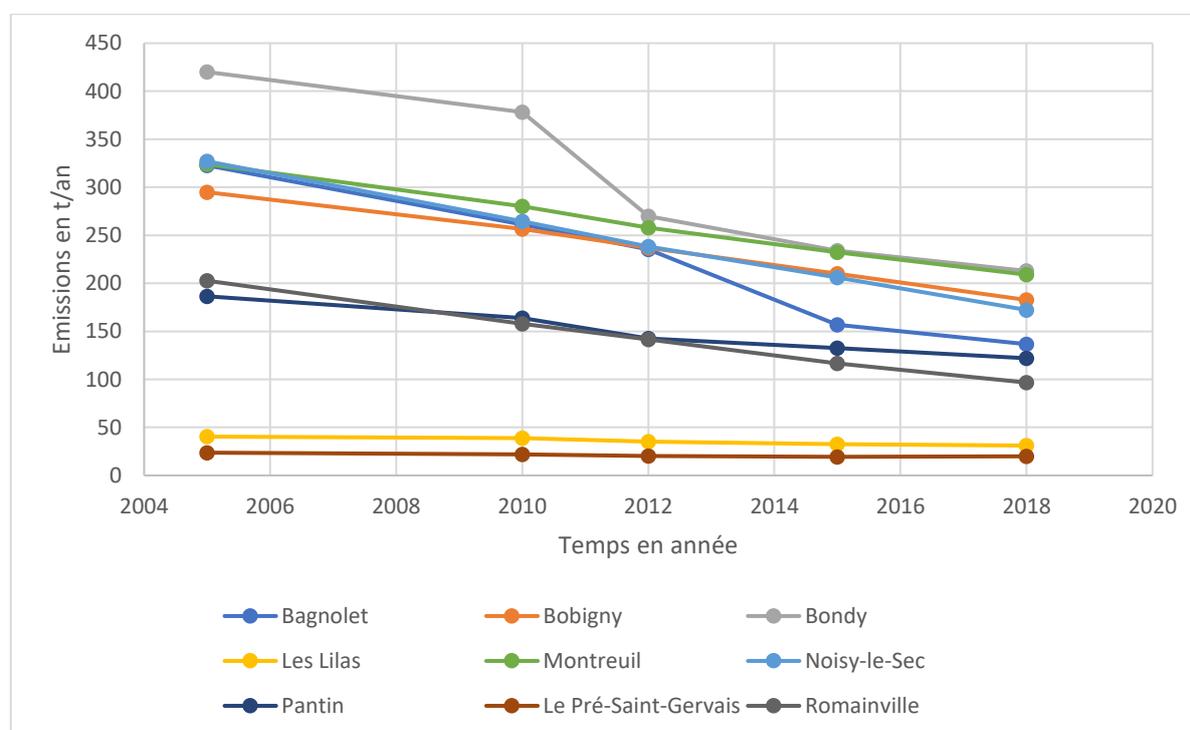


Figure 17: Emissions d'oxydes d'azote par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

Il est intéressant de noter, que le Plan de déplacements urbains d'Île-de-France de 2011<sup>19</sup> visait une baisse de **60%** des émissions de NO<sub>x</sub> liées au trafic en petite couronne entre 2005 et 2020, et de **63%** dans un « scénario de travail » qui supposait une diminution de l'usage de la voiture particulière. Ces prévisions sont cohérentes avec la baisse mesurée de **55% entre 2005 et 2018, mais suggèrent que l'usage de la voiture a moins diminué qu'espéré en Île-de-France sur la période considérée.**

### 3.4.3. Bilan des concentrations en NO<sub>x</sub>

**La molécule la plus dangereuse des NO<sub>x</sub> pour la santé humaine est le NO<sub>2</sub>.** C'est pourquoi, les normes réglementaires sont établies à partir des concentrations en NO<sub>2</sub> dans l'air.

#### 3.4.3.1. NO<sub>2</sub> et santé humaine

La principale cause des émissions de NO<sub>2</sub> est le **transport routier**, c'est pourquoi les concentrations sont particulièrement élevées aux alentours des grands axes routiers où elles dépassent l'objectif de qualité qui est de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Sur le reste du territoire les concentrations en NO<sub>2</sub> se situent entre 20 et 30 µg/m<sup>3</sup> comme l'illustre la Figure 18 ci-dessous :

---

<sup>19</sup> Airparif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la Qualité de l'Air et les Emissions de GES en 2020*, Mai 2011

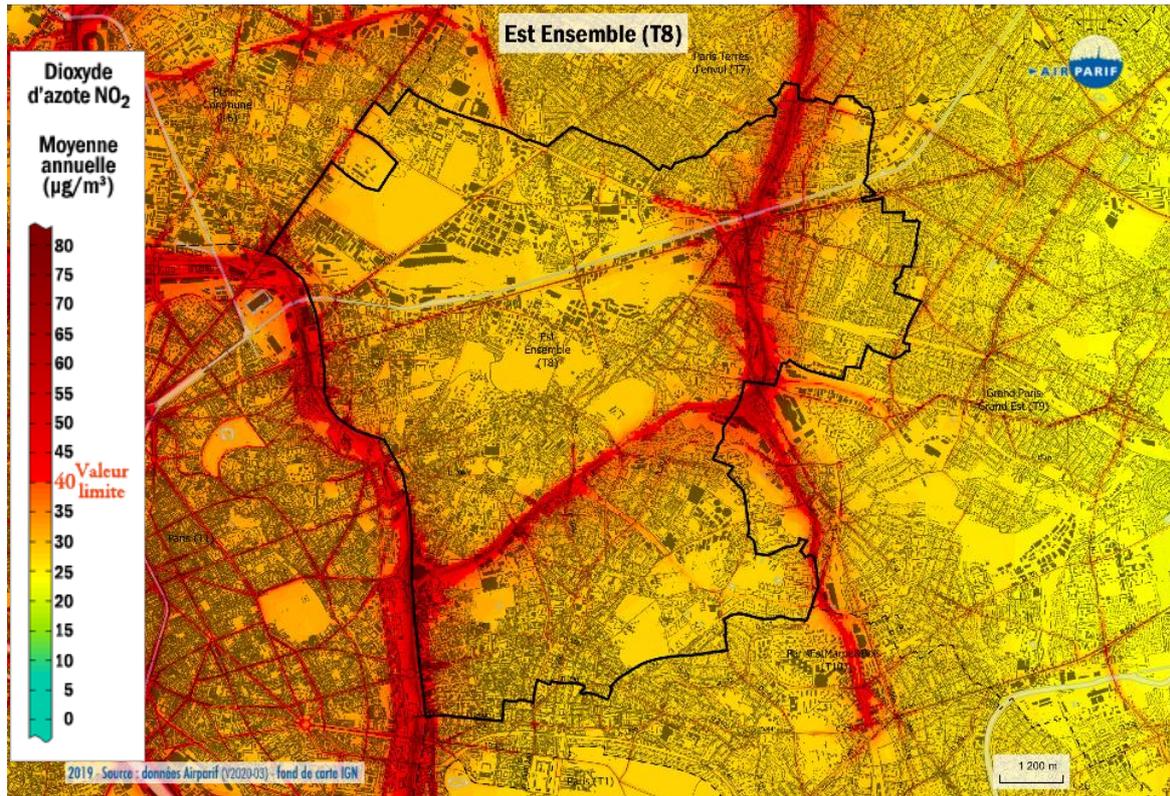


Figure 18 : Carte des concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle (Airparif 2019)

Afin d'observer l'évolution des concentrations en dioxyde d'azote tout au long de l'année, 2 stations de mesure de la qualité de l'air sont utilisées par AirParif

- BOB, une station de mesure « Urbaine » située à Bobigny
- RN2 une station de mesure « Trafic » située à Pantin

D'après les mesures de la station BOB sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a jamais été dépassée. La valeur maximum sur l'année 2019 est de  $147,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- La valeur moyenne annuelle de concentration des  $\text{NO}_2$  dans l'air est de  $28,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui respecte l'**objectif de qualité** fixé à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'écart type sur les mesures de concentration est d'environ  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- Le seuil d'alerte n'a jamais été atteint

Ces résultats pour la station de fond suggèrent que pour les territoires qui ne sont pas en bord de route, les normes de qualité de l'air sont respectées. Les habitants et les écosystèmes ne sont donc pas exposés à des niveaux trop élevés.

D'après les mesures de la station RN2 sur l'année 2019 :

- La **valeur limite pour la protection de la santé humaine** fixée à  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  n'a pas été dépassée. La valeur maximum mesurée sur une heure en 2019 est de  $187 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- La valeur moyenne annuelle de concentration de NO<sub>2</sub> dans l'air est de **51,42 µg/m<sup>3</sup>** alors que **l'objectif de qualité** est fixé à 40 µg/m<sup>3</sup>. L'écart type sur les mesures de concentration est d'environ 25 µg/m<sup>3</sup>.
- Le seuil d'alerte n'a pas été atteint

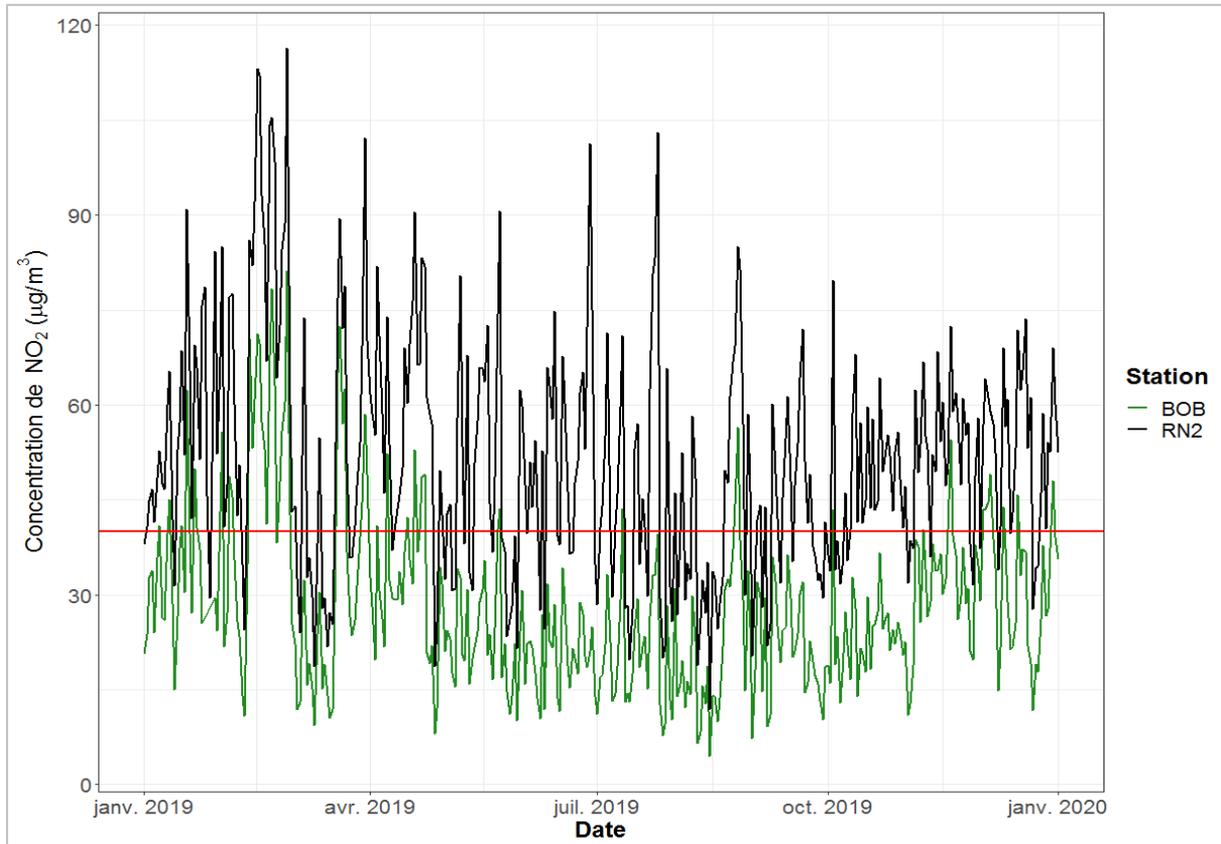


Figure 19 : évolution des concentrations en NO<sub>2</sub> sur l'année 2019 au niveau des stations BOB et RN2 (en rouge l'objectif de qualité en moyenne annuelle) (Airparif, traitement Suez Consulting)

**L'objectif qualité n'est pas respecté au bord des axes routiers : la population vivant au bord de ceux-ci est donc exposée à des concentrations de NO<sub>2</sub> qui peuvent poser un risque pour la santé humaine.** De plus, certains axes routiers passent proches de crèches ou d'hôpitaux qui peuvent héberger des personnes sensibles.

Afin d'analyser ces chiffres au regard des années précédentes, il est aussi intéressant de voir l'évolution des valeurs moyennes sur 3 ans.

Au niveau de la station « Urbaine » de Bobigny, la baisse des concentrations en NO<sub>2</sub> a été faible ces dernières années (environ **9%** entre 2008 et 2017). La baisse est plus significative au niveau de la station « Trafic » de Pantin (**20%** entre 2008 et 2017). Il peut donc être noté qu'un effort a été fait sur les stratégies de mobilités des zones proches des axes routiers. Toutefois, Airparif prévoyait en 2011 une baisse de 30% des concentrations de fond de NO<sub>2</sub> en 2020<sup>20</sup> par rapport à 2005 sur l'ensemble

<sup>20</sup> Airparif, *Evaluation des impacts du PDUIF sur la Qualité de l'Air et les Emissions de GES en 2020*, Mai 2011

de l'Île-de-France et sur la petite couronne. Les concentrations mesurées à la station de fond de Bobigny, ne semblent pas suivre cette prévision.

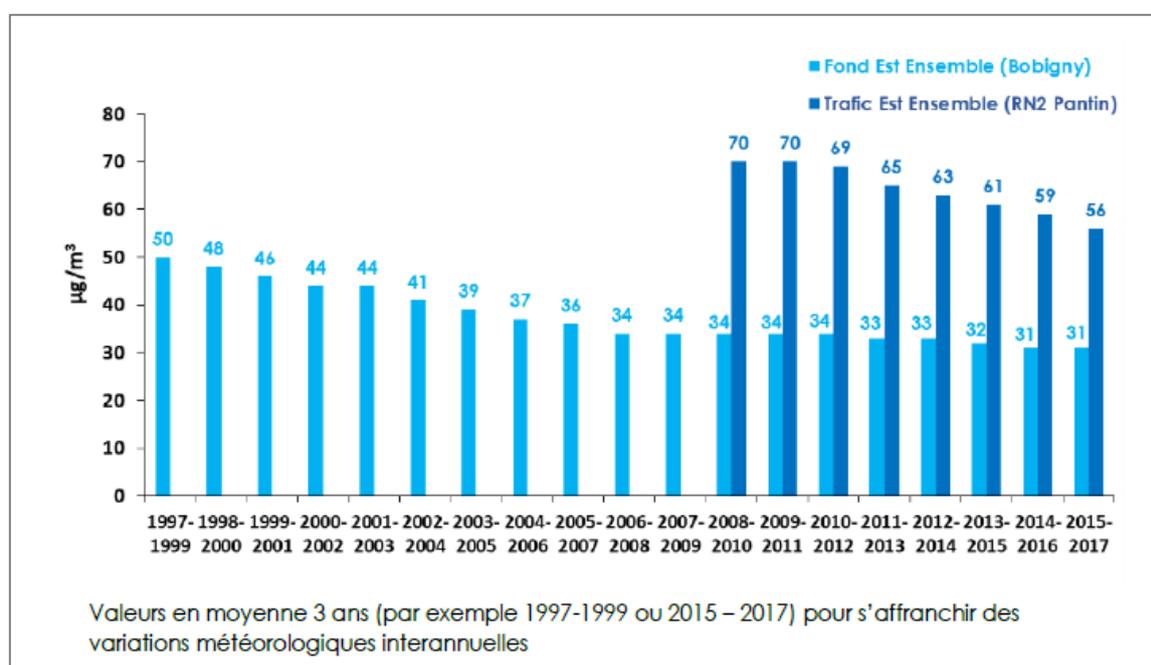


Figure 20: Evolution de la concentration moyenne 3 ans en NO<sub>2</sub> sur le territoire Est Ensemble, en fond (station de Bobigny) et en trafic (station de RN2-Pantin)<sup>21</sup>

### 3.4.3.2. NO<sub>x</sub> et santé des écosystèmes

Outre leur impact sanitaire, les NO<sub>x</sub> sont **très nocifs pour la végétation**. Le niveau critique pour la protection de la végétation est fixé à **30 µg/m<sup>3</sup>** en moyenne annuelle. Au niveau de la station BOB (station « Urbaine ») la moyenne annuelle des concentrations de NO<sub>x</sub> est de **44,44 µg/m<sup>3</sup>** et au niveau de la station RN2 (station « Trafic ») elle de **121,54 µg/m<sup>3</sup>** soit **4 fois le niveau critique**.

Il est primordial de prendre en considération l'état des lieux quant à la pollution induite par les NO<sub>x</sub> afin de préserver la biodiversité et les écosystèmes végétaux locaux, indispensable à l'insertion de nature en ville, et donc à la résilience urbaine (îlots de chaleur, perméabilité des sols et lutte contre les inondations, préservation des écosystèmes, bien-être des habitants, espaces récréatifs qualitatifs)

<sup>21</sup> Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*, 2017

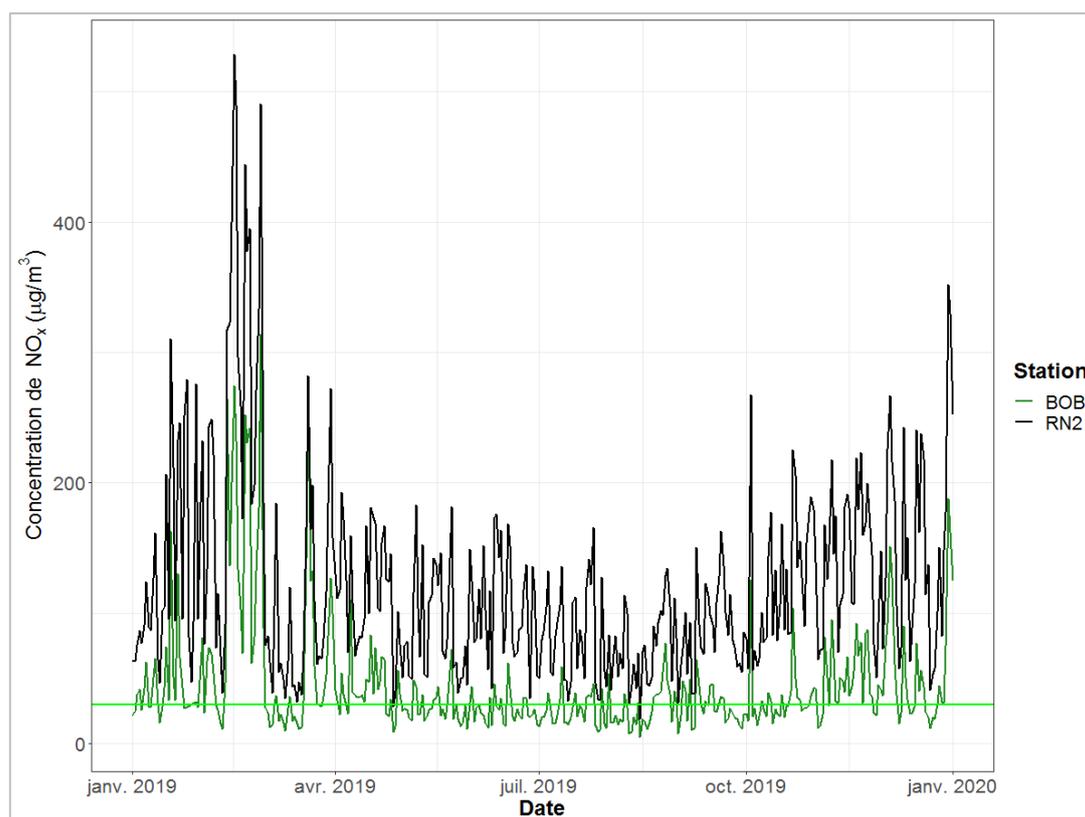


Figure 21 : Evolution des concentrations en NO<sub>x</sub> sur l'année 2019 au niveau des stations BOB et RN2 (Airparif, traitement Suez Consulting)

### 💡 La nature en ville, au service des citoyens ?

Selon une enquête UNEP-IPSOS\*, plus de 9 Français sur 10 expriment le besoin d'un contact quotidien avec le végétal. Les effets de la nature en ville sont divers. D'une part, les espaces boisés, agricoles et jardinés atténuent les effets d'îlot de chaleur et les pollutions de l'air (microclimatisation). En outre, ils contribuent à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> (puits de carbone) et créent des milieux favorables à une nécessaire biodiversification végétale et animale dans les régions urbaines, en particulier si existent trames vertes et bleues. De plus, la constitution de réseaux verts et aquatiques permet de disposer de lieux appropriés pour localiser les espaces circulatoires des régions urbaines et autres équipements publics. Ils permettent aux villes de s'adapter aux crises.

Toutefois, la nature en ville se heurte parfois à des résistances sociales. Certaines nuisances lui sont en effet attribuées comme la sur-présence de pigeons, d'étourneaux ou de rongeurs, les allergènes végétaux ou encore les racines destructrices de certains arbres. La concurrence avec la demande de logement est également un défi pour l'aménagement urbain. Les politiques de revégétalisation doivent donc être appropriées par les habitants et les citoyens afin qu'ils en soient acteurs et contributeurs (jardins partagés, droit de planter, atelier de concertation pour structurer les voies vertes etc.).

\*UNEP-IPSOS 2010 *Le jardin, un bien social à partager – Les Français font le choix du vert*

### 3.5. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

#### ✦ A retenir

Le dioxyde de soufre est un polluant issu majoritairement des moteurs diesel, du chauffage domestique et des centrales électrique (charbon ou fioul). Il est nocif pour la santé ; inflammations du système respiratoire, irritations oculaires.

**Sur le territoire d'Est Ensemble les émissions de SO<sub>2</sub> ont fortement baissé** entre 2005 et 2018 (-88%). Ce chiffre transcrit surtout la situation sur le secteur de Bagnolet, l'arrêt de chaufferies initialement charbon et fuel a permis de réduire drastiquement les émissions liées à la combustion de charbon et fioul.

Les concentrations de SO<sub>2</sub> sont aujourd'hui basses sur le territoire, comme sur l'ensemble de la métropole parisienne. **Le SO<sub>2</sub> ne représentent donc pas un enjeu de santé publique à Est Ensemble.**

#### 3.5.1. Présentation du polluant

Le **dioxyde de soufre** est un gaz incolore. Il provient principalement de la combustion de matières fossiles contenant du soufre (**fioul, charbon**) et de la fonte de minerais sulfurés. Les émissions anthropiques proviennent notamment des moteurs diesels, du chauffage domestique, des centrales électriques à charbon ou fioul, de la métallurgie, du raffinage de pétrole. La source naturelle la plus commune de dioxyde de soufre sont les volcans.

D'un point de vue sanitaire, le dioxyde de soufre provoque des **inflammations du système respiratoire** ainsi que des **irritations oculaires**. Il perturbe le fonctionnement des poumons, y compris à de faibles concentrations pour les personnes souffrant d'asthme. De plus, sa réaction avec l'eau forme de l'acide sulfurique, donc sa présence dans l'atmosphère à des concentrations élevées peut provoquer des pluies acides qui ont notamment un **impact néfaste sur la végétation**.<sup>22</sup>

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes :

Tableau 7: Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au SO<sub>2</sub>

Normes	Valeurs	Mode de calcul
<b>Objectif de qualité</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
<b>Valeur limite pour la protection de la santé humaine</b>	350 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
<b>Seuil d'alerte</b>	500 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire sur trois heures consécutives

<sup>22</sup> Airparif, *Le dioxyde de soufre*. [En ligne] [Page consulté le 12 avril 2021] Disponible sur : <https://airparif.asso.fr/le-dioxyde-de-soufre>

A l'échelle d'Est Ensemble, les concentrations moyennes de dioxyde de soufre ont **fortement baissé** ces dernières années, si bien qu'elles sont **inférieures à la limite de détection** (estimée à 5 µg/m<sup>3</sup> sur les stations d'Île-de-France)<sup>23</sup>.

### 3.5.2. Bilan des émissions de SO<sub>2</sub>

Les émissions annuelles de dioxyde soufre ont très fortement diminué en 13 ans, passant de 391,8 tonnes en 2005 à 47,5 tonnes en 2018, soit une **diminution de 88%**. Si les émissions de tous les secteurs ont décliné sur la période, cette chute est principalement due à l'arrêt presque complet des émissions de SO<sub>2</sub> par le **secteur de l'énergie sur le territoire (-98%)**, qui représentait pourtant la majorité des émissions jusqu'à 2012.

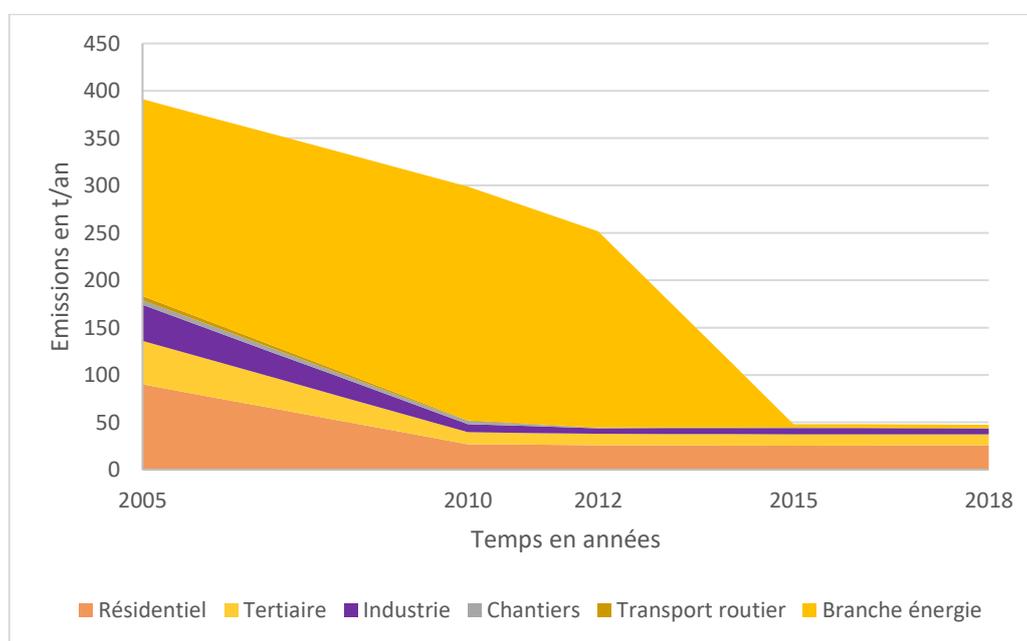


Figure 22 : Evolution des émissions de SO<sub>2</sub> d'Est Ensemble par secteur (Airparif 2018)

<sup>23</sup> Airparif, *Le dioxyde de soufre*. [En ligne] [Page consulté le 12 avril 2021] Disponible sur : <https://airparif.asso.fr/le-dioxyde-de-soufre>

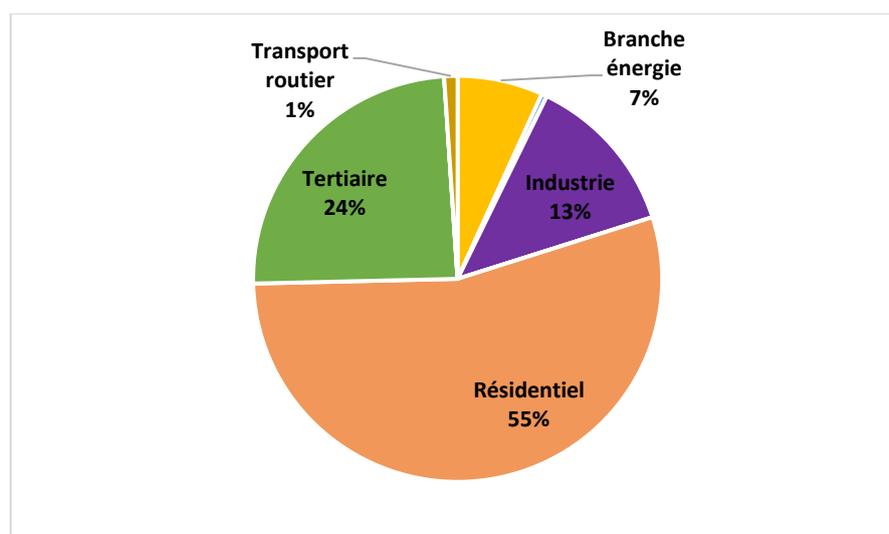


Figure 23 : Répartition des émissions de SO<sub>2</sub> par secteur en 2018 (Airparif 2018)

L'analyse de l'évolution des émissions par commune montre que la source des importantes émissions de SO<sub>2</sub> liées à la branche énergie jusqu'à 2012 était située à **Bagnole**. Il s'avère que cela coïncide avec un changement de combustibles dans les chaufferies initialement au charbon et fuel liées au réseau de chaleur de Bagnole<sup>24</sup>. Le fioul lourd et le charbon sont en effet des combustibles qui contiennent du soufre et donc rejettent du SO<sub>2</sub> lors de leur combustion. **Le passage de ces chaudières au gaz naturel et au bois a permis de largement réduire les émissions de SO<sub>2</sub> à Bagnole**, ce qui bénéficie à toute la population d'Est Ensemble et des communes voisines. Cependant cette baisse des émissions s'observe plus largement dans tous les secteurs et toutes les communes. Les émissions de SO<sub>2</sub> ont fortement diminué dans toutes les villes d'Est Ensemble (**-97% pour Bagnole, entre -71% et -79% pour les autres communes**) sur la période 2005-2018.

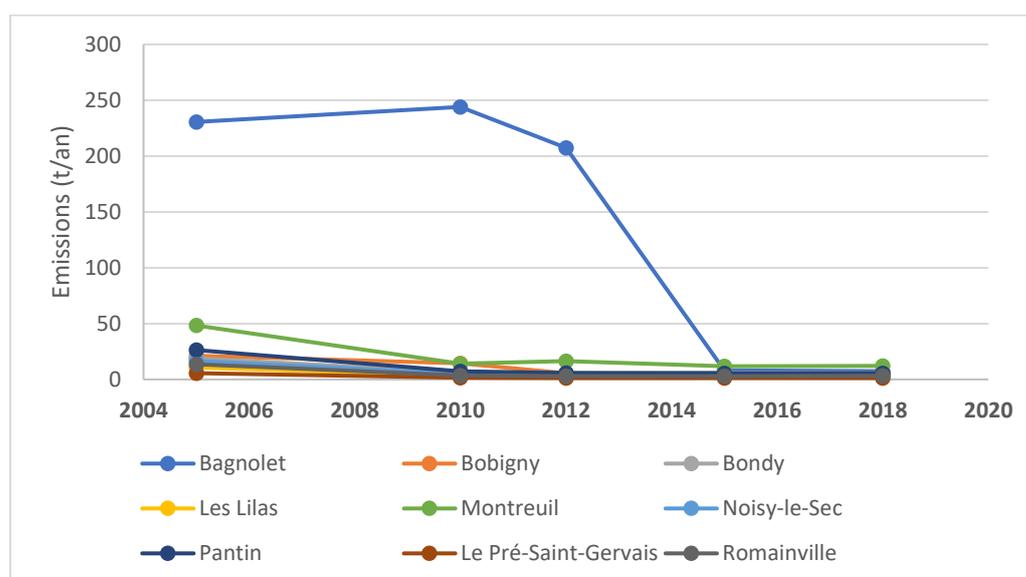


Figure 24 : Emissions de SO<sub>2</sub> par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

<sup>24</sup> SDBC 2016 – Plaquette info [https://bagnole.reseau-chaleur.fr/wp-content/uploads/Plaquette-info-SDCB-BAGNOLET-2016-HD\\_V2.pdf](https://bagnole.reseau-chaleur.fr/wp-content/uploads/Plaquette-info-SDCB-BAGNOLET-2016-HD_V2.pdf)

### 3.5.3. Bilan des concentrations en SO<sub>2</sub>

Les concentrations en SO<sub>2</sub> ne sont pas mesurées par les stations BOB et RN2, les données de la station « Urbaine » AUB, située à Aubervilliers, commune frontalière d'Est Ensemble, sont donc exploitées.

D'après les mesures de la station AUB sur l'année 2019 :

- Les valeurs limites pour la protection de la santé humaine fixées à 300 µg/m<sup>3</sup> et 125 µg/m<sup>3</sup> n'ont jamais été dépassées. La valeur maximum sur l'année 2019 est de **16,7 µg/m<sup>3</sup>**.
- La valeur moyenne annuelle de concentration des SO<sub>2</sub> dans l'air est de **1,72 µg/m<sup>3</sup>** ce qui respecte largement l'objectif de qualité fixé à **50 µg/m<sup>3</sup>**.
- Le seuil d'alerte n'a jamais été atteint

**Les normes sur les concentrations de SO<sub>2</sub> dans l'air sont largement respectées**, ce polluant ne semble plus être un problème de santé publique. De manière générale, sur le réseau de surveillance de la qualité de l'air en Île-de-France, les niveaux de SO<sub>2</sub> ces dernières années sont le plus souvent en-dessous des limites de détection des sondes de qualité de l'air<sup>25</sup>.

## 3.6. L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

### ★ A retenir

Premier émetteur d'ammoniac de l'Union Européenne, la France a mis en place le Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) avec pour objectif une baisse des émissions nationale de 13% d'ici à 2030 par rapport à 2025. Ce gaz est en effet très nocif pour l'environnement (acidification des sols) comme pour les habitants ; dans le cas d'une exposition chronique, il peut provoquer inflammations des voies respiratoires ou irritations de la peau et des yeux. Les émissions d'ammoniac sont surtout liées aux activités agricoles et sont généralement basses en milieu urbain.

**Sur le territoire d'Est Ensemble, les émissions d'ammoniac sont faibles et ont globalement baissé (-35%),** en particulier dans le secteur du transport qui réduit ses émissions de moitié. L'analyse du maillage territorial permet d'identifier que toutes les communes ont connu cette baisse de manière homogène.

**Les concentrations d'ammoniac sont basses à Est Ensemble et ne représentent pas un enjeu de santé public majeur.**

<sup>25</sup> Airparif, Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France en 2019, Juin 2020

### 3.6.1. Présentation du polluant

L'ammoniac est une molécule qui provient des déjections d'animaux et des engrais utilisés pour la fertilisation des cultures. **L'agriculture est responsable de 94% des émissions d'ammoniac en France<sup>26</sup>**, les 4% restants sont dus au transport routier, à l'industrie et à la gestion des déchets.

Son dépôt excessif sur les milieux naturels peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des sols. De plus, combiné au dioxyde d'azote et de soufre il peut former des particules fines (PM<sub>10</sub>) avec les dégâts explicités ci-dessus. Enfin, l'ammoniac est considéré comme très toxique voir mortel à l'inhalation, il est corrosif pour les yeux et la peau et peut provoquer des inflammations et irritations des voies respiratoires dans le cas d'une exposition chronique.

**La France est le premier émetteur d'ammoniac de l'Union Européenne**, c'est pour cela qu'a été mis en place le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) qui fixe comme objectif une baisse des émissions nationales d'ammoniac de 13% en 2030 par rapport à 2025.

La concentration moyenne française d'ammoniac dans l'air se situe entre 1 et 6 µg/m<sup>3</sup>.<sup>27</sup>

### 3.6.2. Bilan des émissions de NH<sub>3</sub>

D'après les données Airparif, les émissions de NH<sub>3</sub> ont **diminué de 35%** entre 2005 et 2018 sur le territoire d'Est Ensemble. Les principaux secteurs émissifs en 2005 sont le secteur résidentiel (12 t/an) par le biais de la gestion des déchets et le secteur du transport routier (30 t/an) à cause des molécules azotées que ces secteurs rejettent.

Par rapport à 2005, le secteur du transport routier a diminué significativement ses émissions (-49%) alors que le secteur résidentiel ne les a quasiment pas diminuées (-4%) comme l'illustre la Figure 26 ci-dessous :

---

<sup>26</sup>ADEME, *Les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)*. Septembre 2018. [En ligne] [Page consultée le 23 avril 2021] Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/emissions-dammoniac-nh3>

<sup>27</sup> AtmoSud, *Campagne de mesures de l'ammoniac*. Décembre 2018. Page 7. Disponible sur : [https://www.atmosud.org/sites/paca/files/atoms/files/2018-12-21\\_rapport\\_final\\_nh3\\_arkema\\_vf.pdf](https://www.atmosud.org/sites/paca/files/atoms/files/2018-12-21_rapport_final_nh3_arkema_vf.pdf)

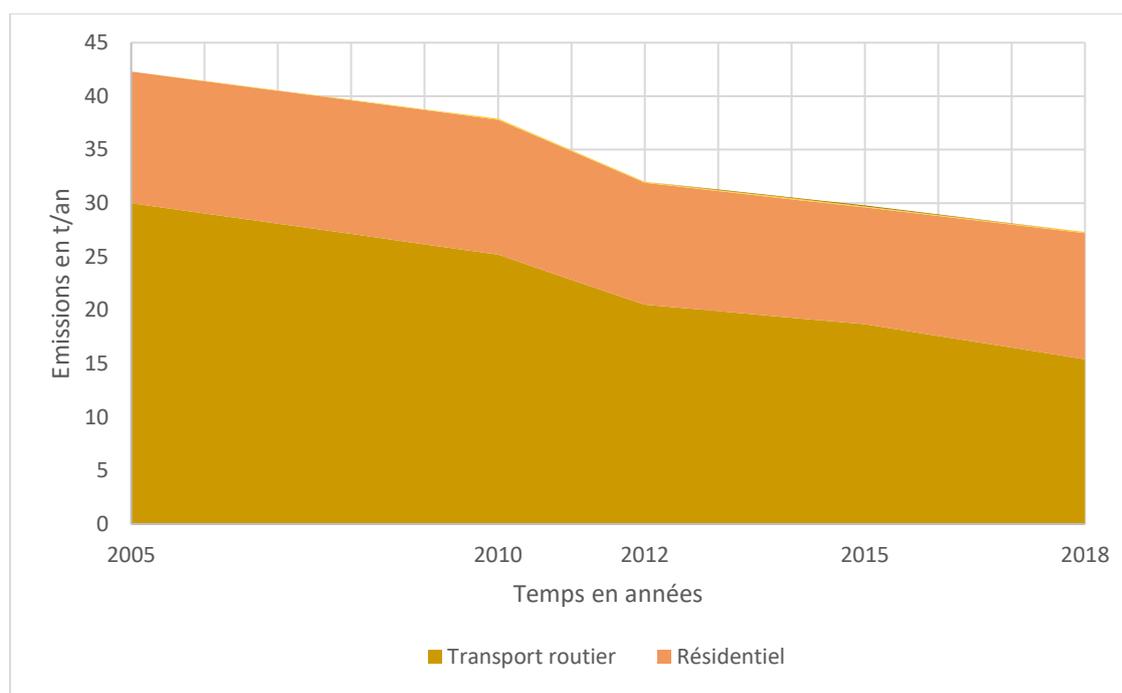


Figure 25 : Emissions de NH<sub>3</sub> par secteurs entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

Comme pour les autres polluants, la baisse observée pour le trafic routier est liée à l'amélioration des performances environnementale des moteurs thermiques et sans doute également à une baisse du trafic routier ces dernières année. Ces différentes marges de diminutions impliquent qu'en 2018, contrairement à la situation initiale (2005) les secteurs résidentiel et transport routiers représentent quasiment la même part d'émission :

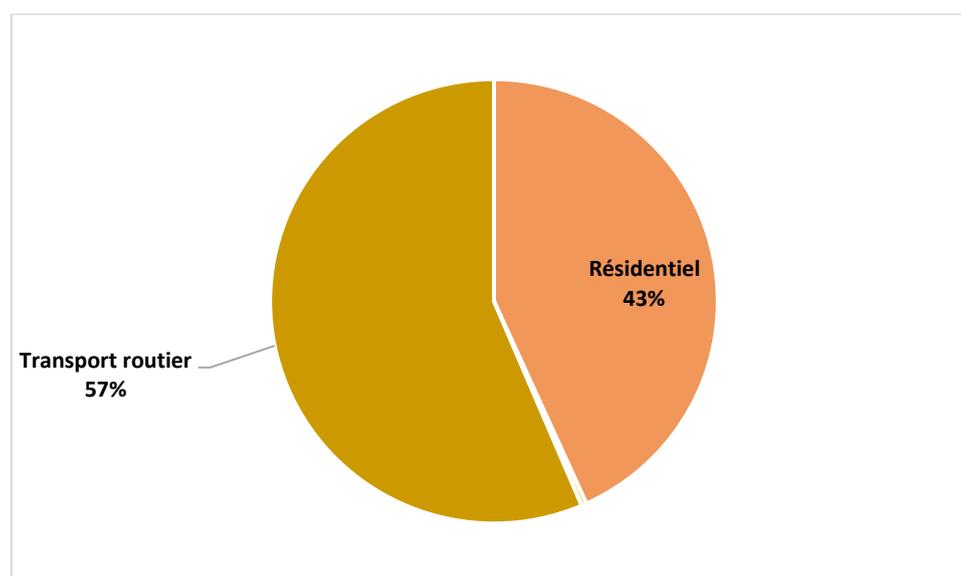


Figure 26 : Emissions de NH<sub>3</sub> par secteur en 2018 (Airparif 2018)

Toutefois, ce constat s'applique de manière globale sur le territoire d'Est Ensemble. Une étude plus approfondie à l'échelle des communes permet d'identifier que les communes présentant le plus d'émissions de  $\text{NH}_3$  sont globalement celles avec la population la plus importante. Toutes les communes présentent des émissions décroissantes ou stables. On observe cependant une plus forte baisse pour toutes les communes entre 2010 et 2012.

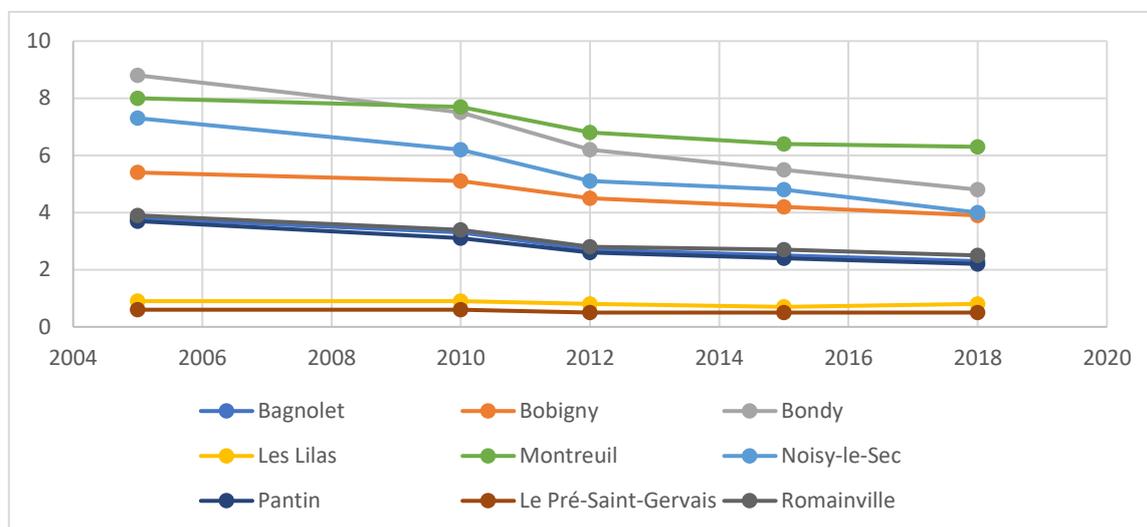


Figure 27 : Emissions de  $\text{NH}_3$  par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

### 3.6.3. Bilan des concentrations de $\text{NH}_3$

Le territoire d'Est Ensemble étant un territoire avec très peu d'agriculture les concentrations d'ammoniac ne sont pas assez importantes pour pouvoir les mesurer en comparaison avec le reste du territoire français où l'agriculture est très présente. Les concentrations de ce polluant sont à des niveaux trop bas pour mettre en danger la santé de la population du territoire.

### 3.7. Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)

#### ✦ A retenir

Les composés organiques volatiles non méthaniques regroupent une multitude de substances provenant de l'industrie le plus souvent sous forme de solvants organiques (peintures, encres), du transport routier (véhicule à essence) et du chauffage domestique.

Ces composés entraînent un effet de serre additionnel et sont pour certains des substances toxiques pour l'humain et les écosystèmes, comme le benzène. C'est d'ailleurs pourquoi celui-ci est mesuré et surveillé en priorité.

**Sur le territoire d'Est Ensemble, les secteurs émissifs sont le secteur résidentiel et le secteur industriel qui font l'objet d'une baisse significative depuis 2005, et se sont stabilisés depuis 2015.**

Il est important de noter que la ville de Montreuil est particulièrement touchée par ces émissions, ce qui s'explique par un fort trafic (A8, périphérique parisien, 183, et des ateliers de traitement de surface).

L'étude des concentrations confirme par ailleurs le fort impact du trafic routier, et sa baisse ces dernières années.

#### 3.7.1. Présentation du polluant

Les composés organiques volatiles non méthaniques regroupent une multitude de substances provenant de l'**industrie** le plus souvent sous forme de solvants organiques (peintures, encres), du **transport routier** (véhicule à essence) et du **chauffage domestique**. Ces substances sont, par exemple, le butane, le toluène, l'éthanol, l'acétone ou le benzène.

La spécificité des COVNM par rapport aux autres composés organiques réside dans le fait qu'ils ont une pression de vapeur de 0,01 KPa ou plus, à température ambiante (20°C), ou une **forte volatilité** (correspondante à la pression de vapeur saturante dans des conditions d'utilisation particulières)<sup>28</sup>, ce qui fait **qu'ils se répandent facilement dans l'atmosphère**.

Il est important de préciser que le méthane étant généralement considéré avec les autres gaz à effet de serre, il n'est pas pris en compte dans l'analyse de la qualité de l'air.

Les COV ont un double effet sur la santé humaine et l'environnement :

<sup>28</sup>ADEME, *Les composés organiques volatils (COV)*. Novembre 2018. [En ligne] [Page consultée le 12 avril] Disponible sur : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/composes-organiques-volatils-cov/definition-sources-demission-impacts>

- Un **effet indirect** : les COVNM sont des molécules qui aident à la **formation de l'ozone (O<sub>3</sub>)** dans les parties basses de l'atmosphère ce qui est très mauvais pour la santé humaine et environnementale. En effet, la surproduction d'ozone, entraînant notamment un **effet de serre additionnel**, est néfaste pour la végétation et perturbe les équilibres chimiques des écosystèmes.
- Un **effet direct** : les COVNM sont des substances toxiques, pour l'humain et les écosystèmes, dont certaines comme le benzène sont classées **CMR (Cancérogène Mutagène et Reprotoxique)**. Elles peuvent donc entraîner des cancers ainsi que des modifications durables du génome qui se transmettent à la naissance.

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes :

Tableau 8 : Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au benzène

Normes	Valeurs	Mode de calcul
Objectif de qualité pour la santé humaine	2 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle
Valeur limite pour la santé humaine	5 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle

### 3.7.2. Bilan des émissions de COVNM

D'après les données AirParif, les émissions de COVNM ont **diminué de 47%** entre 2005 et 2018. Les principaux secteurs émissifs en 2005 sont le **secteur résidentiel** (976,6 t/an) et le **secteur industriel** (753,8 t/an).

Les baisses d'émissions sont notables dans les secteurs du **transport routier (-87%)**, de **l'industrie (-47%)**, des **chantiers (-41%)** et du **résidentiel (-33%)**.

On remarque que les niveaux d'émissions sont **stables depuis 2015**.

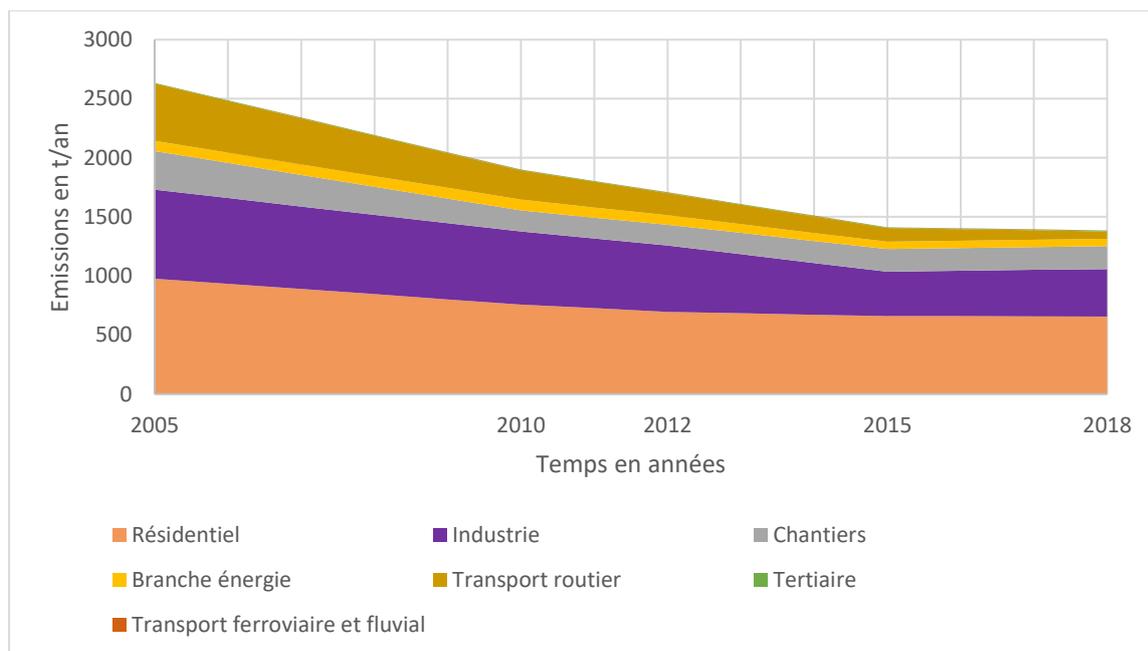


Figure 28 : Emissions de COVNM par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

En 2018, les 2 principaux secteurs émissifs restent le **résidentiel** et **l’industrie**.

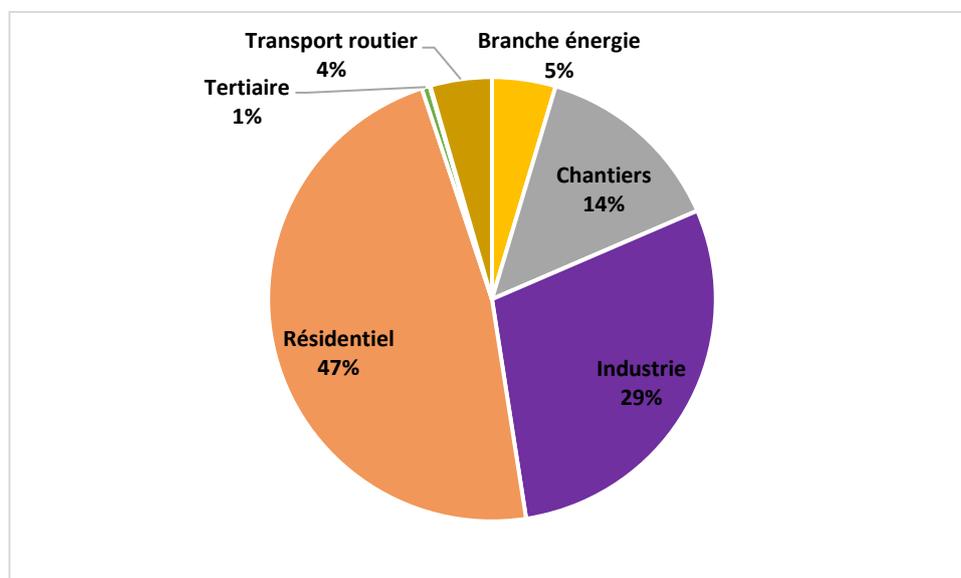


Figure 29 : Répartition des émissions de COVNM par secteur en 2018 (Airparif 2018)

L’analyse à l’échelle de la commune montre que la baisse des émissions se retrouve dans toutes les villes du territoire. Celle qui connaît les plus fortes émissions est Montreuil, ce qui s’explique par sa population plus importante que celle des autres villes.

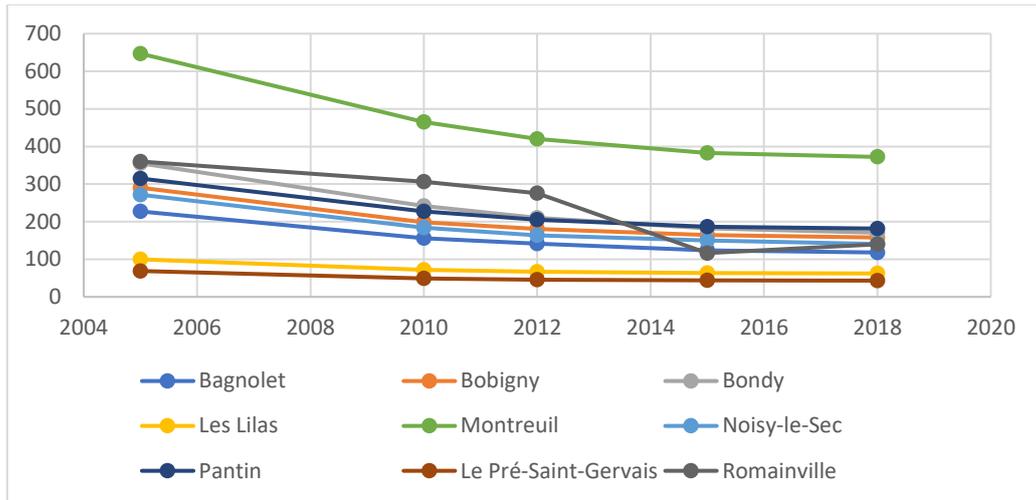


Figure 30 : Emissions de COVNM par commune entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

### 3.7.3. Bilan des concentrations de COVNM

Les COVNM regroupent de nombreuses substances différentes, mais le **benzène** est l'une des plus préoccupantes car il est particulièrement répandu et fortement toxique. **C'est pourquoi les normes réglementaires sont prioritairement fixées pour ce polluant. Comme l'illustre la Figure ci-dessous, la valeur limite fixée pour le benzène est respectée sur l'ensemble du territoire d'Est Ensemble en 2019, de même que l'objectif de qualité à l'exception de quelques très légers dépassements dans de rares zones du territoire.**

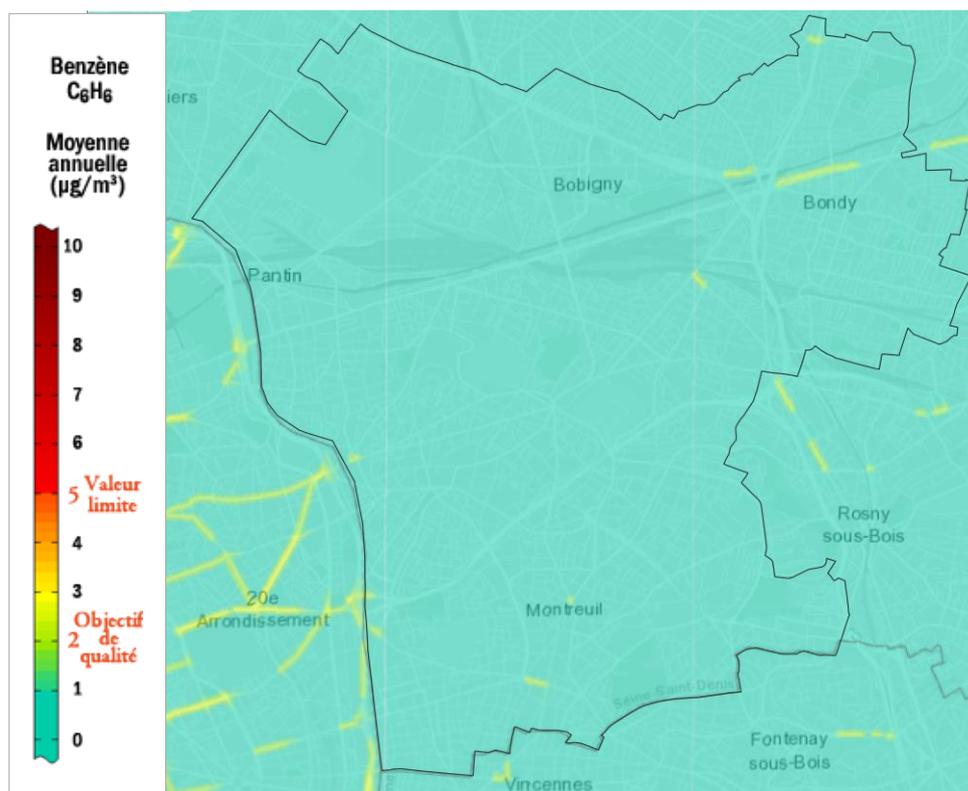


Figure 31 : Carte des concentrations de Benzène en moyenne annuelle (Airparif 2019)

L'étude des mesures de concentration sur le territoire permet d'observer que les concentrations en benzène ont diminué au niveau des stations « trafic » et « fond urbain » entre 2009 et 2016. Les concentrations ont davantage diminué **proche du trafic (-34,8%)** qu'en **fond urbain (-23,1%)**.

On remarque une stabilisation des concentrations entre 2014 et 2017 ce qui correspond à la stagnation des émissions observées plus haut.

La diminution des concentrations semble donc fortement liée au secteur routier, suite aux politiques publiques de mobilité sur le territoire.



Figure 32 : Evolution de la concentration moyenne 3 ans en benzène sur le territoire est ensemble, en fond (Seine Saint Denis) et en trafic (RN2 Pantin)

Un des autres polluants qui constitue les COVNM est le **Benzo(a)pyrène**. Pour ce polluant, les niveaux de concentrations en agglomération parisienne en 2017 sont largement inférieurs à la valeur cible (1 ng/m<sup>3</sup>).<sup>29</sup> C'est pourquoi il ne représente pas d'enjeu particulier pour le Territoire d'Est Ensemble.

<sup>29</sup>Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air*, Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble, 2017

REE, *Valeurs réglementaires relatives au benzo[a]pyrène (B[a]P)*, 2013. Disponible sur : [https://ree.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pollutionairexterieur8\\_valeurs\\_reglementaires\\_relatives\\_au\\_benzo\\_a\\_pyrene.pdf](https://ree.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pollutionairexterieur8_valeurs_reglementaires_relatives_au_benzo_a_pyrene.pdf)

## 3.8. L'ozone (O<sub>3</sub>)

### ★ A retenir

**L'ozone est un polluant secondaire qui n'est pas directement émis par les activités humaines : il se forme par réaction chimique dans l'atmosphère.** La pollution liée à l'ozone est d'autant plus importante lorsqu'il fait beau, l'ozone ayant besoin du rayonnement solaire pour se former.

Les effets sur la santé de l'ozone vont de la toux, des irritations des yeux, nez et gorge, douleurs à la poitrine ou difficultés respiratoires.

Par ailleurs l'ozone empêche les végétaux de réaliser correctement leur photosynthèse et bloquent donc leur croissance.

**Le territoire d'Est Ensemble est relativement épargné par la présence d'ozone**, notamment parce que celui-ci est surtout présent en périphérie des zones métropolitaines, loin du cœur urbain.

Toutefois si la pollution d'ozone ne représente pas un enjeu de santé publique pour Est Ensemble, elle reste un problème pour la préservation de l'environnement du territoire ; la concentration des polluants dépassant en effet le seuil réglementaire de protection de la végétation et a des impacts néfastes, en particulier des maladies et le vieillissement prématuré de la végétation, ce qui a impact sur l'écosystème de la zone.

### 3.8.1. Présentation du polluant

L'ozone est un **polluant secondaire** : il se forme à partir des oxydes d'azote, des COVNM et du rayonnement solaire.



Ainsi, la pollution à l'ozone est d'autant plus importante lorsqu'il fait beau.

Les effets de l'ozone sur la santé humaine vont de la toux, l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, de maux de tête et de douleurs à la poitrine jusqu'à une diminution de la fonction respiratoire, une fréquence plus élevée de crises asthmatiques et des infections respiratoires plus graves. Sur l'environnement, l'ozone empêche les végétaux de réaliser correctement leur photosynthèse et bloque donc leur croissance. Il participe aussi à l'acidification des milieux.<sup>30</sup>

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes :

<sup>30</sup> Portail de l'environnement, *Effets de l'ozone sur la santé et l'environnement*, Juin 2019. [En ligne] [Page consultée le 12 avril 2021]  
Disponible sur : [https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants\\_atmospheriques/ozone/effets-ozone-sante-environnement.html#:~:text=L'ozone%20peut%20provoquer%20des,diminution%20de%20la%20croissance%20v%C3%A9g%C3%A9tale.](https://environnement.public.lu/fr/loft/air/Polluants_atmospheriques/ozone/effets-ozone-sante-environnement.html#:~:text=L'ozone%20peut%20provoquer%20des,diminution%20de%20la%20croissance%20v%C3%A9g%C3%A9tale.)

Tableau 9 : Normes en vigueur sur la pollution atmosphérique à l'ozone

Normes	Valeurs	Mode de calcul
<b>Objectif de qualité pour la santé humaine</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	Pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
<b>Objectif de qualité pour la protection de la végétation</b>	6000 µg/m <sup>3</sup> .h	En AOT40 (=somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m <sup>3</sup> ), calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h.
<b>Valeur cible pour la santé humaine</b>	120 µg/m <sup>3</sup>	Pour un maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
<b>Valeur cible pour la protection de la végétation</b>	18 000 µg/m <sup>3</sup> .h.	En AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
<b>Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population</b>	240 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire

### 3.8.2. Bilan des émissions d'O<sub>3</sub>

Comme expliqué dans la partie précédente, l'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir des NO<sub>x</sub> et de COV. **Les causes d'émissions sont donc les mêmes que pour les NO<sub>x</sub> et les COV.**

Pour les NO<sub>x</sub>, les principaux secteurs d'émissions sont le trafic routier et le secteur résidentiel. Pour les COVNM ce sont le résidentiel et l'industrie.

### 3.8.3. Bilan des concentrations en ozone

La concentration d'ozone est **plus élevée en banlieue que dans le centre parisien**. L'ozone est détruit lorsqu'il réagit avec les NO<sub>x</sub> émis notamment par le trafic routier ; il n'est donc, contrairement à d'autres polluants, pas plus présents aux abords des axes routiers. En effet, si les molécules de NO<sub>x</sub> participent à la formation de l'ozone, des concentrations élevées entraînent d'autres réactions chimiques le décomposent, ce qui le détruit.<sup>31</sup>

La Figure 34 ci-dessous illustre bien que les concentrations d'ozone les plus faibles sont sur les communes d'Est Ensemble les plus proches de Paris où les fortes concentrations en du NO<sub>x</sub> au cœur de l'agglomération ont tendance à éliminer l'ozone. Le territoire d'Est Ensemble semble donc relativement épargné par les fortes concentrations d'ozone.

<sup>31</sup> irCELine, *Pourquoi les concentrations d'ozones sont-elles plus élevées dans les campagnes que dans les villes ?* [En ligne] [Page consultée le 23 avril 2021] Disponible sur : <https://www.irceline.be/fr/documentation/faq/pourquoi-les-concentrations-d2019ozones-sont-elles-plus-elevees-dans-les-campagnes-que-dans-les-villes>

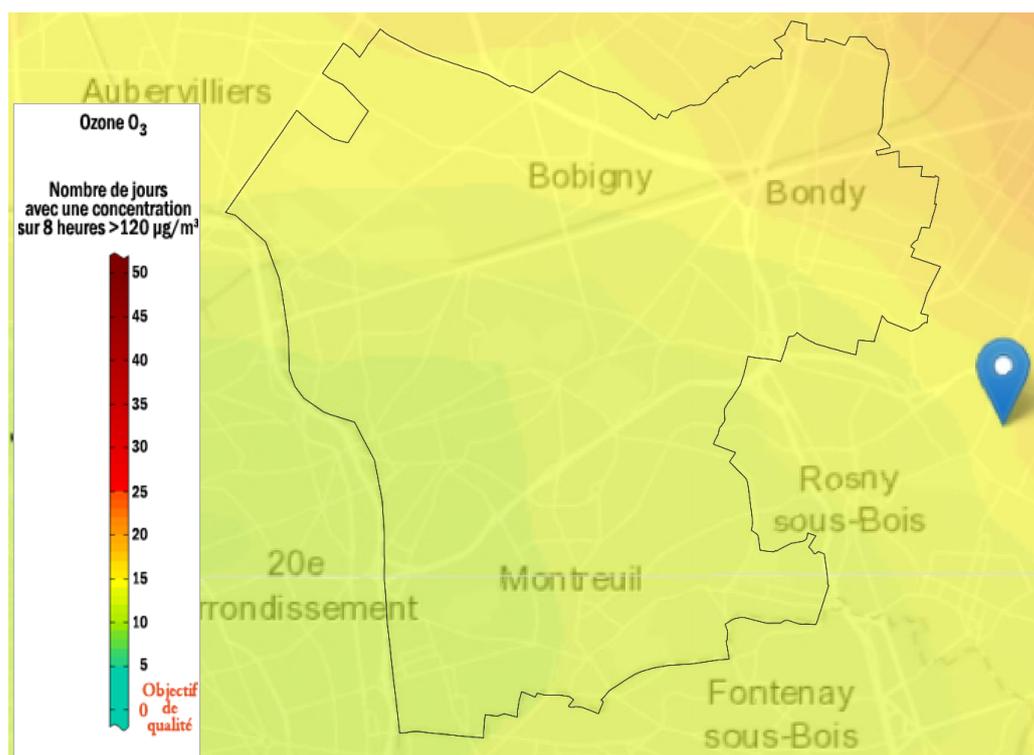


Figure 33 : Carte du nombre de jours avec une concentration d’ozone supérieur  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pendant 8h. En bleu l’emplacement de la station de mesure la plus proche d’Est Ensemble.<sup>32</sup>

Toutefois, cette carte d’Airparif, **l’objectif qualité a tout de même été dépassé entre 10 et 25 jours en 2019**. Cependant, la valeur cible pour la protection de la santé humaine n’a pas été dépassée. Par ailleurs, à l’échelle une échelle plus large, **la valeur cible pour la protection de la santé humaine n’est plus dépassée depuis la période 2006-2008** en Ile de France, ce qui assure la santé des populations. Est Ensemble fait donc face à peu d’enjeux de santé publique liée à la présence d’ozone.

L’ozone est toutefois présent à des concentrations pouvant avoir un impact négatif sur l’environnement et plus particulièrement la végétation du territoire comme l’a montré une analyse des concentrations territoriales.

Les stations BOB et RN2 ne mesurant pas les concentrations d’ozone, les valeurs de la **station « urbaine » de Villemomble** (indiqué avec un pointeur bleu sur la Figure 33) sont donc utilisées pour cette étude.

En s’appuyant sur ces valeurs, **l’objectif qualité pour la protection de la végétation fixé à  $6000 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$  n’est pas respecté** : les concentrations atteignent  **$6981 \mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$** . Ce dépassement de l’objectif qualité peut engendrer des problèmes de croissance des végétaux et une acidification des milieux qui auront un impact sur la résilience du territoire aux conséquences du changement climatique (îlot de chaleur, biodiversité, sécheresses).

<sup>32</sup> AirParif, *Bilans et cartes annuels de pollution*. [En ligne] [Page consultée le 23 avril 2021] Disponible sur : <https://demo.airparif.fr/surveiller-la-pollution/bilan-et-cartes-annuels-de-pollution>

### Effets de l'ozone sur le fonctionnement des plantes

C'est principalement au niveau des feuilles que les plantes réalisent leurs échanges avec l'atmosphère, par de minuscules ouvertures à leur surface. L'ozone se diffuse à travers ces ouvertures vers l'intérieur de la feuille et leur impact est d'autant plus important que la quantité absorbée par la feuille est grande. La plante réagit directement avec l'ozone et produits des réactions qui lui sont toxiques ; tâches ou nécroses à la surface des feuilles, vieillissement anticipé des feuilles qui prennent une couleur jaunâtre, perte de rendement des plantes cultivés.

## 4. Impact sur la santé et l'environnement

### ✦ A retenir

#### Impact sur la santé

La qualité de l'air est un enjeu prioritaire de la Métropole du Grand Paris. Airparif estime qu'en 2019 dans la Métropole du Grand Paris, **400 000 personnes respiraient un air pollué en termes d'oxydes d'azote, soit près de 6% de la population métropolitaine. A Est Ensemble, Airparif évaluait ce chiffre en 2017 à 37 000 personnes, soit 9% de la population du territoire.** Les concentrations élevées de particules fines et d'oxydes d'azote se retrouvent particulièrement aux abords des axes routiers majeurs, c'est donc dans ces zones que l'impact sanitaire est le plus important. Une attention particulière doit être accordée aux populations sensibles (personnes de moins de 5 ans ou de plus de 65 ans) résidant à proximité des axes autoroutiers et du boulevard périphérique.

#### Impacts environnementaux

La présence d'ozone et d'oxydes d'azote peut également impacter la végétation présente sur le territoire d'Est Ensemble. L'impact des NO<sub>x</sub> est en particulier un enjeu à proximité des axes routier majeurs (environ 6% de la surface des espaces verts du territoire est à moins de 100m des axes autoroutiers ou du boulevard périphérique). Une politique efficace de lutte contre les polluants atmosphériques sur ces zones doit donc être menée pour des enjeux de santé publique, mais aussi pour préserver la biodiversité et les écosystèmes locaux qui participent à la résilience du territoire.

#### Le rôle du trafic routier

Le secteur du trafic routier joue un rôle important dans l'émission de polluants atmosphériques et les concentrations de particules fines et d'oxydes d'azote les plus élevées et donc problématiques pour la santé et l'environnement se retrouvent majoritairement à proximité des axes routiers majeurs du territoire. Environ 30 000 personnes vivent à moins de 100m des axes majeurs du territoire. Réduire les émissions dues à ce secteur doit donc être une priorité. Ce défi est partagé par toute la métropole et **c'est pour cette raison que la Métropole du Grand Paris a mis en place depuis 2019 une Zone à Faibles Emissions (ZFE) pour restreindre la circulation des véhicules polluants et améliorer la qualité de l'air en zone urbaine.**

Il est néanmoins crucial que les politiques publiques de mobilités mises en place prennent en considération les impacts, notamment économiques ou d'usage qu'elles peuvent engendrer. Une partie importante de la population d'Est Ensemble vivant sous le seuil de pauvreté (30%), l'application de restrictions sur les véhicules polluants peut avoir des impacts économiques notables sur les ménages. **Plus de 20% du parc de véhicules d'Est Ensemble en janvier 2019 (soit au dernier recensement avant la mise en place de la ZFE) étaient des véhicules classés Crit'Air 4, Crit'Air 5 ou non classés (soit 27 500 véhicules) et sont affectés par les restrictions appliquées depuis le premier juin 2019.** Des aides au renouvellement du parc automobile et le développement d'offres alternatives de transports sont nécessaires pour accompagner ces type d'action. Les autres secteurs et notamment le résidentiel (particulièrement le chauffage individuel au bois) doivent également contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air.

## ✦ A retenir

Dans ce contexte, il est recommandé de :

- **Mener une politique conduisant à une amélioration durable de la qualité de l'air, notamment en réduisant les émissions liées aux secteurs du transport routier et du résidentiel qui sont les plus émetteurs.**
- **Développer notamment une politique de mobilité permettant de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> et de PM<sub>2,5</sub> sur les axes routiers principaux d'Est Ensemble afin de protéger les populations fragiles.**
- **Veiller à ce que les politiques développées prennent en considération les enjeux socio-économiques du territoire, les usages et l'acceptabilité des mesures par les habitants, notamment pour les questions de mobilité.**

## 4.1. Pollution extérieure

### 4.1.1. Généralités

La pollution extérieure est causée par l'ensemble des polluants libérés dans l'atmosphère par les activités humaines (NO<sub>x</sub>, PM, SO<sub>2</sub>...). L'exposition des populations à ce cocktail de polluants entraîne des **effets sanitaires** qui peuvent être dus à des **expositions aiguës** (pendant les pics de pollution) ou à des **expositions chroniques** (populations habitant proches des axes routiers par exemple). Certaines populations sont plus **vulnérables** face à ces expositions : ce sont notamment les **enfants**, les **personnes âgées** et les enfants et adultes souffrant de **pathologies respiratoires ou cardiovasculaires chroniques**.

Les pics de pollution sont souvent les événements les plus médiatisés, et donc les plus connus, mais deux études récentes<sup>33</sup> convergent sur le fait qu'une exposition chronique à certains polluants entraîne des effets bien plus néfastes que des expositions plus élevées mais à court terme. De plus des études ont trouvé des effets synergiques entre polluants atmosphériques (« effet cocktail »), ce qui signifie que l'exposition à différents polluants présents ensemble dans l'atmosphère est plus néfaste que la simple combinaison de leurs effets propres<sup>34</sup>. Des concentrations relativement élevées de plusieurs polluants pourraient ainsi être aussi néfastes qu'un fort pic de pollution pour un seul polluant.

<sup>33</sup> ANSES, *Avis et rapport d'expertise « Pollution par les particules dans l'air ambiant - Synthèse des éléments sanitaires en vue d'un appui à l'élaboration de seuils d'information et d'alerte du public pour les particules dans l'air ambiant »*. Mars 2009. Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2007et0006Ra.pdf>

HCSF, *Pollution par les particules dans l'air ambiant : recommandations pour protéger la santé*. Avril 2012.

[En ligne] [Page consultée le 19 mai 2021] Disponible sur : <http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=265>

<sup>34</sup> OMS 2013 ; *Review of evidence on health aspects of air pollution*

Sur le **plan climatique**, l'amélioration de la qualité de l'air extérieur a aussi un rôle à jouer. En effet, l'**ozone** qui est un polluant secondaire est un gaz à effet de serre, et par conséquent **contribue au réchauffement climatique**<sup>35</sup>. De plus, de nombreuses sources d'émissions sont communes aux gaz à effet de serres et aux polluants atmosphériques (combustion de matières fossiles, agriculture, ...).

Ainsi une politique bien pensée de réduction de gaz à effets de serre devrait aller de pair avec une amélioration de la qualité de l'air.

La pollution atmosphérique sur le territoire d'Est Ensemble provient aussi bien des émissions de polluants sur le territoire que des émissions provenant des territoires environnant. De la même manière, les polluants émis à Est Ensemble participent aussi à la pollution des territoires voisins.

#### 4.1.2. Le rôle du trafic routier dans la pollution de l'air d'Est Ensemble

Le trafic routier est l'un des secteurs les plus émetteurs tous polluants confondus sur le territoire d'Est Ensemble. Il est le **deuxième secteur le plus émetteur** de polluants après le secteur résidentiel et émet principalement des oxydes d'azote et des COVNM.

**La principale problématique que pose le transport routier est sa forte émission de NO<sub>x</sub>.**

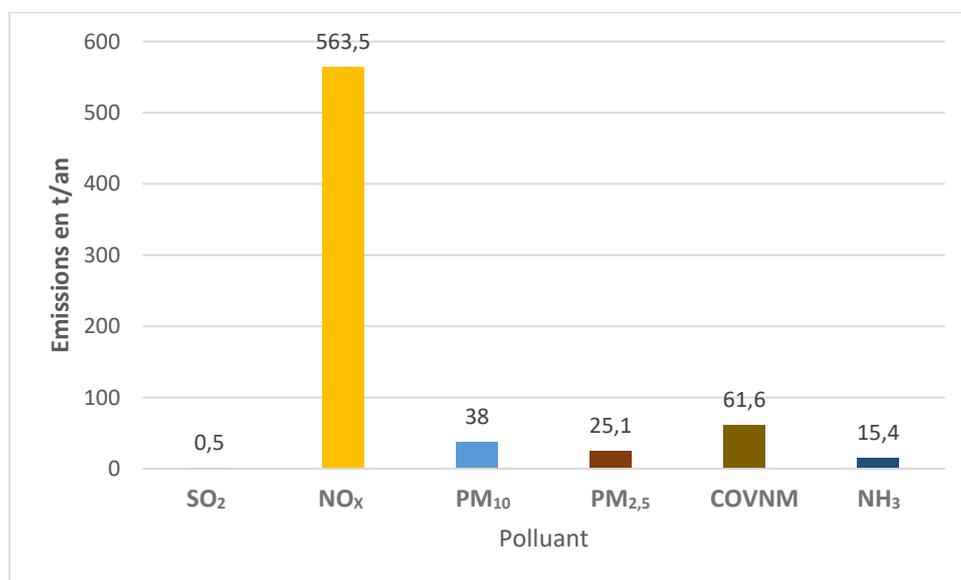


Figure 34 : Polluants émis par le secteur transport routier (Airparif 2018)

<sup>35</sup> On peut noter que certains polluants ont l'effet inverse car ils empêchent une partie du rayonnement solaire d'arriver sur terre et ralentissent le réchauffement climatique. Néanmoins leurs impacts sanitaires font qu'ils ne sont évidemment pas une solution durable.

Comme expliqué dans le bilan global, au niveau de la qualité de l'air, ce sont **les stations proches des axes routiers qui enregistrent le plus de dépassements des valeurs limites de concentrations de polluants**. Le trafic routier représente donc un réel enjeu de santé publique sur un territoire comme Est Ensemble. Même dans les cas des particules fines pour lesquelles le trafic routier n'est pas un poste d'émission majeur, la densité des émissions du trafic routiers sur la faible surface des routes entraîne une forte augmentation des concentrations à proximité des axes routiers.

Sur le territoire de l'EPT, environ **27%<sup>36</sup> des actifs utilisent leur voiture pour se rendre sur leur lieu de travail**.

**Réduire le trafic routier suppose donc d'inciter les habitants d'Est Ensemble à utiliser d'autres modes de transport pour se rendre sur leur lieu de travail**, ce qui nécessite des politiques publiques incitatives et des aménagements favorisant les mobilités peu polluantes.

Tableau 10 : Pourcentage des actifs se rendant en voiture sur leur lieu de travail par commune d'Est Ensemble

Communes	Pourcentage d'actifs allant au travail en voiture
Bagnolet	24%
Bondy	30%
Bobigny	38%
Les Lilas	22%
Montreuil	23%
Noisy-Le-Sec	32%
Pantin	19%
Le Pré Saint Gervais	21%
Romainville	34%
<b>Total</b>	<b>27%</b>

Cependant, le territoire d'Est Ensemble est **le deuxième territoire le plus pauvre d'Île de France**. Or l'abandon de l'utilisation de la voiture diesel implique : soit le rachat d'un véhicule électrique ou moins polluant, soit l'utilisation exclusive des transports en commun, du vélo ou de la marche.

Le rachat d'une voiture peut entraîner un coût que ces ménages ne sont pas prêts à supporter. L'utilisation des transports en commun peut représenter un coût moins élevé, mais de **fortes contraintes** en fonction de la proximité du lieu de travail et de la proximité des transports en communs.

<sup>36</sup> APUR, *Analyse des mobilités domicile-travail*, Septembre 2019

Par ailleurs, une part importante de la population d'Est Ensemble étant précaire, elle possède une part de véhicule Crit'Air 4, 5 et non classés importante ce qui implique un effort important de l'ensemble de la population pour assurer le rachat ou l'utilisation de véhicules moins polluants. Ces enjeux sont soulevés de manière détaillée dans l'étude sur la précarité liée à la mobilité à Est Ensemble qui complète ce diagnostic.



### Recommandations

Réduire le trafic routier suppose donc d'inciter les habitants d'Est Ensemble à utiliser d'autres modes de transport pour se rendre sur leur lieu de travail, ce qui nécessite des politiques publiques incitatives et des aménagements favorisant les mobilités peu polluantes. Toutefois la politique de mobilité développée doit prendre en considération les enjeux socio-économiques du territoire, les usages et l'acceptabilité des mesures par les habitants.

#### 4.1.3. Impacts sur la population d'Est Ensemble

**Le territoire d'Est Ensemble est particulièrement vulnérable à une mauvaise qualité de l'air.** En effet, il est traversé par de nombreux axes routiers notamment par l'A3 et l'A86. Comme il a été vu dans la partie « Diagnostic des polluants atmosphériques », c'est au bord des grands axes routiers tels que les autoroutes que les normes de qualité de l'air sont dépassées notamment pour les NO<sub>x</sub>. Il est important de prendre en considération la présence de personnes et d'établissements recevant des personnes sensibles (école, crèches, maisons de retraite, maisons culturelles) à proximité de ces routes. **On considère comme sensibles, les personnes ayant moins de 5 ans ou plus de 65 ans.**

La Figure ci-dessous illustre l'exposition qui diminue de manière importante lorsque l'on s'éloigne des axes sources d'émissions : d'après une étude menée par Atmo Auvergne Rhône Alpes<sup>37</sup>, **les concentrations sont divisées jusqu'à un facteur 4 à 100 mètres de l'axe routier.** C'est pourquoi on s'intéresse ici aux personnes et aux établissements sensibles situés à moins de 100 mètres des principaux axes routiers.

---

<sup>37</sup>AirBreizh, *Jusqu'à quelle distance d'une infrastructure routière est-on fortement exposé à la pollution de l'air ?* Mars 2018. [En ligne] [Page consultée le 31 avril 2021] Disponible sur : <https://www.airbreizh.asso.fr/question/jusqua-distance-dune-infrastructure-routiere-on-fortement-exposee-a-pollution-de-lair/>

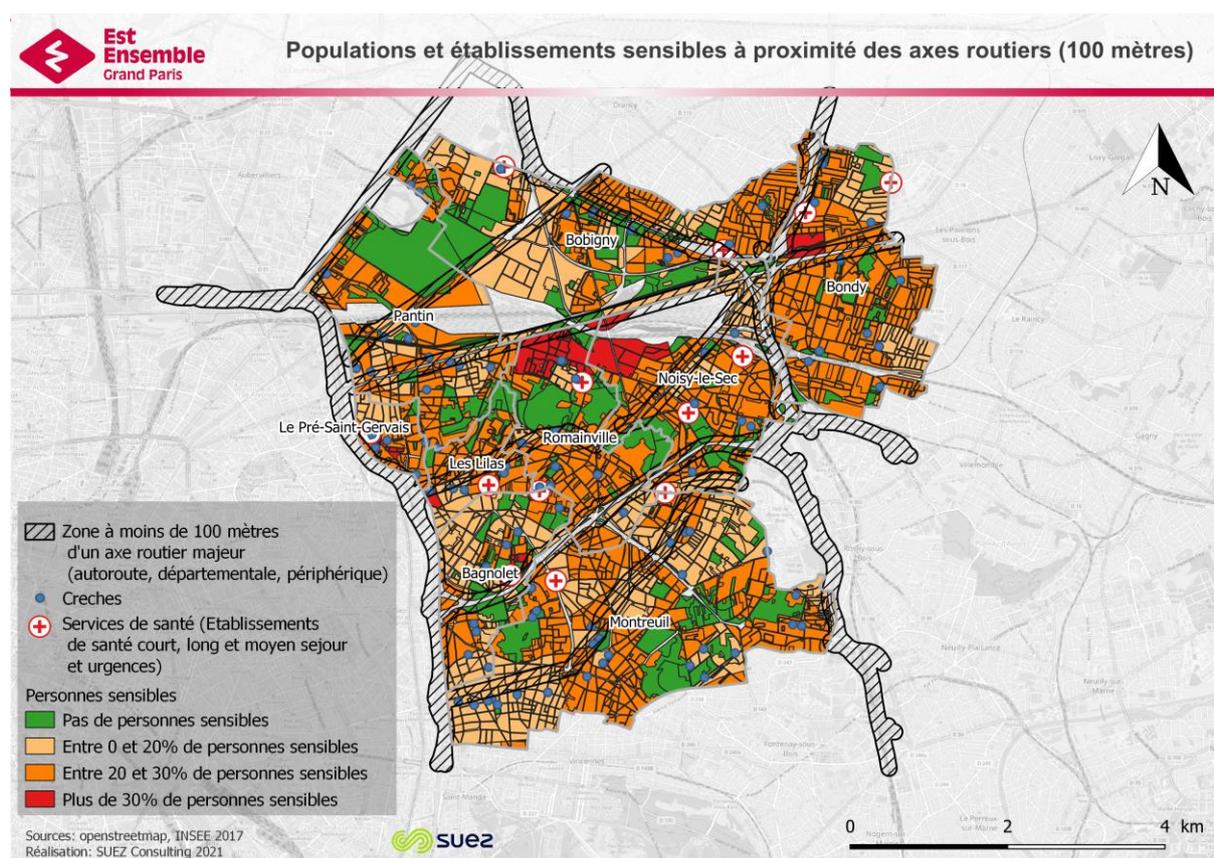


Figure 35 : Populations et établissements sensibles à proximité des axes routiers (100 mètres)<sup>38</sup>

Sur le territoire d'Est Ensemble, les zones à moins de 100 mètres des axes routiers couvrent une surface d'environ 721 ha. La densité de population étant de 10 877 hab./km<sup>2</sup>, cela représente environ 80 000 habitants soit environ **18% de la population**. Sur cette population, on compte en moyenne 21% de personnes sensibles soit 16 000 habitants c'est à-dire autour de **4% de la population totale**. Si l'on ne s'intéresse qu'aux zones à moins de 100m des autoroutes et du boulevard périphérique, elles hébergent environ 30 000 habitants soit 8% de la population, dont 7 000 personnes sensibles du fait de leur âge. C'est sans compter les personnes sensibles du fait de leur état de santé (asthme, maladies cardiovasculaires...).

Un établissement de santé, la maison de retraite ORPEA - Le Clos des Peupliers et 19 crèches se trouvent à moins de 100 mètres d'un axe routier important (autoroute, périphérique ou départementale).

<sup>38</sup> INSEE, *Population en 2017*, 2017. [En ligne] [Page consultée le 27 avril 2021] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4799309#consulter>

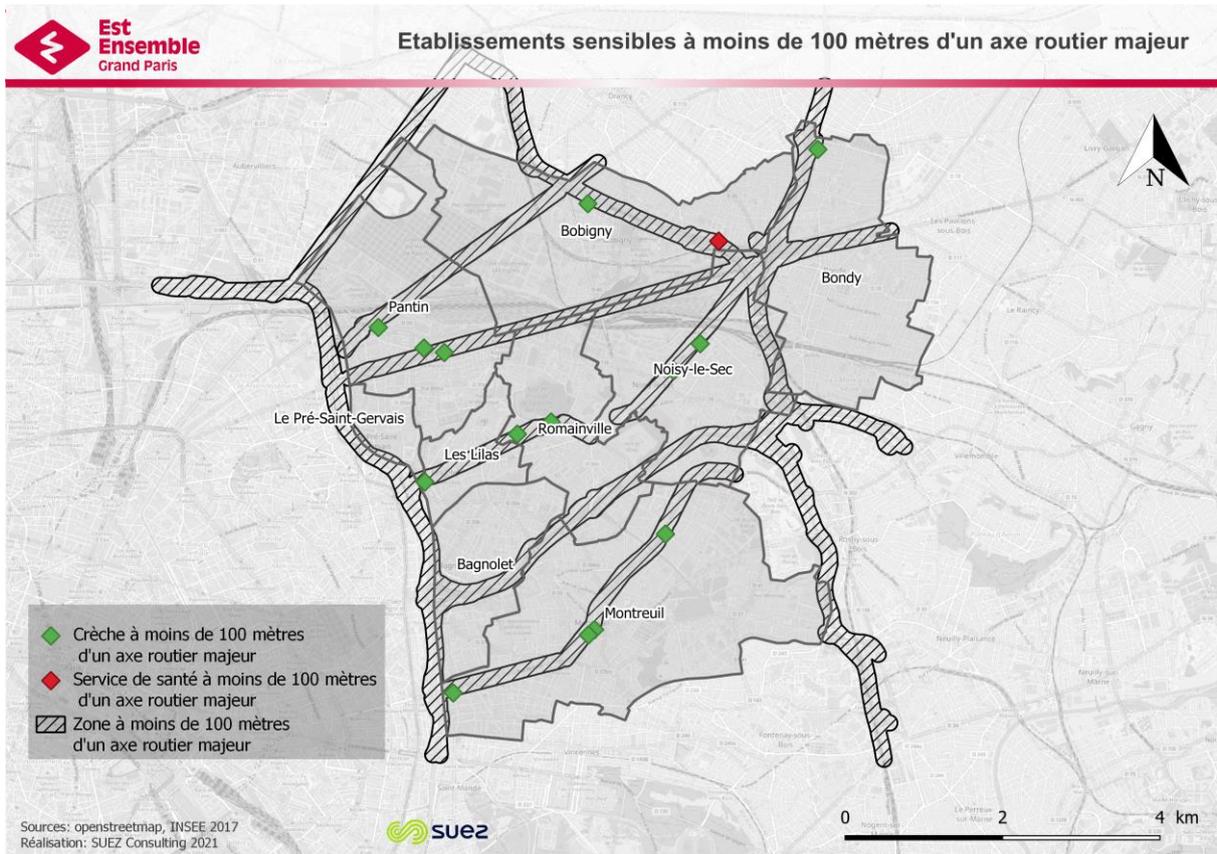


Figure 36 : Etablissements sensibles à moins de 100 mètres d'un axe routier majeur

L'exposition de ces populations sensibles peut entraîner des décès prématurés qui pourraient être évités en améliorant la qualité de l'air et notamment en réduisant les concentrations en  $PM_{2,5}$ . A titre d'exemple au niveau régional il est estimé que le passage d'une concentration de  $PM_{2,5}$  de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-25%) en moyenne annuelle au bord des axes routiers permettrait d'éviter 1 900 décès, et le passage à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-50%) autour de 6 000 décès.<sup>39</sup> Si l'Île-de-France avait la même qualité de l'air que les communes les moins polluées en France 10 200 décès seraient évités sur le territoire. Extrapolé à Est Ensemble, cela signifierait qu'environ 70 décès ont été évités sur le territoire par la réduction de la concentration moyenne de  $PM_{2,5}$  de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  entre 2010 et 2014, et que jusqu'à 300 autres pourraient être évitées en rapportant la concentration moyenne à celle des communes les moins polluées d'Ile-de-France<sup>40</sup>.

### Recommandation

Développer en priorité une politique de mobilité permettant de réduire l'émissions de  $PM_{2,5}$  sur les axes routiers principaux d'Est Ensemble, et ce afin de protéger les populations fragiles

<sup>39</sup> Observatoire Régional de la Santé et Institut Paris Région, *La qualité de l'air, un enjeu de santé publique en Ile-de-France*, Novembre 2020

<sup>40</sup> Ces résultats sont des ordres de grandeur, estimé sur la base des concentrations de fond urbain de  $PM_{2,5}$  à Est Ensemble et des populations d'Est Ensemble et de la région

#### 4.1.4. Impacts sur l'environnement d'Est Ensemble

Un autre problème est celui de l'exposition de la végétation à de fortes concentrations de polluants et notamment de NO<sub>x</sub>. Dans la partie « Diagnostic des polluants », il a été noté que le niveau critique de protection de la végétation était dépassé en fond urbain et encore plus largement au niveau des axes routiers (4 fois supérieur). Or le territoire d'Est Ensemble comporte 570 ha d'espaces comportant de la végétation soit environ 14% de son territoire.

Sur ces 570 ha d'espaces comportant de la végétation, 39 ha sont situés à moins de 100 mètres des routes soit 6% des espaces verts.

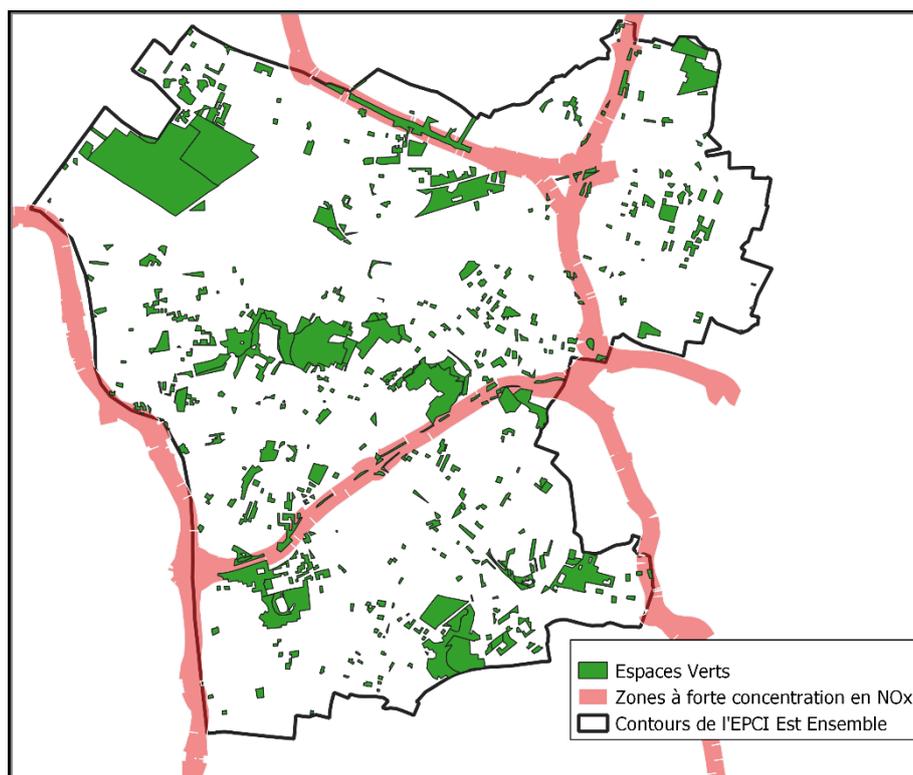


Figure 37 : Identification des espaces verts d'Est Ensemble situés à moins de 100m des axes autoroutiers et donc potentiellement exposés à de fortes concentrations de NO<sub>x</sub><sup>41</sup>

#### Recommandation

Les politiques publiques portant sur l'intégration de la nature en ville doivent prendre en considération ces risques liés à la pollution de la zone en introduisant par exemple des espèces résistantes.

<sup>41</sup>Institut Paris Région, *Données MOS (Modes d'occupation des sols)*, 2017

#### 4.1.5. Le principe de la ZFE

Pour répondre aux enjeux de qualité de l'air en Île-de-France, la mise en place d'une ZFE (Zone à Faibles Emissions) a été proposée. Le principe de la ZFE est d'encourager la circulation des véhicules les plus propres en classant les véhicules (tous les types, du 2 roues aux poids lourds) à l'aide de **6 vignettes** allant des moins polluants aux plus polluants. En fonction des vignettes qui leur sont attribuées, les véhicules pourront circuler sur certaines plages horaires.

Sur l'EPT d'Est Ensemble, plus particulièrement, la ZFE implique :

- **Depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2019** : L'interdiction des véhicules **Crit'Air 5 et non classés** du lundi au vendredi de 8h à 20h pour les voitures et véhicules 2 roues, et 7 jours sur 7 de 8h à 20h pour les poids lourds, pour les communes de Bagnole, Montreuil, Noisy-le-Sec, Pantin, le Pré-Saint-Gervais, et Les Lilas. **Les communes de Bobigny, Romainville et Bondy sont géographiquement dans le périmètre de la ZFE (au moins partiellement) mais n'étaient pas engagées le 1<sup>er</sup> juillet 2019.** La commune de Bobigny y est opposée jugeant cette mesure comme une injustice sociale envers les populations les plus pauvres qui ne pourront pas acquérir un véhicule propre<sup>42</sup>. Seul 1% de la superficie de la commune de Bondy est à l'intérieur du périmètre de la ZFE, la grande majorité de la commune n'est donc pas directement concernée ;
- **Depuis juin 2021** (originellement prévu en janvier 2021 mais décalé à la suite de la publication de la LOM et à la crise sanitaire de SARS-CoV-2) : **l'interdiction des véhicules Crit'Air 4, Crit'Air 5 et non classés** du lundi au vendredi de 8h à 20h pour les voitures et véhicules 2-roues, et 7 jours sur 7 de 8h à 20h pour les poids lourds ;
- Un objectif de **100% de véhicules « propres » en 2030** avec les échéances suivantes : **juillet 2022 interdiction des véhicules Crit'Air 3, janvier 2024 interdiction des véhicules Crit'Air 2**<sup>43</sup>.

Ces échéances impliquent des problématiques de renouvellement de véhicules notamment pour les populations les plus défavorisées. C'est pour cela que des mesures d'accompagnement ont été mises en place telles que :

- Des aides à l'achat cumulables dont un bonus versé lors de l'achat d'un véhicule « propre » ;
- De nombreux avantages à l'usage : stationnement gratuit et carte grise gratuite pour les véhicules électriques ;
- Des aides aux plus modestes : mise en place d'un prêt à taux zéro, des micro-crédits et une garantie à l'emprunt.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> Bobigny.fr, *BOBIGNY DIT NON ! Zone à faible émission*. 2019. [En ligne] [Page consultée le 5 mai 2021] Disponible sur : <http://www.bobigny.fr/vie-municipale-et-citoyenne/les-consultations-et-enquetes-publiques/zone-a-faible-emission-3175.html>

<sup>43</sup> Ces échéances sont présentées telles qu'elles étaient prévues fin 2021, elles sont susceptibles d'évoluer.

<sup>44</sup> Métropole du Grand Paris, *Dossier de presse, Comment améliorer la qualité de l'air avec la ZFE*. 2019

Le but de ces mesures est de réduire les émissions de polluants atmosphériques liés au trafic à l'intérieur de l'A86, pour limiter l'exposition de la population à des concentrations élevées de polluants dans l'air et ainsi, agir pour la santé publique. La ZFE est considérée comme l'une des actions les plus efficaces pour réduire les émissions de NO<sub>x</sub><sup>45</sup>.

## 4.2. Pollution à l'intérieur des bâtiments

### ★ A retenir

La pollution de l'air implique aussi des enjeux de qualité de l'air intérieur, d'autant que les Français passent en moyenne environ 85% de leur temps en intérieur.

Dans ce contexte, les inégalités sociales sont fortes. En effet deux composantes caractérisent fortement le niveau de pollution intérieure : **la précarité de l'occupation et les conditions matérielles de l'habitat.**

Le territoire doit être particulièrement vigilant car la population d'Est Ensemble est précaire (30% des habitants sous le seuil de pauvreté) et les constructions bâties datent pour la plupart d'avant les années 1990, bien qu'ils fassent l'objet de rénovations.

Dans ce contexte, des préconisations peuvent être suivies pour limiter l'exposition de la population :

#### Travailler sur la qualité des bâtiments :

- Privilégier les matériaux de construction et de décoration certifiés A+ pour la qualité de l'air
- Privilégier l'utilisation de produits ménagers non nocifs labellisés.
- Travailler sur l'orientation des prises d'air pour l'aération des bâtiments : à orienter vers les zones

#### Favoriser une mobilité douce pour réduire les risques d'exposition dans l'habitat des véhicules :

- Inciter les habitants à privilégier l'usage des transports en commun et des transports doux
- Favoriser la mise en place de voies cyclables entre la chaussée et le trottoir, plutôt que de bandes cyclables afin de moins exposer les cyclistes aux particules moins polluées

<sup>45</sup> Métropole du Grand Paris, 2021 ; Dossier de consultation, Mise en œuvre de la Zone à Faibles Emissions Mobilité Métropolitaine, Etape 2

#### 4.2.1. Généralités

L'une des autres problématiques liées à la qualité de l'air est la qualité de l'air intérieur. En effet, les Français passent en moyenne **85%**<sup>46</sup> **de leur temps dans des transports ou dans des bâtiments** et sont donc directement impactés par la qualité de cet air.

Le taux d'humidité et le manque de ventilation favorisent grandement le développement et la transmission de moisissures, de virus, de bactéries et d'allergènes intérieurs (acariens...) néfastes pour la santé. L'environnement intérieur est également source d'émissions **d'agents chimiques** qui présentent un risque pour la santé tels que le tabac, le monoxyde de carbone, le plomb (qui a été largement utilisé dans les peintures intérieures jusqu'en 1948 et qui est la cause du saturnisme infantile), les Composés Organiques Volatiles (COV) ou encore les particules en suspension<sup>47</sup>.

Une grande partie des **produits d'entretien ménager** contient également des substances chimiques potentiellement nocives pour l'homme qui s'évaporent dans l'air ambiant. C'est le cas des acides (détartrants), des dissolvants, des conservateurs ou des parfums par exemple. De la même façon, le **mobilier fabriqué à base de panneaux de bois aggloméré**, très largement répandu, contient une résine liante (urée-formol) qui émet du formaldéhyde, une substance cancérigène qui peut également causer irritations et maux de tête<sup>48</sup>.

Il existe d'autres sources de polluants dans les bâtiments, liés aux usages. Ainsi, les **désodorisants** (encens, bougies, brûle-parfums, diffuseurs, sprays...) sont fortement émetteurs de formaldéhyde, de benzène et de particules. L'usage de ces produits doit donc rester occasionnel et limité.

En plus de l'âge des individus exposés, les **conditions matérielles de vie** sont un élément de sensibilité important. En effet, le revenu du ménage est un facteur important de sensibilité, car il détermine sa capacité à réaliser des travaux de rénovation de l'habitat pour en améliorer le confort et les conditions de vie, et est également un indicateur de fragilité sanitaire. L'état de dégradation du logement ou son ancienneté, ainsi que son énergie de chauffage sont des indicateurs complémentaires de la sensibilité potentielle à la pollution de l'air.

De manière générale les conditions matérielles de logement (confort, densité d'occupation, âge du logement) et les revenus des ménages peuvent être des indicateurs de la précarité de l'habitat et, potentiellement, de mauvaise qualité de l'air.

---

<sup>46</sup> ANSES, *Qualité de l'air intérieur*. Juin 2020. [En ligne] [Page consultée le 5 mai 2021] Disponible sur : <https://www.anses.fr/fr/content/qualite%20de-l%20air-int%C3%A9rieur>

<sup>47</sup> Observatoire Régional de Santé Nord-Pas-De-Calais, *Logement et santé dans la région Nord-Pas-De-Calais*, 2007.

<sup>48</sup> ASPA Alsace, « *L'air c'est mon affaire* ».

#### 4.2.2. Impact sur la population d'Est Ensemble

Comme expliqué dans le paragraphe « Généralités » ci-dessus, 2 facteurs principaux définissent l'exposition à la pollution de l'air intérieur : la **précarité de l'occupation et les conditions matérielles de l'habitat**.

Le revenu des ménages est un facteur important pour déterminer la précarité de l'occupation d'un logement. Or, la majorité du territoire d'Est Ensemble a un taux de pauvreté entre 12,4 et 33,4%. Ce taux représente la part des ménages touchant moins de 60% du revenu médian disponible par unité de consommation métropolitain.<sup>49</sup> **Certaines zones, notamment dans le nord de l'EPT ont un taux de pauvreté qui dépasse 33,4%.**

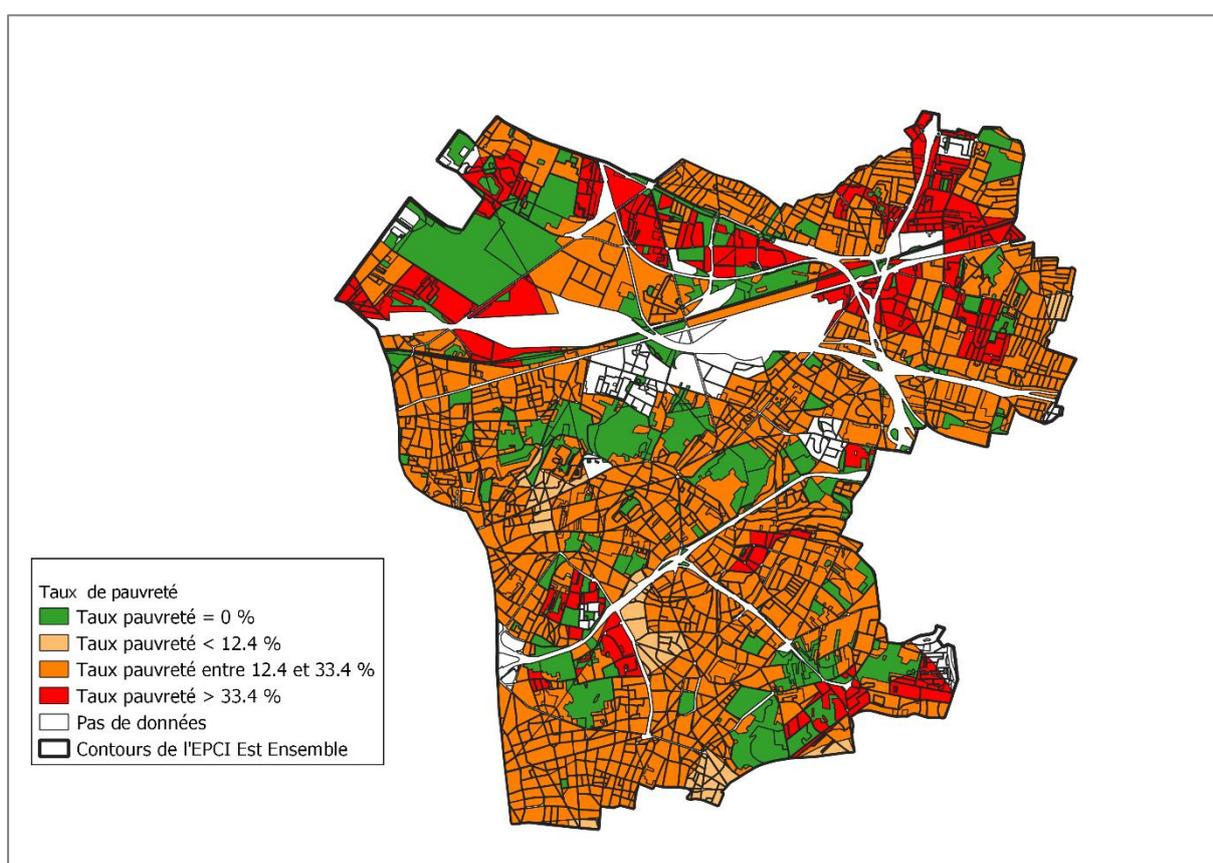


Figure 38 : Taux de pauvreté Est Ensemble<sup>50</sup>

<sup>49</sup> INSEE, *Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2018 (Iris)*. Janvier 2019. [En ligne] [Page consultée le 7 mai 2021] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5055909#consulter>

<sup>50</sup> INSEE, *Revenus pauvreté et niveau de vie en 2018 (IRIS)*, 2018. [En ligne] [Page consultée le 26 avril 2021] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5055909#consulter>. Réalisation : Suez Consulting.

L'ancienneté du logement est, quant à elle, un facteur important pour déterminer les conditions matérielles de l'habitat. Si le logement est ancien et n'a pas été rénové le risque d'une mauvaise qualité de l'air intérieur est accru. On remarque qu'une grande majorité des logements collectifs d'Est Ensemble ont été construits **avant les années 90**. Cela ne veut pas forcément dire qu'ils n'ont pas été rénovés, mais la vigilance doit être accrue sur ce type de bâtiments qui peuvent ne plus respecter les normes récentes. La carte ci-dessous représente la période de construction majoritaire des logements collectifs (qui représentent 84% des logements) pour chaque quartier du territoire. A l'Est et au Nord-Ouest du territoire, la majeure partie des logements collectifs datent d'avant 1970, et peuvent présente un risque de pollution intérieure accru.

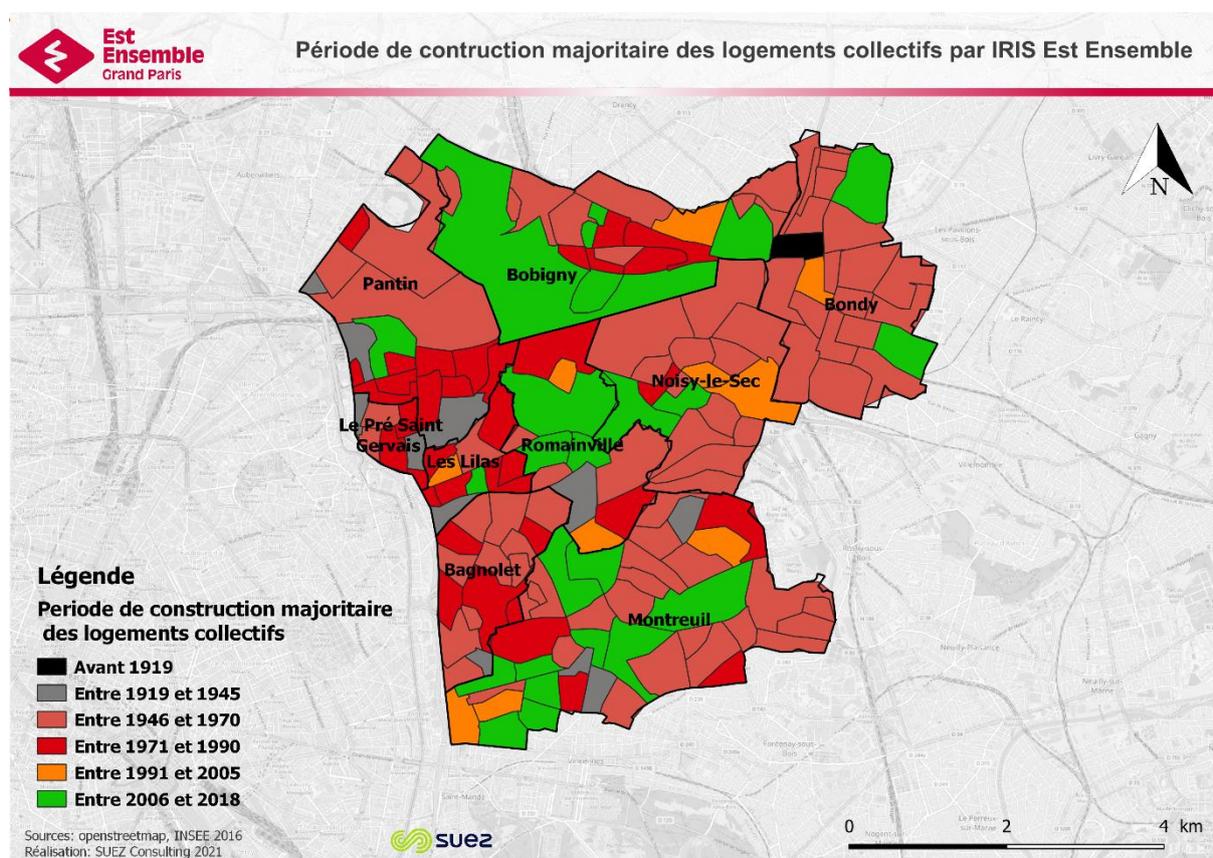


Figure 39 : Périodes de construction des logements d'Est Ensemble<sup>51</sup>

<sup>51</sup> INSEE, *Logements, individus, activité, mobilités scolaires et professionnelles, migrations résidentielles en 2016*, 2016. [En ligne] [Page consultée le 26 avril 2021] Disponible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4229099?sommaire=4171558&q=Logement+IRIS>.  
Traitement : Suez Consulting.

### 4.2.3. Réglementations et préconisations pour limiter l'exposition des habitants

Les engagements du **Grenelle de l'environnement** ont conduit à la mise en place d'une réglementation pour la qualité de l'air intérieur.

**L'étiquetage des matériaux de construction et de décoration** vendus en France est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2013 (Décret n° 2011-321 du 23 mars 2011 et arrêté du 19 avril 2011). L'étiquette caractérise le niveau d'émission, en le situant sur une échelle allant de la classe A+ à la classe C.

La surveillance de la qualité de l'air doit aussi se mettre en place dans les lieux accueillant du public sensible, en particulier les lieux accueillant des enfants (articles L. 221-8 et R. 221-30 et suivants du code de l'environnement). Dans ces établissements, la surveillance prend la forme, dans un premier temps, d'une évaluation des **moyens d'aération** par les services techniques de l'établissement. Les établissements doivent également, soit mener une campagne de **mesure de polluants** par un organisme accrédité, soit réaliser une auto-évaluation de la qualité de l'air grâce à un guide pratique permettant la mise en place d'un plan d'action dans l'établissement. Le décret du 17 août 2015 a fixé que ces mesures devaient être mises en place le 1<sup>er</sup> janvier 2018 pour les écoles maternelles, élémentaires et crèches, le 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour les accueils de loisirs et les établissements d'enseignement du second degré et le 1<sup>er</sup> janvier 2023 pour les autres établissements.<sup>52</sup>

Pour réduire la pollution de l'air intérieur, des **réglementations sur la ventilation** de l'air intérieur ont été mises en place. La ventilation permet notamment :

- D'apporter un air neuf pour éviter les situations de confinement et pour permettre le bon fonctionnement des appareils à combustion ;
- D'évacuer l'air pollué ;
- De lutter contre l'humidité et la condensation.<sup>53</sup>

Les bâtiments à proximité des axes routiers majeurs doivent faire l'objet d'une attention toute particulière, les concentrations extérieures y étant particulièrement élevées. La collectivité peut également agir en faisant preuve **d'exemplarité dans les bâtiments publics**.



#### Recommandations

##### Favoriser l'exemplarité des bâtiments publics

- Privilégier les matériaux de construction et de décoration certifiés A+ pour la qualité de l'air
- Privilégier l'utilisation de produits ménagers non nocifs labellisés.
- Travailler sur l'orientation des prises d'air pour l'aération des bâtiments ; à orienter vers les zones moins polluées

<sup>52</sup> Ministère de la transition écologique, *Qualité de l'air intérieur*. Décembre 2020. [En ligne] [Page consultée le 10 mai 2021] Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/qualite-lair-interieur>

<sup>53</sup> ARS, *Fiche thématique ventilation et qualité de l'air (QAI)*. Disponible sur : <http://www.ain.gouv.fr/IMG/pdf/201911ficheventilationqai.pdf>

## 4.3. Pollution à l'intérieur des transports

### 4.3.1. Généralités

En plus d'être une source de pollution de l'air extérieur par les polluants émis, les moyens de transport exposent également leurs utilisateurs. C'est particulièrement le cas des moyens de transport à **habitacle fermé**. Espace confiné à faible renouvellement de l'air, l'habitacle des moyens de transport est principalement conditionné par les apports d'air à proximité immédiate. Par exemple, les prises d'air des voitures sont positionnées à proximité des pots d'échappement des véhicules précédents. Ainsi la pollution qui y pénètre est largement composée des **émissions des véhicules proches**, mais également des particules issues de l'usure des pneumatiques et des pièces mécaniques (embrayage, frein) et des particules remobilisées dans l'atmosphère par le passage des véhicules. Ce sont essentiellement des oxydes d'azote et des particules fines.

D'après l'étude « Lancet Public Health » croisant 39 études scientifiques sur le mode de transport le plus exposé à la pollution intérieure, **les automobilistes sont les premiers touchés** suivis des usagers de bus urbains, des conducteurs de scooters et motos et enfin des piétons et cyclistes.<sup>54</sup>

### 4.3.2. Préconisations pour limiter l'exposition des habitants

Les deux objectifs de limiter, d'une part la pollution due au trafic routier et d'autre part l'exposition des conducteurs à la pollution, conduisent au même plan d'action, qui consiste à **privilégier l'usage des transports en commun et des transports doux**, qui sont à la fois moins émetteurs de polluants, et qui limitent l'exposition de leurs usagers à cette pollution. La mise en place de **voies cyclables** entre la chaussée et le trottoir sont, par exemple, un moyen de favoriser l'usage du vélo, au détriment de la voiture, diminuer l'exposition des cyclistes, et diminuer l'exposition des piétons, qui sont éloignés de la route. En effet, le piéton et le cycliste peuvent être exposés de façon ponctuelle mais intense au dioxyde d'azote en particulier. **En comparaison à l'automobiliste, le cycliste et le piéton ne sont pas dans des espaces confinés et donc leurs expositions aux fortes concentrations en polluants, sont de courtes durées par rapport à celle de l'automobiliste.**



#### Recommandations

- Inciter les habitants à privilégier l'usage des transports en commun et des transports doux
- Favoriser la mise en place de voies cyclables entre la chaussée et le trottoir, plutôt que de bandes cyclables afin de moins exposer les cyclistes aux particules

<sup>54</sup> AMV, *Qualité de l'air, pollution : quel impact sur les automobilistes ?* Septembre 2018. [En ligne] [Page consultée le 11 mai 2021]  
Disponible sur : <https://www.amv.fr/blog/conseils-pratiques/qualite-de-lair-pollution-quel-impact-sur-les-automobilistes/>

## 5. Potentiels, objectifs et actions pour la réduction des émissions et concentrations de polluants

### ✦ A retenir

#### Les objectifs et potentiels de réduction

Le Plan de Réduction des Emissions des Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe des objectifs nationaux de réduction des émissions. La baisse des émissions observée entre 2005 et 2018 est alignée avec les objectifs à 2020 pour tous les polluants.

Au niveau métropolitain, la Métropole du Grand Paris s'attelle à réduire en particulier les émissions de PM<sub>10</sub> liées aux chantiers et au chauffage résidentiel au bois. Elle souhaite renouveler 100% des installations de chauffage au bois les plus polluantes d'ici 2030 et mettre en place une charte métropolitaine pour des chantiers à basses émissions.

#### Les actions d'Est Ensemble

Dans son PCAET de 2017, Est Ensemble s'est engagé dans de nombreuses actions qui permettront de réduire les émissions de polluants atmosphériques, particulièrement dans les secteurs des transports et du résidentiel. L'EPT élabore également un Plan Local de Mobilité en remplacement de son Plan Local de Déplacement de 2015 qui prendra en compte les aspects liés à la qualité de l'air. La révision du PCAET mènera à d'autres actions ambitieuses dans le cadre du Plan Air qu'elle comporte.

### 5.1. Les objectifs et potentiels de réduction

#### 5.1.1. Objectifs nationaux

A l'échelle nationale le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe les objectifs suivants :

Tableau 11 : Objectifs de réduction des émissions fixés pour la France par le PREPA (exprimés en % par rapport à 2005).  
Source : Airparif

	Horizon 2020	Horizon 2030	Est Ensemble 2018
SO <sub>2</sub>	-55%	-77%	-88%
NO <sub>x</sub>	-50%	-69%	-45%
COVNM	-43%	-52%	-47%
NH <sub>3</sub>	-4%	-13%	-35%
PM <sub>2,5</sub>	-27%	-57%	-34%

Sur la base de la trajectoire des émissions entre 2005 et 2018, il semble que l'EPT respecte les objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants. La diminution la moins importante par rapport aux objectifs du PREPA est celle de **NO<sub>x</sub>** ce qui est cohérent avec le fait qu'Est Ensemble est un territoire urbain dont l'un des principaux enjeux de qualité de l'air est le trafic routier. Cependant, comme Est Ensemble est un territoire très urbain et dense, très touché par l'enjeu de la qualité de l'air, il est important que le territoire ne se limite pas seulement aux réductions imposées au territoire national, mais soit plus ambitieux.

### 5.1.2. Objectifs régionaux

Au niveau régional, le SCRAE de décembre 2012<sup>55</sup> fixe plusieurs objectifs qualitatifs tels que :

- Améliorer les connaissances générales sur les polluants atmosphériques et particulièrement sur leurs **impacts sanitaires** ;
- **Sensibiliser et informer** les différents publics à la problématique de qualité de l'air ;
- Favoriser les productions, commerces et services **locaux** et prendre en compte la qualité de l'air dans les politiques d'urbanisme ;
- Favoriser les **constructions saines**, économes en énergie et dont la qualité de l'air intérieur est bonne et réhabiliter l'habitat le plus dégradé ;
- Limiter l'utilisation de **produits phytosanitaires** ;
- Favoriser le **renouvellement du parc de transport** de personnes et de marchandises vers des parcs moins polluants, favoriser l'intermodalité et réduire le trafic dans les zones denses.

Le PPA (=Plan de Protection de l'Atmosphère) de 2018 à l'**horizon 2025** fixe aussi plusieurs objectifs qualitatifs pour les différents secteurs d'activités. **Pour le territoire d'Est Ensemble, les principaux secteurs émetteurs sont le transport routier, les chantiers et le résidentiel.** Voici les pistes d'amélioration proposées :

- Pour le secteur du transport routier :
  - « Elaborer des **plans de mobilité** par les entreprises et les personnes morales de droit public »
  - « Etudier la **baisse des vitesses maximales** autorisées sur les voies structurantes d'agglomérations d'Ile-de-France »
  - « Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de **plans locaux de déplacements** et une meilleure prise en compte de la **mobilité durable** dans l'urbanisme »
  - « Accompagner la mise en place de **zones à circulation restreinte** en Ile-de-France »
  - Favoriser le **covoiturage** en Ile-de-France »
  - « Accompagner le développement des **véhicules à faibles émissions** »
  - « Favoriser une **logistique** plus respectueuse de l'environnement »
  - « Favoriser l'usage des **modes actifs (marche et vélo)**. »
- Pour le secteur résidentiel-tertiaire et chantiers :
  - « Favoriser le renouvellement des équipements anciens de **chauffage individuel au bois** »

<sup>55</sup> Région Ile de France, *Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie*. Décembre 2012. Page 11. Disponible sur : [http://www.srae-idf.fr/IMG/pdf/11-SRCAE-IDF\\_Qualite\\_air\\_cle81b3f1.pdf](http://www.srae-idf.fr/IMG/pdf/11-SRCAE-IDF_Qualite_air_cle81b3f1.pdf)

- « Élaborer une **charte bois énergie** impliquant l'ensemble de la chaîne de valeur (des professionnels au grand public) et favoriser les bonnes pratiques »
- « Élaborer une **charte globale chantiers** propres impliquant l'ensemble des acteurs (des maîtres d'ouvrage aux maîtres d'œuvre) et favoriser les bonnes pratiques. »<sup>56</sup>

### 5.1.3. Objectifs de la Métropole du Grand Paris

Au niveau de la Métropole du Grand Paris, un Plan Climat Air Energie Métropolitain a été réalisé, ce qui est quelque chose d'inédit. Ce plan a débouché sur plusieurs objectifs en termes de qualité de l'air, notamment en termes de réduction des polluants liés aux secteurs résidentiel, tertiaire et aux chantiers<sup>57</sup>. Ces objectifs se déclinent en 2 axes :

- Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois, l'objectif étant de **diminuer de 70% les émissions de PM<sub>10</sub> liées au chauffage bois en 2030** en ayant renouvelé 100% des appareils les plus polluants en 2030.
- Réduire les émissions liées aux **chantiers** notamment en PM<sub>10</sub> en mettant en place une charte des bonnes pratiques visant à réduire les émissions des chantiers.

Le but final de la métropole est de respecter les seuils de concentrations recommandés par l'OMS dès 2030.

Le territoire d'Est Ensemble est tout particulièrement concerné par ces objectifs. En effet le polluant PM<sub>10</sub>, avec les PM<sub>2,5</sub>, est le polluant posant le plus de problèmes de dépassements des normes de qualité de l'air sur le territoire. De plus, **le polluant PM<sub>10</sub> est le polluant dont les émissions ont le moins diminué entre 2005 et 2018** du fait d'une hausse de 69% des émissions des chantiers et d'une faible baisse des émissions du secteur résidentiel qui est pourtant le principal émetteur.

### 5.1.4. Objectifs généraux

Le guide « Agir pour un urbanisme durable pour la santé » propose une piste de réflexion sur la manière d'aborder les problèmes d'aménagement urbain, notamment en décroissant les différents secteurs liés à la qualité de l'air : transport, énergie, santé, aménagement du territoire. Les objectifs seraient les suivants :

- « Aborder les projets avec une **approche systémique** des enjeux de santé, d'environnement et de développement du territoire ; »
- « Partager une **culture commune** et développer les compétences autour du concept d'urbanisme favorable à la santé et des approches systémiques de la santé ; »

<sup>56</sup> Région Ile de France. *Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile de France*. 2018. Page 6. Disponible sur : <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ppajanvier18-web.pdf>

<sup>57</sup> Métropole du Grand Paris, *Document de synthèse du Plan Climat Air Energie de la Métropole du Grand Paris*. Novembre 2018. Disponible sur : [https://www.metropolegrandparis.fr/sites/default/files/2019-01/Synt%C3%A8se\\_PCAEM.pdf](https://www.metropolegrandparis.fr/sites/default/files/2019-01/Synt%C3%A8se_PCAEM.pdf)

- « Encourager les **partenariats** et anticiper les facteurs ayant une influence sur la santé le plus en amont possible dans le processus de décision ; »
- « Développer des **outils** qui permettent de questionner et d'évaluer la prise en compte d'un ensemble de déterminants de santé qui soient adaptés aux objectifs et missions de chaque responsable et acteur ; »<sup>58</sup>

## 5.2. Les actions en cours

A la suite des différents plans cités ci-dessus, différentes actions ont été mises en place, notamment :

- Au niveau de la **Métropole du Grand Paris**, les actions du Plan Climat Air Energie Métropolitain en faveur de la qualité de l'air sont les suivantes :
  - **Mobiliser et coordonner les acteurs** de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution atmosphérique ;
  - **Participer à Airparif et AIRLAB** (accélérateur de solutions innovantes pour la qualité de l'air lancé par Airparif) ;
  - Accompagner la création d'**une Zone à Faibles Emissions métropolitaine** ;
  - Accompagner la mise en place des **Plans de déplacements pour les administrations** et soutenir la mise en place des **plans de déplacements pour les entreprises** ;
  - Financer un **diagnostic « déplacements »** à l'échelle métropolitaine ;
  - Réaliser un **Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »** ;
  - Poursuivre et développer le **dispositif « Métropole Roule Propre »** ;
  - Elaborer un plan d'actions pour réduire les **émissions liées au secteur aérien** ;
  - Créer un fonds Air-Bois métropolitain d'aide aux ménages pour remplacer leur **chauffage au bois**<sup>59</sup> ;
  - Mettre en place de **chantiers à basses émissions** en créant une charte métropolitaine.
- Au niveau du territoire **d'Est Ensemble**, différentes actions sont engagées qui participeront à l'amélioration de la qualité de l'air du territoire ou réduire l'exposition des habitants et de l'environnement à la pollution atmosphérique :
  - Dans le cadre du PCAET 2017 :
    - Accompagner les ménages en situation de précarité énergétique ;
    - Lancer un Plan Local de Mobilités en révision du Plan Local de Déplacement de 2015 ;
    - Mettre en œuvre le schéma de trame verte et bleue, en faveur de la biodiversité et notamment la végétation ;

<sup>58</sup> Ecole des hautes études en santé publique, *Agir pour un urbanisme favorable à la santé*, 2014

<sup>59</sup> A la date de ce rapport, le fonds Air-Bois métropolitain a été arrêté du fait de subventions insuffisantes pour atteindre les objectifs visés. La Région a décidé de le remplacer par une prime à la conversion des chaudières en bois vers des appareils moins émissifs.

- Mise en œuvre de l'ambition environnementale et sanitaire du Plan Local d'Urbanisme intercommunal ;
  - Accompagner les ménages et les petites entreprises vers une mobilité moins polluante, notamment dans le contexte de la ZFE métropolitaine ;
  - Mettre en œuvre le Plan Economie Circulaire d'Est Ensemble ;
  - Intégrer systématiquement les enjeux de santé environnementale dans les projets d'aménagement et de renouvellement urbain par déclinaison du Référentiel pour un Aménagement Durable ;
  - Mener des actions fortes en faveur de la réduction de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique dans les secteurs les plus exposés ;
  - Encourager la transition énergétique de l'ensemble du parc de logements d'Est Ensemble.
- Dans le cadre du Plan Local de Déplacement 2015 :
- Offrir une place prépondérante aux modes actifs de déplacement ;
  - Rendre les transports en commun plus attractifs ;
  - Valoriser l'utilisation des modes alternatifs auprès de la population.
- Dans le cadre du Plan de Mobilité en cours d'élaboration :
- Etablir un plan de communication et un guide pratique « mobilité », identifier un référent mobilité, sensibiliser aux enjeux de la mobilité à travers une campagne d'évènements ;
  - Inciter à la pratique du vélo ;
  - Optimiser les déplacements par le développement du covoiturage ;
  - Améliorer les déplacements professionnels et favoriser les nouveaux modes de travail.
- Autres actions :
- Soutenir des projets d'agriculture urbaine (locale et responsable) ;
  - Déployer des pistes cyclables dans les villes du territoire ;
  - Mener des études de circulation sur certaines villes ;
  - Conduire des études sur l'amélioration de la desserte en transports collectifs.

## 6. Impact de la ZFE métropolitaine et la qualité de l'air

### ✦ A retenir

Aucune étude de l'impact de la ZFE sur la qualité de l'air et sur la santé de la population d'Est Ensemble n'a été menée à l'échelle du territoire, mais des études d'Airparif et de l'Observatoire Régional de Santé ont été conduites à l'échelles de la Métropole du Grand Paris ou du périmètre de la ZFE et permettent de tirer des conclusions pour la population de l'EPT. Seuls les ordres de grandeurs sont importants ici, les chiffres comportant une forte part d'incertitude.

- 📄 Les impacts notables de la ZFE ne sont observables que sur la **pollution aux oxydes d'azote**.
- 📄 La mise en place de la première étape de la ZFE avec l'application de restrictions aux véhicules Crit'air 5 et non-classés en juillet 2019 aurait permis **une baisse de 3% des émissions totales de NO<sub>x</sub> du territoire**. Cette baisse devrait être encore plus importante depuis l'extension des restrictions aux véhicules classés Crit'air 4 en juin 2021.
- 📄 La baisse des émissions de la Métropole du Grand Paris due à la mise en place de la première étape de la ZFE aurait entraîné **une baisse des concentrations de 3,5 µg/m<sup>3</sup>** en moyenne à proximité des axes routiers majeurs. Une telle baisse appliquée à Est Ensemble représenterait une accélération conséquente de l'amélioration de la qualité de l'air liée aux NO<sub>x</sub> qui connaît ces dernières années une baisse annuelle des concentrations de -2,6 µg/m<sup>3</sup> pour le NO<sub>2</sub> selon les mesures de la station de mesure « trafic » du territoire. Les concentrations proches des axes routiers resteraient néanmoins supérieures à l'objectif de la qualité de l'air. On peut supposer que l'extension aux Crit'air 4 depuis juin 2021 permettra une baisse encore plus conséquente des niveaux de concentration.
- 📄 Approximativement 6 000 habitants d'Est Ensemble de moins seraient exposés à des concentrations de NO<sub>2</sub> dépassant l'objectif de qualité grâce à la mise en place de la première phase de la ZFE, par rapport à une situation où aucune mesure de restriction des véhicules polluants n'aurait été prise dans la métropole (y compris dans Paris intra-muros).
- 📄 La baisse de l'exposition des populations liée à la ZFE permettrait d'éviter divers effets chroniques de la qualité de l'air : décès, faible poids à la naissance, asthme, maladies cardiovasculaires. **Les effets de la première étape de la ZFE (jusqu'aux Crit'air 5) sont minimes et l'on estime que seulement une quinzaine de cas d'asthme chez les jeunes auraient évités annuellement sur le territoire. L'extension aux Crit'air 4 en juin 2021 devrait multiplier ce nombre par 4, et celles aux Crit'air 5 en juillet 2022 par 15, auxquels s'ajouteraient environ une vingtaine de décès évités ainsi qu'une dizaine de naissances à faible poids évitées.**
- 📄 **Les bénéfices sanitaires s'appliqueraient aussi aux effets aigus** (hospitalisation et recours aux urgences), que l'application des restrictions jusqu'aux Crit'air 5, jusqu'au Crit'air 4 ou jusqu'au Crit'air 3 permettraient de réduire respectivement de quelques cas par an, d'une vingtaine de cas par an ou d'une soixantaine de cas par an.
- 📄 **De manière générale, les bénéfices sanitaires de la ZFE pour Est Ensemble s'appliquent surtout au nombre de cas d'asthme chez les jeunes du territoire et ne concernent des nombres de cas importants qu'à partir de l'extension des restrictions de la ZFE aux véhicules Crit'air 3 (à partir de juillet 2022).**

## 6.1. Définition des scénarios

**La ZFE est une des mesures phares dans la lutte contre la pollution de l'air au niveau métropolitain.**

Cependant, elle implique aussi des contraintes, comme le remplacement des véhicules essence par des véhicules électriques, ce qui représente un coût important pour certains ménages.

**Aucune étude n'a été menée à l'échelle du territoire d'Est Ensemble pour évaluer l'impact sanitaire d'une telle mesure.**

Au niveau de la métropole, une étude menée par Airparif en 2018<sup>60</sup> a analysé les impacts de la mise en place d'une ZFE pour les Crit'air 5 et non classés sur la pollution de l'air. Ce scénario est appelé « **Etape 1 de la ZFE** » et correspond à la situation en place entre juillet 2019 et juin 2021, car depuis juin 2021 les restrictions s'appliquent également au véhicules classés Crit'air 4. Le scénario de référence est la situation « fil de l'eau » de 2019 si les restrictions ne s'appliquaient que dans Paris intra-muros (ancienne Zone de Circulation Restreinte ou ZCR).

En amont de l'extension de la ZFE aux véhicules Crit'Air 4 en juin 2021, une nouvelle étude prospective d'Airparif a évalué l'impact de la mise en place de la ZFE pour les véhicules Crit'Air 4, Crit'Air 5 et non classés sur la pollution de l'air<sup>61</sup>. Ce scénario est ici appelé « **Etape 2 de la ZFE** » et correspond à la situation en place entre juin 2021 et juillet 2022. Le scénario de référence est une situation « fil de l'eau » basée en juin 2021, qui considère que ces restrictions ne sont appliquées qu'à Paris intra-muros. A noter que le scénario Etape 2 n'est pas défini par rapport au scénario Etape 1 mais par un autre scénario de référence. Les deux scénarios Etape 1 et Etape 2 ont des scénarios de références proches mais pas exactement égaux car ils correspondent à des temporalités différentes.

Dans les deux cas, il s'agit de scénarios prédictifs et non de mesures réelles.

**Les résultats à l'échelle métropolitaine sont dans la suite appliqués au territoire d'Est Ensemble selon ces deux scénarios.** Par mesure de simplification, on utilise pour l'EPT les résultats correspondants à la zone intra-A86, bien qu'une partie du territoire (sur la commune de Bondy principalement) ne soit pas incluse dans le périmètre.

## 6.2. Emissions

### 6.2.1. Etape 1

Au niveau des déplacements, il ressort de cette étude que **2% des kilomètres parcourus seraient impactés par l'Etape 1 de la ZFE métropolitaine**, dont une majorité parcourus par **des poids lourds, des bus et des cars**.

Cette réduction des déplacements entraîne une baisse des émissions de polluants atmosphériques par le trafic routier. Le principal polluant affecté est le plus lié au trafic routier : les oxydes d'azote. L'extension de la ZFE aurait ainsi permis une réduction de 6% des émissions de NO<sub>x</sub> hors de Paris. La

<sup>60</sup> Airparif, , Décembre 2018 ; Zone à faible émissions dans la Métropole du Grand Paris

<sup>61</sup> Airparif, Décembre 2020 ; Zone à faibles émissions mobilité dans la Métropole du Grand Paris – 2<sup>e</sup> étape

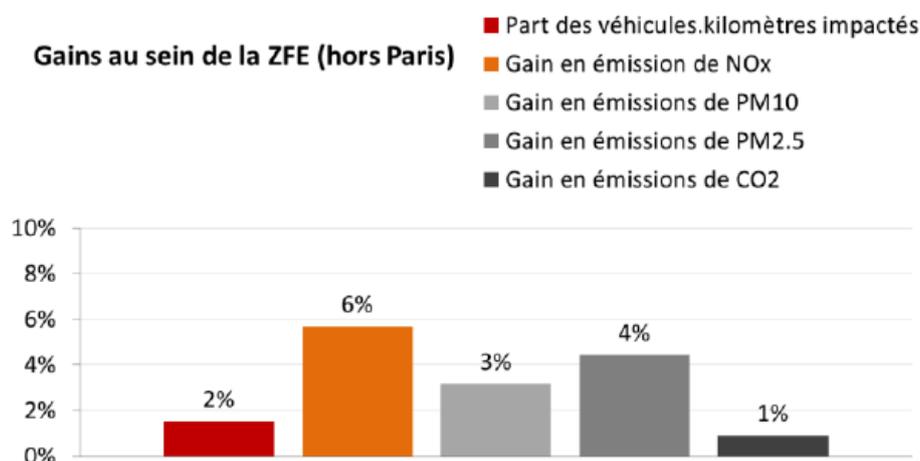
baisse est de 3% pour les PM<sub>10</sub> et 2,5% pour les PM<sub>2,5</sub>. Les émissions de CO<sub>2</sub> associées au transport routier diminueraient également.

**Au niveau d'Est Ensemble, la baisse des émissions du secteur du transport routier permettrait de diminuer les émissions globales du territoire, selon les valeurs du tableau suivant.** Pour comparaison, la baisse moyenne annuelle observée entre 2005 et 2018 sur les données d'Airparif est indiquée.

**Tableau 12 : Impact de la mise en place de la ZFE (Crit'air 5 et non classés) sur les émissions d'Est Ensemble – Etape 1<sup>62</sup>**

Polluant ou GES	Baisse des émissions du trafic routier	Quantité de polluants évitée (t/an)	Baisse sur le total d'émissions d'Est Ensemble	Baisse annuelle entre 2005 et 2018 (hors ZFE)
NO <sub>x</sub>	-6%	34	-3%	-4,5%
PM <sub>10</sub>	-3%	1,1	-0,5%	-1,9%
PM <sub>2,5</sub>	-4%	1,0	-0,6%	-3,2%
GES (eqCO <sub>2</sub> )	-1%	1 800	-0,2%	-1,8%

L'impact de la première étape de la ZFE par rapport à une restriction uniquement appliquée à Paris intra-muros entraîne une baisse notable des émissions globales surtout pour les NO<sub>x</sub>, avec une baisse de 3%. **La mise en place d'une telle mesure n'est donc pas négligeable pour les émissions d'oxydes d'azote et permettrait une baisse additionnelle de l'ordre de celle observée annuellement ces dernières années.** La baisse est moins importante pour les autres polluants ou pour les GES, tant dans l'absolu que comparé à l'évolution annuelle des émissions.



**Figure 40 : Gains en émissions et part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation au sein de la ZFE hors Paris – Etape 1<sup>63</sup>**

<sup>62</sup> Les données d'émissions d'Est Ensemble utilisées proviennent d'Airparif pour l'année 2018

<sup>63</sup> Airparif, *Zone à faible émissions dans la métropole du grand Paris*, Décembre 2018

## 6.2.2. Etape 2

D'après l'étude d'Airparif sur la seconde étape de la ZFE, celle-ci aurait comme attendu des effets encore plus marqués que la première sur la baisse des émissions de polluants et de CO<sub>2</sub>. **La baisse du nombre de véhicules.km serait cette fois de 3%**. Les gains sur les polluants sont encore surtout observables pour les NO<sub>x</sub>, **qui connaîtraient une baisse de 8%**. L'impact sur les PM<sub>2,5</sub> serait également important, avec une **baisse de 6% des émissions liées au trafic routier**.

**Au niveau d'Est Ensemble, la baisse des émissions du secteur du transport routier permettrait de diminuer les émissions globales du territoire, selon les valeurs du tableau suivant.** Pour comparaison, la baisse moyenne annuelle observée entre 2005 et 2018 sur les données d'Airparif est indiquée.

Tableau 13 : Impact de la mise en place de la ZFE (Crit'air 5 et non classés) sur les émissions d'Est Ensemble – Etape 2<sup>64</sup>

Polluant ou GES	Baisse des émissions du trafic routier	Quantité de polluants évitée (t/an)	Baisse sur le total d'émissions d'Est Ensemble	Baisse annuelle entre 2005 et 2018 (hors ZFE)
NO <sub>x</sub>	-8%	-45	-3,8%	-4,5%
PM <sub>10</sub>	-4%	-1,5	-0,7%	-1,9%
PM <sub>2,5</sub>	-6%	-1,5	-1,0%	-3,2%
GES (eqCO <sub>2</sub> )	-2%	-3 600	-0,4%	-1,8%

L'impact de la deuxième étape de la ZFE par rapport à une restriction uniquement appliquée à Paris intra-muros **entraîne une baisse notable des émissions globales surtout pour les NO<sub>x</sub> pour lesquels elle entraîne une baisse de près de 4% des émissions totales du territoire.** Les réductions des émissions sont plus fortes que pour la seule première étape, mais une fois encore elles sont moins importantes pour les autres polluants ou GES, tant dans l'absolu que comparé à l'évolution annuelle des émissions.

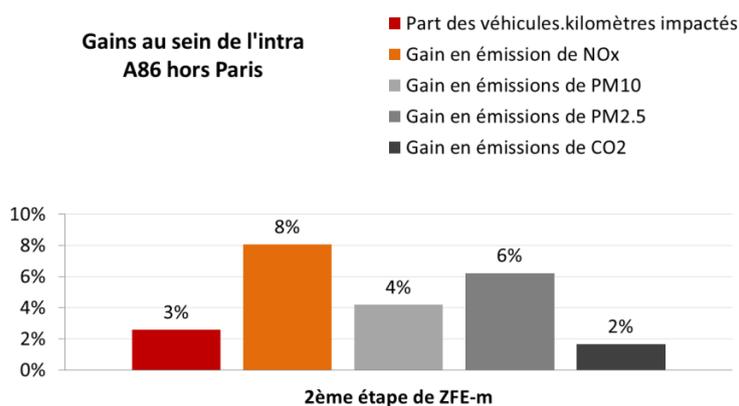


Figure 41 : Gains en émissions et part des kilomètres parcourus par les véhicules concernés par les restrictions de circulation au sein de la ZFE hors Paris – Etape 2<sup>65</sup>

<sup>64</sup> Les données d'émissions d'Est Ensemble utilisées proviennent d'Airparif pour l'année 2018

Pour les deux scénarios, les impacts de la mise en place de la ZFE dépassent le seul périmètre intra-A86 et les zones situées à l'extérieur de ce périmètre (comme une large partie de Bondy) voient également une baisse de leurs émissions, bien qu'elle soit moins marquée.

## 6.3. Concentrations

### 6.3.1. Etape 1

Au niveau des concentrations, la première étape de la ZFE aurait d'après l'étude d'Airparif eu un impact notable uniquement sur les **concentrations de NO<sub>x</sub>** : en moyenne 1 µg/m<sup>3</sup> en fond urbain et jusqu'à 3,5 µg/m<sup>3</sup> proche du trafic routier.

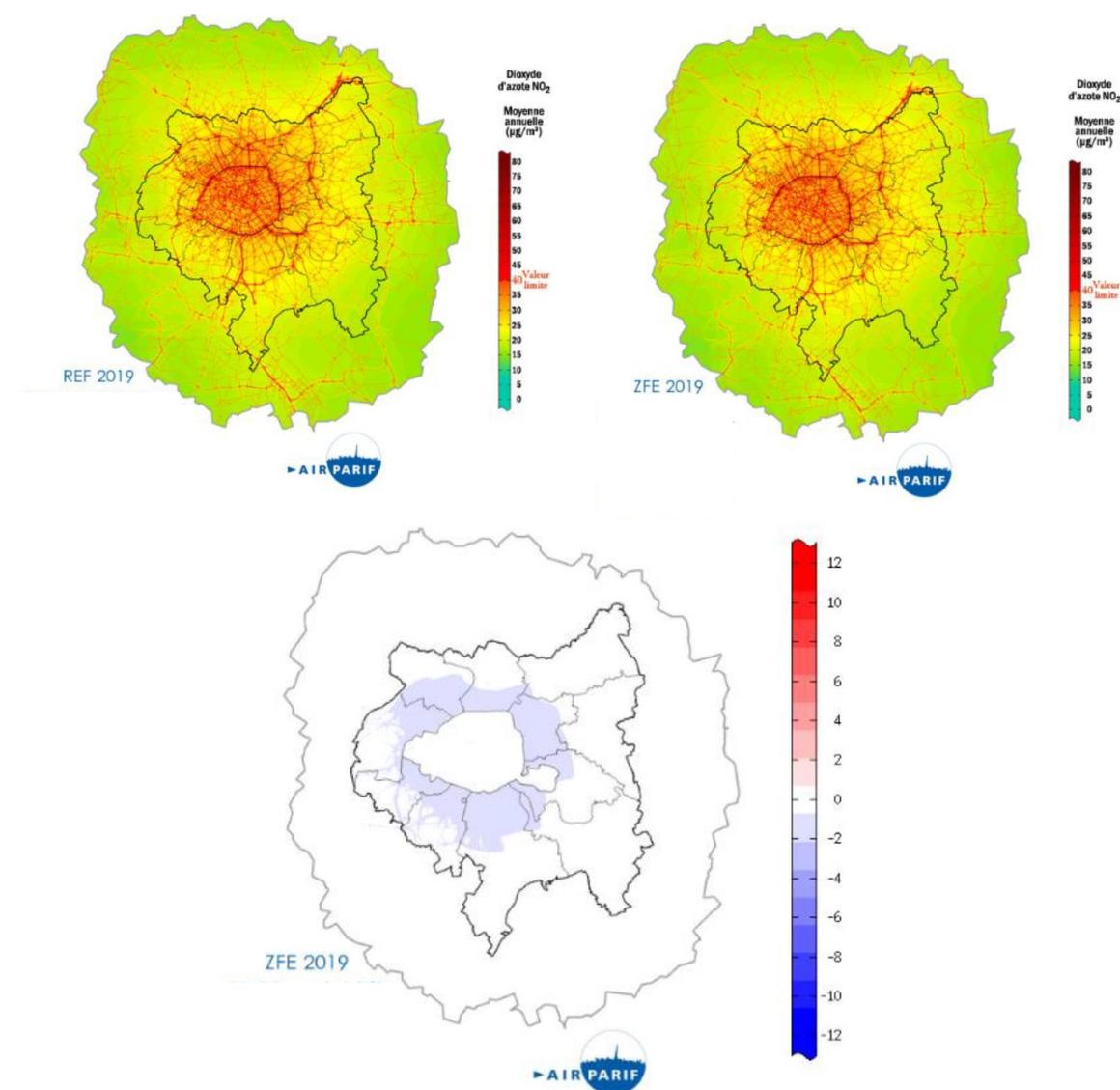


Figure 42 : Cartographie des niveaux de NO<sub>2</sub> dans le périmètre de l'A86 pour la situation de référence d'avant 2019 (en haut à gauche) et la première étape de la ZFE métropolitaine (en haut à droite) et la différence entre les deux (en bas)<sup>66</sup>

<sup>65</sup> Airparif, Zone à faible émissions dans la métropole du grand Paris – 2<sup>e</sup> étape, Décembre 2020

<sup>66</sup> Airparif, Zone à faible émissions dans la métropole du grand Paris, Décembre 2018

A Est Ensemble, la station « trafic » de mesure de la qualité de l'air mesurait en 2019 une concentration moyenne de NO<sub>2</sub> de 51,4 µg/m<sup>3</sup>. En supposant une baisse de 3,5 µg/m<sup>3</sup> reposant entièrement sur le NO<sub>2</sub>, la concentration après la mise en place de la ZFE serait d'au plus 47,9 µg/m<sup>3</sup>. **Cela reste supérieur à l'objectif de qualité de 40 µg/m<sup>3</sup> mais représenterait tout de même une amélioration notable de la qualité de l'air.** La baisse de concentration observée à la station de trafic de Pantin entre 2011 et 2016 était en moyenne de -2,6 µg/m<sup>3</sup> par an (données Airparif). La mesure aurait donc permis une franche accélération de l'amélioration de la qualité de l'air à proximité des axes routiers, même si elle est loin d'être suffisante pour atteindre l'objectif de qualité.

### 6.3.2. Etape 2

Au niveau des concentrations, la deuxième étape de la ZFE aurait d'après l'étude d'Airparif un impact légèrement plus marqué sur la baisse des **concentrations de NO<sub>x</sub>** : **en moyenne 1 µg/m<sup>3</sup> en fond urbain et jusqu'à 4 µg/m<sup>3</sup> proche du trafic routier**. Les concentrations de particules fines baissent également par rapport au scénario de référence, mais de façon moins notable. Cela est notamment dû au fait que le renouvellement du parc automobile n'a que peu d'impact sur les particules émises par l'abrasion des pneus et des plaquettes de freins, qui est une source importante de particules.

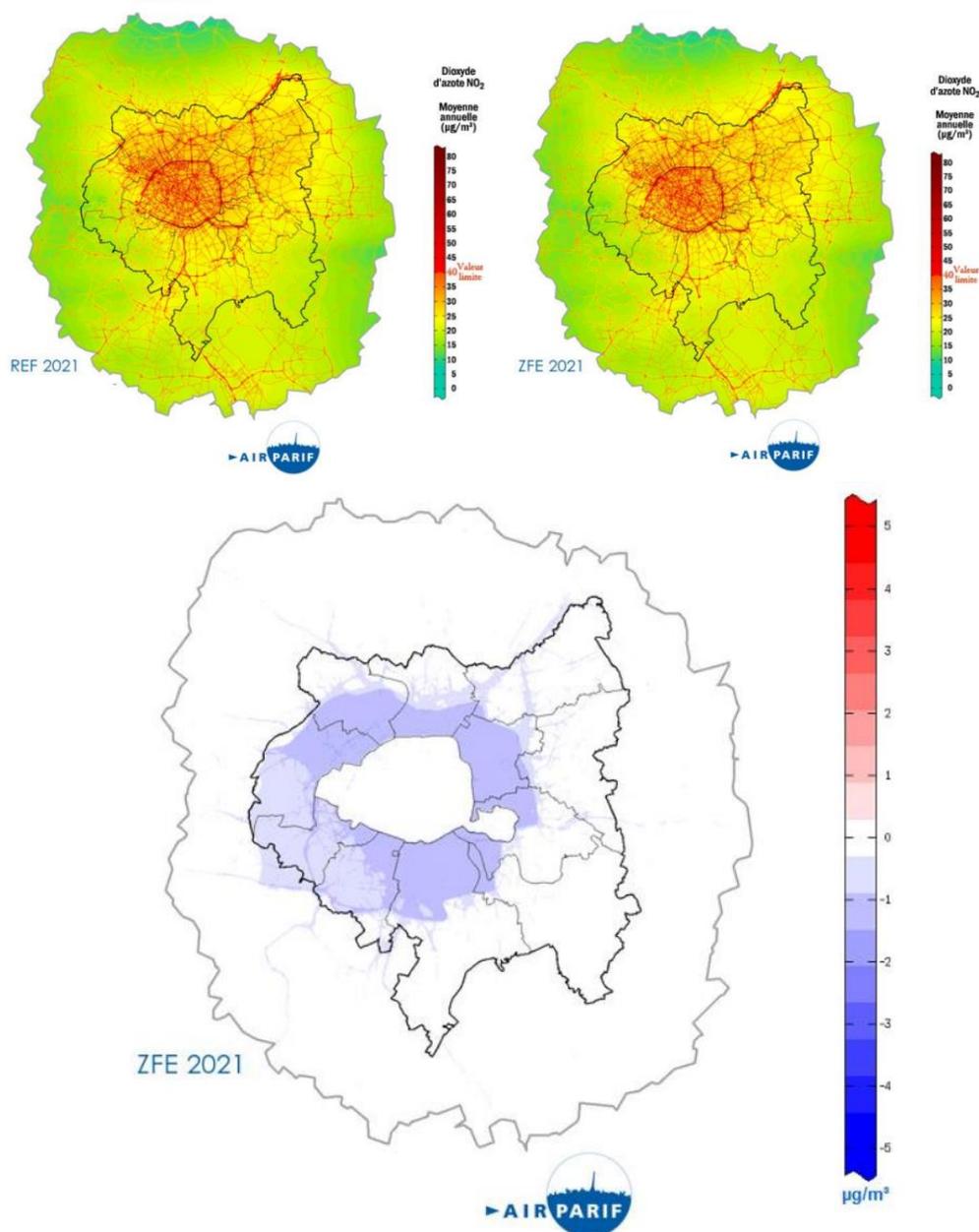


Figure 43 : Cartographie des niveaux de NO<sub>2</sub> dans le périmètre de l'A86 pour la situation de référence d'avant 2019 (en haut à gauche) et la deuxième étape de la ZFE métropolitaine (en haut à droite) et la différence entre les deux (en bas)<sup>67</sup>

<sup>67</sup> Airparif, Zone à faible émissions dans la métropole du grand Paris – 2<sup>e</sup> étape, Décembre 2020

A Est Ensemble, la station « trafic » de mesure de la qualité de l'air mesurait en 2019 une concentration moyenne de NO<sub>2</sub> de 51,4 µg/m<sup>3</sup>. En supposant une baisse annuelle de 2,6 µg/m<sup>3</sup> entre 2019 et 2021 et une baisse causée par la deuxième étape de la ZFE de 4 µg/m<sup>3</sup> reposant entièrement sur le NO<sub>2</sub>, la concentration après la mise en place de la ZFE serait d'au plus 42,2 µg/m<sup>3</sup> à Est Ensemble. **Cela reste légèrement supérieur à l'objectif de qualité de 40 µg/m<sup>3</sup> mais représenterait tout de même une amélioration notable de la qualité de l'air.** On peut envisager que l'étape suivante de la ZFE pourrait alors permettre de passer les concentrations sous l'objectif de qualité en 2022-2023.

## 6.4. Exposition des populations

L'amélioration de la qualité de l'air métropolitain par la réduction des émissions se traduit par une baisse des concentrations et par conséquent également par une diminution du nombre de personnes exposées à des concentrations de polluants dépassant les critères de qualité de l'air.

D'après Airparif<sup>68</sup>, **l'étape 2 de la ZFE induirait une baisse de 50 000 personnes du nombre de métropolitains exposés à des concentrations de NO<sub>x</sub> dépassant la valeur limite française de 40 µg/m<sup>3</sup> (en moyenne annuelle) en dehors de Paris intra-muros.**

**Pour les particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), ce sont 10 000 personnes en moins qui seraient exposées à des niveaux dépassant les préconisations de l'OMS<sup>69</sup> (20 µg/m<sup>3</sup> pour PM<sub>10</sub> et 10 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>) dans le périmètre de la ZFE hors Paris.**

**Appliqué à la population d'Est Ensemble, cela correspondrait à plus de 8 000 habitants du territoire qui ne seraient plus exposés à des dépassements de concentrations dépassant l'objectif de qualité pour le NO<sub>2</sub> (sur une population estimée à 37 000 personnes exposées à des dépassements en 2019).**

**Pour les particules fines, il s'agirait de plus de 1 600 personnes qui ne seraient plus exposées à des niveaux excédant les recommandations de l'OMS.**

De même que pour les concentrations et les émissions, l'impact de la ZFE se fait donc surtout ressentir sur l'exposition des populations au NO<sub>2</sub>, et permet une réduction de l'exposition des populations à un air pollué. Les populations résidant (ou travaillant) à proximité des axes routiers sont les premières bénéficiaires de ces améliorations de la qualité de l'air.

## 6.5. Bénéfices sanitaires

L'Observatoire Régional de la Santé de l'Institut Paris Région a mené une étude sur les bénéfices potentiels de la mise en place d'une ZFE sur le plan sanitaire<sup>70</sup>. L'étude a été menée sur toute la zone à l'intérieur de la Francilienne, seul les **bénéfices liés à la diminution des concentrations en NO<sub>2</sub>** ont été pris en compte car c'est le principal polluant émis par le trafic routier.

L'étude propose 3 scénarios :

- Une ZFE applicable aux véhicules **Crit'Air 5 et non classés (juillet 2019 – juin 2021)**
- Une ZFE pour les véhicules **Crit'Air 5, Crit'Air 4 et non classés (juin 2021 – juillet 2022)**
- Une ZFE pour les véhicules **Crit'Air 5, Crit'Air 4, Crit'Air 3 et non classés (juillet 2022 – juillet 2024)**

---

<sup>68</sup> Airparif, *Zone à faible émissions dans la métropole du grand Paris – 2<sup>e</sup> étape*, Décembre 2020

<sup>69</sup> Les recommandations de l'OMS ont depuis cette étude été revues à la baisse (respectivement 15 µg/m<sup>3</sup> et 5µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 et PM2,5). Les objectifs de qualité de la France sont plus élevés que les recommandations de l'OMS mais devraient tendre vers ces valeurs dans les années à venir. Début 2021, il est estimé que la quasi-totalité de la population francilienne est exposée à des concentrations annuelles de PM qui respecte les objectifs de qualité de la France (Airparif 2020).

<sup>70</sup> Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions métropolitaine, ORS, Décembre 2019

Cette étude n'a pas été réalisée au niveau d'Est Ensemble mais sur le périmètre intra-A86 de la ZFE (en considérant que toutes les communes du périmètre rejoignent la ZFE). **Les résultats présentés ici sont une projection de ces résultats sur le territoire d'Est Ensemble en se basant sur les populations des classes d'âge du territoire par rapport à celles du périmètre intra-A86. Ils comportent donc une part importante d'incertitudes et doivent être manipulés avec précautions, puisqu'ils ne prennent pas en compte les spécificités du territoire par rapport au reste du périmètre. Ils permettent néanmoins d'obtenir des ordres de grandeur pour estimer l'impact sanitaire de la ZFE.**

Le nombre de cas évités de décès chez les plus de 30 ans, de maladies cardiaques chez les 40-74 ans, de naissances à faible poids et d'asthme chez les jeunes par la mise en place des différents scénarios est présenté dans le graphe ci-dessous.

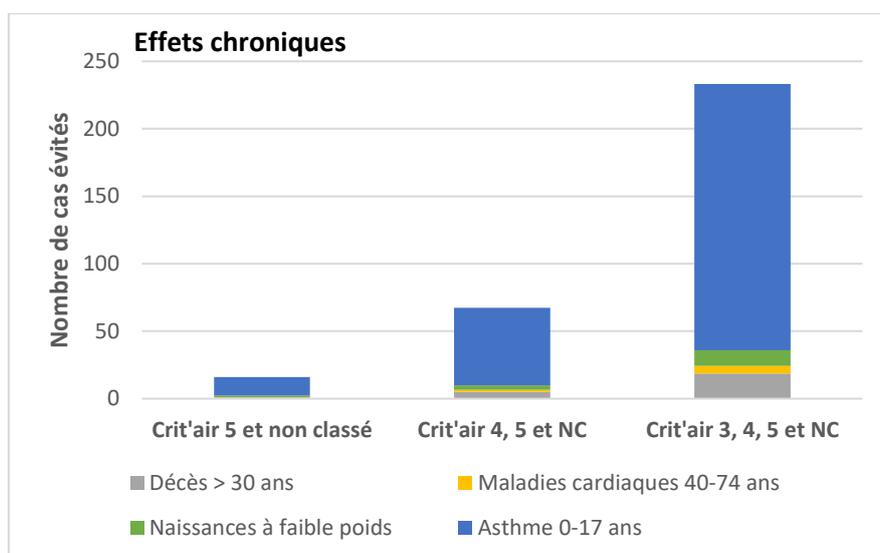


Figure 44 : Projections sur le territoire d'Est Ensemble des bénéfices sanitaires annuels attendus pour la population appartenant à la zone d'étude (périmètre intra-Francilienne) selon les scénarios étudiés pour les effets chroniques (d'après ORS 2019 et données INSEE de population)

La mise en place de la restriction uniquement sur les véhicules Crit'air 5 et non classés, comme c'était le cas entre juillet 2019 et juin 2021 a un impact très limité sur le nombre de cas sur la sélection d'effets chroniques analysée, avec au total une quinzaine de cas évités. **Ce nombre est multiplié par 4 avec l'extension des restrictions aux véhicules Crit'air 4 (comme c'est le cas depuis juin 2021), et par 15 lorsque les véhicules Crit'air 3 sont aussi concernés.** La majeure partie des cas évités concerne les cas d'asthme, avec environ une soixantaine de cas évités chez les jeunes d'Est Ensemble par l'application de la restriction jusqu'au Crit'air 4 et près de 200 si l'on étend aux Crit'air 3. La baisse du nombre de nouveau cas d'asthme sur le périmètre de la ZFE est estimée à 4% dans le scénario étendu aux véhicules Crit'air 3. Dans ce dernier scénario, le nombre de décès évités chez les plus de 30 ans est de l'ordre de la vingtaine sur le territoire d'Est Ensemble.

L'étude de l'ORS étudie également les effets aigus, évalués au regard du nombre de recours aux urgences pour crise d'asthme chez les jeunes et du nombre d'hospitalisations cardiaques chez les 40-74 ans. La transposition de ces résultats au territoire d'Est Ensemble est présentée dans le graphe ci-dessous.

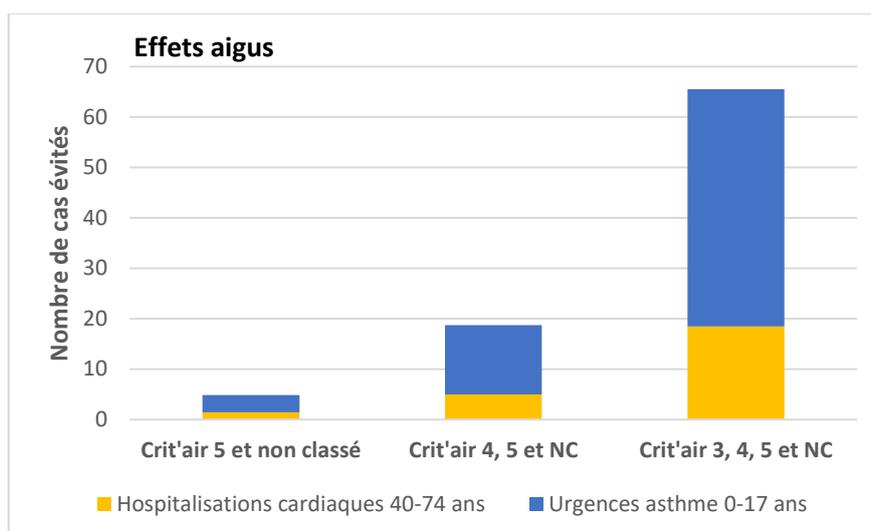


Figure 45 : Projections sur le territoire d'Est Ensemble des bénéfices sanitaires annuels attendus pour la population appartenant à la zone d'étude (périmètre intra-Francilienne) selon les scénarios étudiés pour les effets aigus (d'après ORS 2019 et données INSEE de population)

Les effets de la mise en place de la ZFE sur les effets aigus sont ici encore très différents selon le scénario. **L'application des restrictions aux véhicules Crit'air 5 et non-classés uniquement aurait un effet quasiment négligeable, tandis que le scénario le plus strict permettrait d'éviter une soixantaine de cas.** Une fois encore, ceux sont les jeunes susceptibles d'être touchés par l'asthme qui en tireraient les principaux bénéfices, avec une baisse de 4,6% des recours aux urgences pour crise d'asthme.

**En résumé, l'extension des restrictions de la ZFE aux véhicules Crit'air 4 en juin 2021 devrait démultiplier les bénéfices sanitaires sur le territoire d'Est Ensemble, par rapport à une première phase aux conséquences relativement minimales.** L'ordre de grandeur des cas chroniques évités (asthme chez les jeunes, maladies cardiaques chez les 40-74 ans, décès chez le plus de 30 ans, naissances à faible poids) est de soixante, contre une vingtaine pour les effets aigus (hospitalisations, urgences). **Les effets sont particulièrement bénéfiques aux jeunes du territoire souffrant d'asthme.** Globalement le nombre de cas évités reste faible comparé à la population totale du territoire (plus de 420 000 habitants). La prochaine phase de la ZFE prévue pour juillet 2022 qui étendra les restrictions aux véhicules Crit'air 3 serait encore plus bénéfique, avec plus de 200 cas chroniques évités et plus d'une soixantaine de cas aigus.

**A ces bénéfices sanitaires s'ajoutent des effets sociaux économiques avec une baisse des dépenses de soin sur le territoire correspondant à ces cas évités.**

Produit par Suez Consulting pour l'Etablissement Public Territorial Est Ensemble

