



Est
Ensemble
Grand Paris

Pour le climat
et la justice sociale!

Révision du Plan Climat Air Énergie Territorial d'Est Ensemble

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

2022

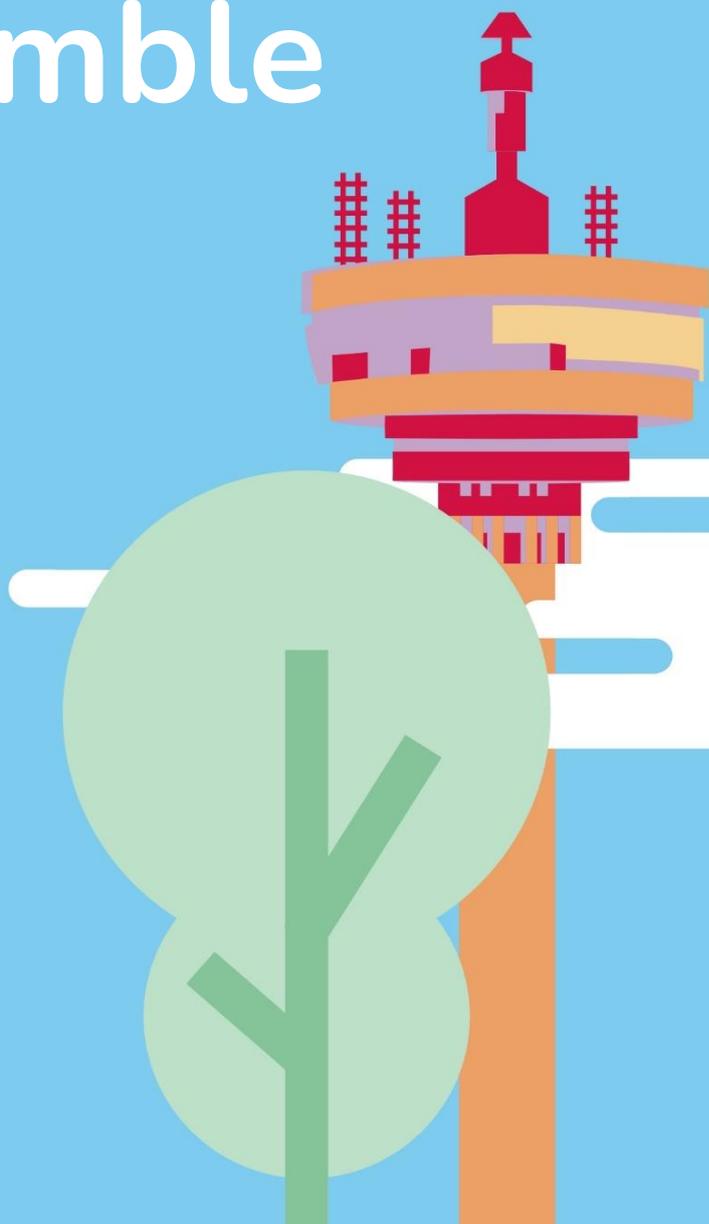


Table des matières

1.	Edito	2
2.	Résumé exécutif	4
3.	Introduction	5
3.1.	Contexte général	5
3.2.	Contexte réglementaire	6
3.3.	Le diagnostic air et mobilités d'Est Ensemble.....	7
4.	Analyse de la qualité de l'air	10
4.1.	Bilan global	10
4.2.	Etude des polluants atmosphériques d'Est Ensemble	15
5.	Enjeux sanitaires et rôle du trafic routier	37
5.1.	Impacts sur la santé et l'environnement.....	38
5.2.	Rôle du trafic routier	40
5.3.	Principe de la ZFE.....	42
6.	ZFE et mobilité	50
6.1.	La précarité liée à la mobilité à Est Ensemble	50
6.2.	Les effets de la ZFE.....	64
7.	Synthèse et pistes d'actions	74
8.	Glossaire	80

1. Edito

Le constat des derniers bilans du 6e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) parus en 2022 est sans équivoque : le changement climatique s'accélère et ses conséquences constituent plus que jamais « une menace pour le bien-être humain et la santé de la planète ». Sans une atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) rapide et radicale, l'objectif des Accords de Paris de limiter le réchauffement à 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle ne pourra pas être tenu.

Face à ce défi, les collectivités territoriales comme Est Ensemble ont un rôle décisif à jouer pour impulser la transition écologique de notre société. Conscient de son rôle, Est Ensemble a adopté en 2017 son premier Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET), comprenant 54 actions réparties en 8 orientations stratégiques. Au cours des 5 dernières années, ces actions se sont traduites en projets ambitieux permettant de lutter contre le changement climatique à l'échelle locale. Est Ensemble est ainsi devenu en 2019 le premier territoire de la Métropole du Grand Paris à obtenir la labellisation Cap Cit'ergie, qui reconnaît l'ambition de sa politique environnementale.

Le PCAET d'Est Ensemble fait actuellement l'objet d'une révision qui doit permettre d'accélérer la transition du territoire, de s'aligner avec les objectifs de la Métropole du Grand Paris et de renforcer la prise en compte des enjeux de pollution de l'air, de sobriété énergétique, d'adaptation et d'économie circulaire comme ceux de justice sociale. Pour ce faire, Est Ensemble a voulu s'engager dans une démarche plus globale en réalisant des études complémentaires aux diagnostics réglementaires du PCAET. Ces travaux portent notamment sur la planification énergétique territoriale, la qualité de l'air et les impacts sociaux de la Zone à Faibles Emissions (ZFE) métropolitaine, et la vulnérabilité du territoire en particulier face aux îlots de chaleur urbains. Enfin, un outil cartographique de visualisation des enjeux énergétiques du territoire, développé spécifiquement pour Est Ensemble, complète le dispositif.

Avec les élus d'Est Ensemble et des villes, nous avons souhaité que la révision du PCAET se démarque aussi par le caractère innovant, inclusif et volontariste de sa démarche de concertation : de septembre 2021 à février 2022, une Convention Citoyenne pour le Climat et la Biodiversité a réuni 100 citoyens représentatifs du territoire, tirés au sort, pour élaborer des actions concrètes en vue de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et de renforcer la biodiversité urbaine. A l'issue de 5 mois de travail intense, les citoyens ont adopté une « Charte de la convention citoyenne locale pour le climat et la biodiversité », composée de 220 propositions construites autour de 7 axes de transformation pour le territoire. Sur cette base, une concertation locale permettra d'associer à l'automne 2022 les parties prenantes du territoire pour enrichir la nouvelle stratégie climat-air-énergie et faire en sorte qu'elle soit à la hauteur des

immenses défis démocratiques et climatiques d'aujourd'hui. Le PCAET a ainsi vocation à devenir un véritable levier de développement et d'inclusion sociale, au service de la justice climatique et sociale sur notre territoire

Dans cette démarche, nous définissons ensemble le cadre et les mesures concrètes qui accompagneront la transformation de notre société pour préserver notre planète, son habitabilité et sa richesse, tout en garantissant à chacune et chacun, les conditions de son épanouissement et de son émancipation.

Patrice Bessac

Président d'Est Ensemble

Smaïla Camara

Vice-Président chargé de la transition écologique, des parcs et de la nature en ville

2. Résumé exécutif

Le Rapport Complémentaire 2 : Air et mobilité

Ce document a été rédigé en parallèle de la démarche de révision du Plan Climat Air Energie Territorial d'Est Ensemble. Il vise à :

- Préparer un **état des lieux détaillé de la qualité de l'air du territoire**
- Soulever les **enjeux sanitaires associés** à la qualité de l'air
- Etudier l'**impact du trafic routier** sur la qualité de l'air et présenter la **Zone à Faibles Emissions (ZFE) métropolitaine**
- Analyser l'**impact de la ZFE sur la santé des populations et la mobilité des habitants du territoire**

Une qualité de l'air qui s'améliore mais une pollution persistante

Les émissions de polluants sont en baisse sur le territoire, de même que leur concentration dans l'air. **La qualité de l'air d'Est Ensemble s'améliore donc d'année en année.** Les particules fines (PM) et les oxydes d'azote (NO_x) restent cependant à des niveaux de concentration élevés sur le territoire, notamment à proximité des axes routiers majeurs. **Les principaux secteurs d'activité responsables des émissions de polluants sont le résidentiel (notamment à cause du chauffage individuel au bois et au fioul), le trafic routier et les chantiers.** Dans une moindre mesure, l'industrie et le tertiaire participent également aux émissions de polluants atmosphériques.

Ces concentrations élevées ont un impact néfaste sur la santé des populations et sur l'environnement. **En 2017 d'après Airparif, 37 000 habitants du territoire étaient exposés à des niveaux de NO_x dépassant les normes de qualité de l'air.**

Un trafic routier dont les émissions baissent mais principal responsable des NO_x

Malgré une baisse de 55% des émissions de NO_x par le trafic routier entre 2005 et 2018, **ce secteur émet encore plus de 50% des NO_x du territoire.** Ces émissions entraînent des concentrations très élevées aux alentours des axes routiers les plus empruntés (notamment autoroutes et boulevard périphérique). Le poids du trafic routier dans les émissions de NO_x est un enjeu partagé par toute la Métropole du Grand Paris (MGP) qui pour y faire face a mis en place une **Zone à Faibles Emissions (ZFE) dans le périmètre intra-A86** restreignant l'accès aux véhicules polluants.

Une ZFE qui permet une amélioration de la qualité de l'air et une protection de la santé...

La ZFE est considéré comme l'une des mesures les plus efficaces pour lutter contre la pollution de l'air extérieur en ville. La première phase de la mise en place de la ZFE parisienne (2019-2021) aurait permis une baisse de 6% des émissions de NO_x du trafic routier sur la Métropole du Grand Paris et une baisse des concentrations de NO_x atteignant 3,5 µg/m³ à proximité des axes routiers. **La deuxième étape engagée en juin 2021 permettrait de porter à 8% la baisse des émissions de NO_x du trafic routier et à 5 µg/m³ la baisse des concentrations près des axes.** Le nombre d'habitants exposés à des niveaux de NO_x qui ne respectent pas les normes de qualité de l'air a également diminué : **environ 8 000 personnes ne seraient plus exposées à des dépassements des normes de NO_x à Est Ensemble** depuis la deuxième phase de la ZFE (juin 2021).

La baisse de l'exposition des populations réduit l'impact sanitaire et permet d'éviter des cas d'asthme chez les jeunes, des maladies cardiovasculaires, des décès précoces, des naissances à faibles poids ou encore des recours aux urgences ou aux hospitalisations. Le nombre de cas évités est faible pour la première étape de la ZFE mais est plus marqué depuis la deuxième étape et devrait l'être encore davantage lorsque les restrictions seront étendues à d'autres véhicules.

... mais qui impacte la mobilité des ménages précaires

Si plus de 40% des ménages d'Est Ensemble ne possèdent pas de voiture, de nombreux ménages dépendent de la voiture dans leurs déplacements. **25,5% des déplacements domicile-travail se font en voiture. Pour environ 5% des actifs habitant à Est Ensemble ou venant travailler à Est Ensemble, les transports en commun ne sont pas une alternative raisonnable à leur usage de la voiture** pour leur déplacement domicile-travail. De nombreux ménages d'Est Ensemble sont donc dépendants de leur voiture et sont vulnérables à une perte de mobilité si leur véhicule est touché par les restrictions.

L'accessibilité aux transports en commun est très hétérogène sur le territoire. Les ménages pauvres ayant des véhicules polluants et vivant dans des zones à faible accessibilité en transports en commun sont potentiellement plus affectés par une perte de mobilité découlant de la ZFE : **7% des ménages vivent dans des zones avec un fort taux de pauvreté, avec une mauvaise accessibilité et une part importante de véhicules polluants.** Ces zones correspondent notamment au nord de Bondy, l'est de Bobigny, le sud de Noisy-le-Sec et l'est de Bagnolet.

Les leviers d'actions

La lutte contre la pollution de l'air ne peut se faire en pénalisant les populations précaires. Des aides et des moyens de transports alternatifs doivent être mis à disposition des populations impactées. La ZFE participe à l'amélioration de la qualité de l'air et la protection de la santé mais elle n'est à elle seule pas suffisante et doit être accompagnée d'actions touchant au secteur résidentiel (remplacer les chauffages individuel au bois), aux chantiers (travailler avec les acteurs du secteur pour promouvoir des bonnes pratiques) et également d'autres actions liées au trafic routier (développement des modes actifs et des réseaux de transport en commun, sensibilisation autour de l'usage de la voiture, réduction des émissions des transporteurs de marchandises...).

3. Introduction

✦ A retenir

Est Ensemble est un territoire urbain et industrialisé où la pollution de l'air induite par l'émission de polluants atmosphériques entraîne des enjeux de santé publics : surmortalité, multiplication de maladies chroniques, cancers...

Le présent diagnostic vise à :

-  **Faire l'état des lieux de la qualité de l'air** sur le territoire (émissions et concentrations des polluants atmosphériques) ;
-  **Préciser les enjeux sanitaires de la qualité de l'air et le rôle du trafic routier ;**
-  **Etudier l'impact (sanitaire et environnemental) de la Zone à Faibles Emissions (ZFE)** de la Métropole du Grand Paris sur le territoire et la population d'Est Ensemble ;
-  **Analyser l'influence de la ZFE sur la mobilité** des habitants d'Est Ensemble et particulièrement les ménages les plus vulnérables.

3.1. Contexte général

Le sujet de la qualité de l'air est une préoccupation forte en Ile-de-France alors que des pics de pollutions ont lieu chaque année et alertent sur les risques sanitaires qui pèsent sur les populations exposées. Ce sujet distinct de celui du réchauffement climatique a pourtant souvent les mêmes causes. Les activités humaines, notamment les combustions de matières fossiles, sont responsables d'émissions de gaz et

particules qui s'accumulent dans l'air et nuisent à la santé des populations exposées. Les actions de réduction de ces émissions sont donc favorables à la lutte contre le réchauffement climatique et au bien-être des populations, aux baisses des dépenses de santé, à la protection des populations fragiles...

La France a été condamnée à plusieurs reprises pour son inaction dans la lutte contre la pollution de l'air : la Cour de justice de l'Union européenne en 2019 et le Conseil d'Etat en 2021 ont jugé l'Etat Français coupable de ne pas faire assez pour protéger la santé de ses citoyens en termes de qualité de l'air.



Selon une étude Santé publique France basée sur la période 2016-2019, **40 000** décès sont attribuables chaque année aux particules fines (PM_{2,5}) en France¹.

¹ Santé publique France, 2021, *Pollution de l'air ambiant : nouvelles estimations de son impact sur la santé des Français*.

3.2. Contexte réglementaire

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) de 2015 a ajouté aux plans climat-énergie territoriaux (PCET) un volet qualité de l'air créant les plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET), afin de renforcer le rôle des collectivités dans la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. La Loi d'orientation des mobilités (LOM) de 2019 dispose que les collectivités réalisant leur PCAET doivent y adjoindre un Plan Air visant à atteindre le respect des normes de qualité de l'air au plus tard en 2025 et impliquant de fixer des objectifs biennaux à compter de 2022.

Le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) fixe depuis 2017 la stratégie française de réduction des émissions de polluants atmosphériques. A l'échelle régionale, le Schéma Régional Climat Air Energie d'Ile-de-France ou SRCAE (2012) définit les priorités et objectifs climat-air-énergie. La planification pour la qualité de l'air est précisée dans le Plan Régional pour la qualité de l'air d'Ile-de-France (2016-2021).

Tableau 1: Objectifs de réduction des émissions fixés pour la France (exprimés en % par rapport à 2005)²

	Horizon 2020	Horizon 2030
SO₂	-55%	-77%
NO_x	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH₃	-4%	-13%
PM_{2,5}	-27%	-57%

La qualité de l'air en Ile-de-France est un enjeu prégnant sur la Métropole du Grand Paris : la grande densité de population et l'important trafic routier de la zone métropolitaine entraînent l'exposition d'une part significative de la population de la métropole à des niveaux de concentration élevés. Le Plan climat-air-énergie métropolitain (PCAEM) du Grand Paris (2018) accorde une place importante aux enjeux de qualité de l'air. En outre, en 2015 a été lancée la Zone à faibles émissions (ZFE) parisienne à l'intérieur du périmètre délimité par l'autoroute A86 (exclue). Cette ZFE vise à limiter les émissions liées au trafic automobile dans la zone métropolitaine en restreignant la circulation des véhicules polluants et à réduire les concentrations atmosphériques auxquelles sont exposées les populations.

² 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



Les objectifs du PCAEM sur la qualité de l'air

L'un des axes stratégiques du PCAEM du Grand Paris s'intitule « Poursuivre la reconquête de la qualité de l'air ». La métropole se fixe trois objectifs principaux :

- ramener les concentrations de PM₁₀ et de NO₂ à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes avant 2024 ;
- ramener les concentrations de polluants atmosphériques à des niveaux conformes aux recommandations de l'OMS avant 2030 ;
- réduire les émissions sectorielles de polluants atmosphériques en cohérence avec les objectifs du plan de protection de l'atmosphère francilien 2017-2020.

Les deux priorités d'actions sont **la lutte contre les émissions liées au chauffage résidentiel au bois** (premier contributeur des émissions de PM₁₀ et deuxième des émissions de NO_x) et **la réduction des émissions liées aux transports routiers** (premier contributeur pour les émissions de NO_x et deuxième pour les émissions de PM₁₀).

3.3. Le diagnostic air et mobilités d'Est Ensemble

L'étude de la qualité de l'air

L'Etablissement Public Territorial (EPT) d'Est Ensemble est directement concerné par les enjeux de qualité de l'air en tant que territoire urbanisé, dense, et parcouru par plusieurs axes routiers importants. La majeure partie du territoire se situe à l'intérieur du périmètre de l'A86 délimitant la ZFE parisienne. Une partie des communes de l'EPT a d'ailleurs pris des engagements pour **interdire la circulation des véhicules polluants** dans le cadre de la ZFE. Bien que la qualité de l'air se soit globalement améliorée ces dernières années (comme sur la métropole et la région), les habitants du territoire sont exposés à des **niveaux de concentrations de polluants dépassant parfois les valeurs limites** fixées par les agences nationales et internationales, risquant d'affecter leur santé. Le **trafic routier, le secteur résidentiel et les chantiers** sont les principaux responsables des émissions de polluants atmosphériques, et il y a un réel enjeu à réduire celles-ci.

Est Ensemble conduit en 2021 le diagnostic de la révision de son PCAET datant de 2017. Le diagnostic de la qualité de l'air en est une exigence réglementaire. **Le présent document va plus loin que l'étude des émissions de polluants atmosphériques du territoire demandée par le PCAET en étudiant également les concentrations de polluants dans l'air, leurs évolutions, et les enjeux sanitaire qu'ils posent. Ce diagnostic servira de base à l'élaboration du Plan Air d'Est Ensemble qui sera adjoint au PCAET.**

Le lien avec la ZFE métropolitaine et la mobilité

La Métropole du Grand Paris (MGP) souhaite se saisir du sujet de la qualité de l'air et réduire les émissions de polluants atmosphériques, notamment des particules fines et des oxydes d'azote qui sont parmi les polluants ceux qui posent les plus grands risques pour la santé des métropolitains. L'action de la métropole vise donc la réduction des émissions des secteurs majoritairement responsables que sont le secteur résidentiel, les chantiers et les transports routiers.

Pour le résidentiel, les émissions liées au chauffage au bois sont particulièrement visées avec la création d'un fonds métropolitain pour accompagner les particuliers dans le renouvellement de leurs équipements

de chauffage au bois. Pour les chantiers, la Métropole du Grand Paris veut mettre en place une charte « chantiers basses émissions ».

Pour les transports routiers, le cœur de l'action métropolitaine est l'accompagnement de la Zone à Faibles Emissions (ZFE) sur le périmètre intra-A86. Si cette action a pour but l'amélioration de la qualité de l'air, elle soulève également des enjeux sociaux. En effet, l'amélioration de la qualité de l'air ne doit pas se faire au dépend de l'accès des plus précaires à la mobilité. Le territoire d'Est Ensemble est l'un des plus pauvres de la métropole, et de nombreux ménages possèdent des véhicules anciens et donc classés comme polluants. Le remplacement d'un véhicule polluant par un neuf représente un coût important, en particulier pour les ménages les moins aisés. La mise en place de la ZFE peut donc impacter l'accès à la mobilité des populations précaires du territoire si des services de mobilité alternatifs ne sont pas accessibles. Ce diagnostic présente donc également les résultats d'une étude de la mobilité sur le territoire. Celle-ci analyse d'une part les pratiques de déplacements domicile travail des actifs d'Est Ensemble ; et compare d'autre part les niveaux d'accessibilité en voiture et en transports en commun sur le territoire pour identifier les zones les plus dépendantes du transport routier. Par ces différents aspects, ce rapport vise à mettre en regard les effets sanitaires et socio-économiques de la ZFE.

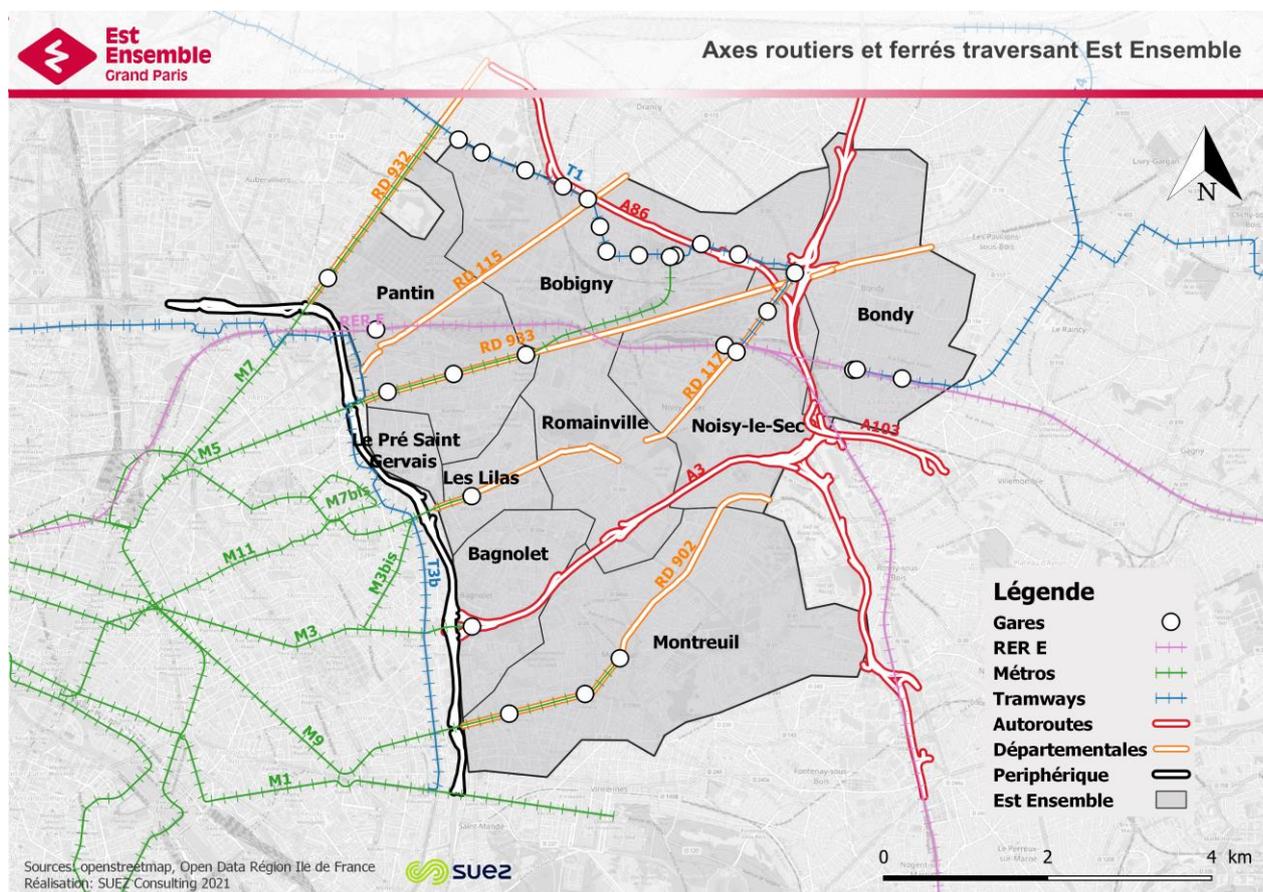


Figure 1 : Carte de l'Établissement Public Territorial Est Ensemble et des principaux axes routiers et ferrés³

³ 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=modified>. Réalisation : Suez Consulting

Le présent diagnostic est complété par des annexes présentant de manière plus détaillée les analyses de la qualité de l'air et de la précarité liée à la mobilité à Est Ensemble :

- Annexe 1. **Etat des lieux de la qualité de l'air**
- Annexe 2. **Etude sur l'impact potentiel de la ZFE sur la mobilité des ménages vulnérables**

4. Analyse de la qualité de l'air

4.1. Bilan global

✦ A retenir

Les émissions de polluants atmosphériques d'Est Ensemble

Les différents secteurs d'activités humaines émettent des polluants atmosphériques (gaz ou particules) nocifs pour la santé des populations exposées. **De manière générale, les émissions de tous les polluants par Est Ensemble diminuent dans presque tous les secteurs, et cette baisse est alignée avec les objectifs nationaux à 2020.** Rapportées au nombre d'habitants, les émissions de polluants d'Est Ensemble sont inférieures à celles de la Métropole du Grand Paris.

Emissions du secteur du résidentiel et des chantiers

Pour la plupart des polluants, le secteur le plus émetteur est le secteur résidentiel, qui l'était déjà pour la moitié d'entre eux en 2005. Ce secteur n'a pas connu de baisse notable en comparaison avec les autres secteurs (hormis pour le SO₂). **Le secteur est particulièrement problématique pour les particules fines, les NO_x et les COVNM.** La responsabilité est notamment attribuable au chauffage au bois individuel, au fioul et au gaz. 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 également une part majeure des PM₁₀** 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 dû à l'amélioration de la performance énergétique des véhicules et des moteurs et à la généralisation des pots catalytiques permettant de réduire l'émission à l'échappement de certains polluants, et probablement aussi à un usage moindre de la voiture en petite couronne.

Toutefois, les émissions de NO_x 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 verdissement 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_x du secteur.

✦ A retenir

Concentrations de polluants

Les concentrations de polluants atmosphériques sont en baisse sur le territoire d'Est Ensemble, conduisant à une amélioration de la qualité de l'air respiré par la population. Malgré cela les **PM_{2,5}**, les **NO_x** et les **PM₁₀** restent présents à des niveaux de concentrations élevés et constituent les principaux risques pour la qualité de l'air d'Est Ensemble. Si le résidentiel et le trafic routier sont les deux principaux responsables, les émissions routières sont moins réparties sur le territoire et **c'est au bord des axes routiers majeurs 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.

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

4.2. Bilan global des émissions

Tableau 2 : Bilan global des émissions d'Est Ensemble

Polluant		Principaux secteurs en 2005	Evolution des principaux secteurs de 2005 entre 2005-2018	Principaux secteurs en 2018	Total
PM ₁₀	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-27%	Résidentiel (39%)	-22%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Transports routiers	-61%	Chantiers (32%)	
	3 ^{ème} secteur émetteur	Chantiers	+ 69%	Transport routier (19%)	
PM _{2,5}	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-28%	Résidentiel (54%)	-34%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Transport routier	-69%	Chantiers (19%)	
	3 ^{ème} secteur émetteur	Chantier	+ 46 %	Transport (16%)	
NO _x	1 ^{er} secteur émetteur	Transport routier	-55%	Transport routier (48%)	-45%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-24%	Résidentiel (19%)	
SO ₂	1 ^{er} secteur émetteur	Branche énergie	-98%	Résidentiel (55%)	-88%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-71%	Tertiaire (24%)	
NH ₃	1 ^{er} secteur émetteur	Transport routier	-49%	Transport routier (57%)	-35%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Résidentiel	-4%	Résidentiel (43%)	
COVNM	1 ^{er} secteur émetteur	Résidentiel	-33%	Résidentiel (47%)	-47%
	2 ^{ème} secteur émetteur	Industriel	-47%	Industriel (29%)	
O ₃	-	Cf. NO _x et COVNM	Cf. NO _x et COVNM	-	Cf. NO _x et COVNM

Le **secteur résidentiel** et le **transport routier** sont très largement les **plus grands contributeurs** aux émissions de polluants atmosphériques sur le territoire d'Est Ensemble. Si le **transport routier** a connu des baisses importantes d'émissions, il demeure un acteur majeur, notamment pour les **NO_x**. Le **résidentiel** a également vu ses émissions baisser mais dans une moindre mesure, et joue un rôle prépondérant pour les **particules fines** notamment. Il est également intéressant de noter le rôle du

secteur des chantiers qui a largement augmenté et est devenu une source majeure d'émissions de particules, surtout parmi les **particules fines** de taille intermédiaire (entre 2,5 et 10 µm de diamètre).

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

Tableau 3 : 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
SO₂	-55%	-77%	-88%
NO_x	-50%	-69%	-45%
COVNM	-43%	-52%	-47%
NH₃	-4%	-13%	-35%
PM_{2,5}	-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. Seuls les **NO_x** n'avaient pas encore atteint en 2018 l'objectif 2020 fixé par le PREPA, 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. La réduction actuelle des niveaux d'émissions est à saluer et doit être poursuivie afin de continuer l'amélioration de la qualité de l'air du territoire.

4.2.1. Comparaison des émissions du territoire à celles de la métropole

Le tableau ci-dessous présente les émissions de polluants atmosphériques d'Est Ensemble et de la Métropole du Grand Paris rapportées au nombre d'habitant :

Tableau 4 : Emissions annuelles de polluants atmosphériques rapportées à la population dans la Métropole du Grand Paris et à Est Ensemble en 2018 (Airparif). Les valeurs sont données en kg/an/habitant.

 Métropole du Grand Paris	Polluant	 Est Ensemble Grand Paris
0,55	PM₁₀	0,55
0,39	PM_{2,5}	0,37
3,52	NO_x	2,77
3,49	COVNM	3,25
0,25	SO₂	0,11
0,08	NH₃	0,06

Les émissions par habitant de particules fines (PM) sont assez proches entre la Métropole du Grand Paris et Est Ensemble, mais les émissions de l'EPT sont inférieures aux valeurs métropolitaines pour les autres

polluants. Cette différence est particulièrement marquée pour les NO_x, qui représentent un enjeu pour la qualité de l'air sur la métropole. Est Ensemble en émet 21% de moins par habitant que la moyenne de la Métropole du Grand Paris. Si Est Ensemble n'est responsable que des émissions ayant lieu sur son territoire, les concentrations atmosphériques de polluants auxquelles sa population est exposée dépendent aussi des émissions ayant lieu dans les territoires voisins, et donc sur toute la métropole. La Métropole du Grand Paris s'est fixée pour objectif dans son PCAEM de ramener les concentrations de PM₁₀ et de NO₂ à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes, et donc de continuer à réduire fortement leurs émissions, en agissant prioritairement sur le chauffage au bois et les transports routiers.

4.2.2. Bilan global des concentrations

Tableau 5 : Bilan global des concentrations mesurées par les stations Airparif sur le territoire ou à proximité

Polluant	Capteur	Objectif qualité	Valeur cible	Valeur limite	Seuil d'alerte
PM ₁₀	Fond urbain	Respecté	-	Respectée mais 7 jours de dépassement	Respecté
	Trafic	Respecté		Respectée mais 22 jours de dépassement	Dépassé 5 fois
PM _{2,5}	Fond urbain	Dépassé de moins de 1 µg/m ³	Respectée	Respectée mais 22 jours de dépassement	-
	Trafic	Dépassé	Respectée	Dépassée : 50 jours de dépassement	
NO _x	Fond urbain	Respecté pour la santé humaine mais dépassé pour la végétation	-	Respectée	Respecté
	Trafic	Dépassé		Respectée	Respecté
SO ₂	Fond urbain	Respecté	-	Respectée	Respecté
NH ₃	-	-	-	-	-
COV	Fond urbain	Respecté	-	Respectée	-
O ₃	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 PM₁₀, les PM_{2,5} et les NO_x surtout au niveau des **stations trafic** où les objectifs qualité sont dépassés dans le cas des PM_{2,5} et des NO_x. De plus, les émissions de NO_x participent au 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.

Au niveau des concentrations en fond urbain, la principale problématique est le niveau de concentration de **NO_x 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 supérieures au seuil critique. Les concentrations d'ozone dépassent également le seuil de protection de la végétation.

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

4.3. Etude des polluants atmosphériques d'Est Ensemble

La pollution de l'air est la modification de l'air par la présence de produits chimiques ou particules qui ont un effet néfaste sur la santé ou l'environnement. On distingue deux types de polluants :

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

On peut également faire la distinction entre :

- **Les polluants primaires** : émis directement par une source donnée (moteur, usine, chaufferie...) ;
- **Les polluants secondaires** : qui se forment à la suite d'une réaction chimique dans l'atmosphère.

Le présent diagnostic synthétise les données collectées sur les principaux polluants atmosphériques présents dans l'air d'Est Ensemble. Pour cela, il fait le bilan des **émissions** (quantité de polluants relâchée dans l'atmosphère par une activité, par exemple la combustion de carburant, mesurée en **tonnes/an**) et le bilan des **concentrations** (quantité de polluant présente par volume d'air après dilution des émissions dans l'atmosphère, mesurée par des stations de contrôle de la qualité de l'air en **µg/m³**). Les concentrations découlent des émissions mais sont également influencées par le transport, la dispersion, le dépôt, la transformation ou encore l'agglomération des polluants. Les concentrations observées sur le territoire d'Est Ensemble peuvent ainsi découler d'émissions ayant lieu hors du territoire.

Les données d'émissions sont estimées par **l'observatoire régional de la qualité de l'air Airparif**. Les données de concentrations proviennent des mesures relevées par les stations de contrôle de la qualité de l'air d'Airparif présentes sur le territoire ou à proximité, et des modèles de calcul d'Airparif.

L'impact d'un polluant atmosphérique sur la santé de la population dépend de la concentration à laquelle elle est exposée, de la durée d'exposition et de la sensibilité de cette population. 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** : 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 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 ;
- **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 **déla** donné ;

- **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**.⁴

4.3.1. Particules fines

PM₁₀

Emissions 2018 : **233 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-22%**

Principaux secteurs en 2018 : **résidentiel (39%), chantiers (31%),** transports routiers (16%)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne 2019) : **18,5 µg/m³**

Niveaux de concentration à la station trafic (moyenne 2019) : **28,2 µg/m³**

Objectif de qualité : **30 µg/m³**

PM_{2,5}

Emissions 2018 : **158 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-34%**

Principaux secteurs en 2018 : **résidentiel (54%), chantiers (19%),** transports routiers (16%)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne 2019) : **10,2 µg/m³**

Niveaux de concentration à la station trafic (moyenne 2019) : **15,5 µg/m³**

Objectif de qualité : **10 µg/m³**

4.3.1.1. Présentation

Les particules fines englobent différents types de particules en suspension dans l'air à l'état solide ou liquide. Elles peuvent avoir des tailles et compositions très différentes, certaines sont d'origine naturelle (pollens, incendies, ...) tandis que d'autres sont émises directement par les activités humaines (combustion de carburant, abrasion des pneus...) ou encore issues de réactions et d'accumulations dans l'atmosphère. Dans le cas de la qualité de l'air, deux indicateurs de suivi de la pollution aux particules sont mesurés :

- Les **PM₁₀**, particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm (environ dix fois plus fin qu'un cheveu) ;
- Les **PM_{2,5}**, particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (environ quarante fois plus fin qu'un cheveu) ;

Ces particules affectent le système respiratoire des individus exposés, causant ou renforçant des problèmes d'asthme, mais elles peuvent aussi être allergènes, cancérigènes et mutagènes, notamment pour les particules les plus fines (PM_{2,5}) qui ont la capacité d'atteindre les voies terminales du système respiratoire et donc de se déposer dans le système sanguin.

⁴ Article R221-1 du Code de l'environnement

Le tableau ci-dessous indique les normes en vigueur pour les particules :

Tableau 6 : Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique aux particules ⁵

Normes	PM ₁₀	PM _{2,5}	Mode de calcul
Objectif de qualité	30 µg/m ³	10 µg/m ³	En moyenne annuelle
Valeur cible	-	20 µg/m ³	En moyenne annuelle
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³	25 µg/m ³	En moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours
	40 µg/m ³	-	En moyenne annuelle
Seuil d'alerte	80 µg/m ³	-	En moyenne horaire sur 24 heures

4.3.1.2. Emissions de PM₁₀

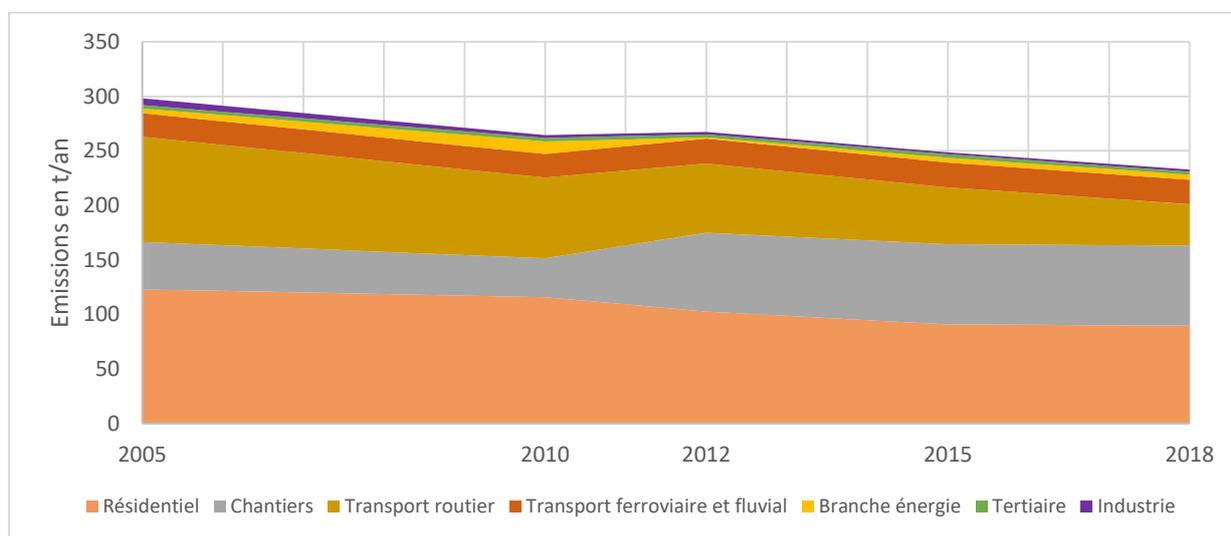


Figure 2 : Emissions de PM₁₀ par secteurs entre 2005 et 2018 (Airparif 2021)

La pollution aux particules fines PM₁₀ 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 PM₁₀ 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%).

S'il reste le principal émetteur, le **résidentiel** a vu ses émissions diminuer de **27%**. La principale baisse d'émission 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 couronne⁶.

⁵ AirParif, *La réglementation en France*. [En ligne] [Page consultée le 6 avril 2021] Disponible sur : <https://www.airparif.asso.fr/la-reglementation-en-france>. A noter que la France se base sur des normes européennes, moins strictes que celles de l'Organisation Mondiale de la Santé. Une mise en conformité avec les normes de l'OMS pourrait survenir dans les prochaines années.

⁶ INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

4.3.1.3. Emissions de PM_{2,5}

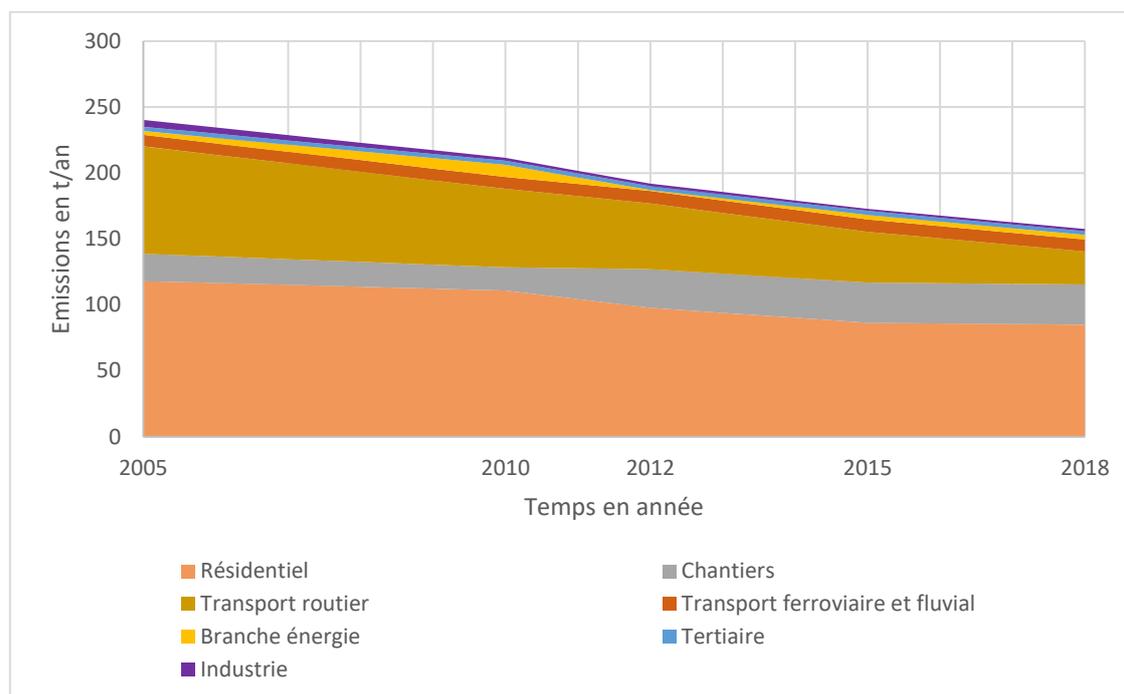


Figure 3 : Emissions de PM_{2,5} par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

Les conclusions pour les PM_{2,5} sont sensiblement les mêmes que pour les PM₁₀, la différence étant que le **résidentiel** représente encore aujourd'hui plus de **la moitié (54%) des émissions totales** de particules de moins de 2,5 µm. En effet les particules les plus fines sont celles issues de la combustion, et le chauffage résidentiel, notamment au bois ou au fioul, en est une source très importante. Les émissions des chantiers ont connu une augmentation plus faible que pour les PM₁₀, car les particules émises par les chantiers sont surtout des particules plus épaisses (cendres, poussières). Les émissions de **PM_{2,5}** d'Est Ensemble 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%).

4.3.1.4. Concentrations de PM₁₀

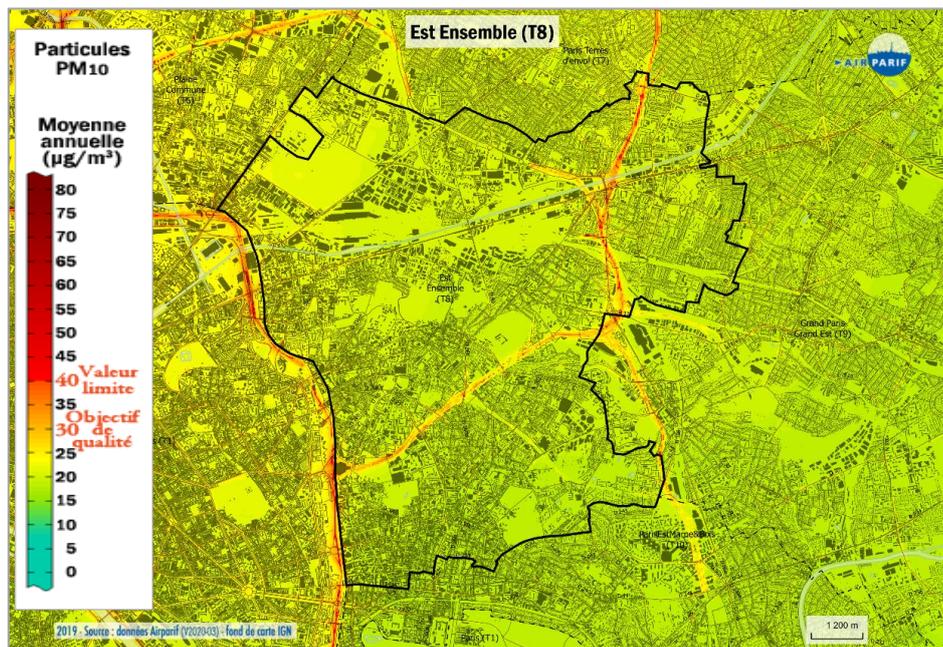


Figure 4 : Carte des concentrations en PM₁₀ en moyenne annuelle (Airparif 2019)

La carte de la Figure 4 représente les moyennes annuelles des concentrations de PM₁₀ modélisées par Airparif. On observe que **les populations du territoire vivant ou travaillant à proximité des axes autoroutiers ou du boulevard périphérique sont exposées au long de l'année à des concentrations dépassant l'objectif de qualité**, qui peuvent mettre en péril la santé des plus vulnérables (jeunes, personnes âgées ou asthmatiques...).

Si l'exposition chronique (sur le long terme) peut impacter la santé de la population, l'exposition ponctuelle à des valeurs de concentrations élevées est également problématique. La carte ci-dessous représente le nombre de jours de dépassement de la valeur de 50 µg/m³ pour les concentrations de PM₁₀ sur tout le territoire. Une fois encore les abords immédiats des axes autoroutiers et du boulevard périphérique sont les zones les plus exposées.

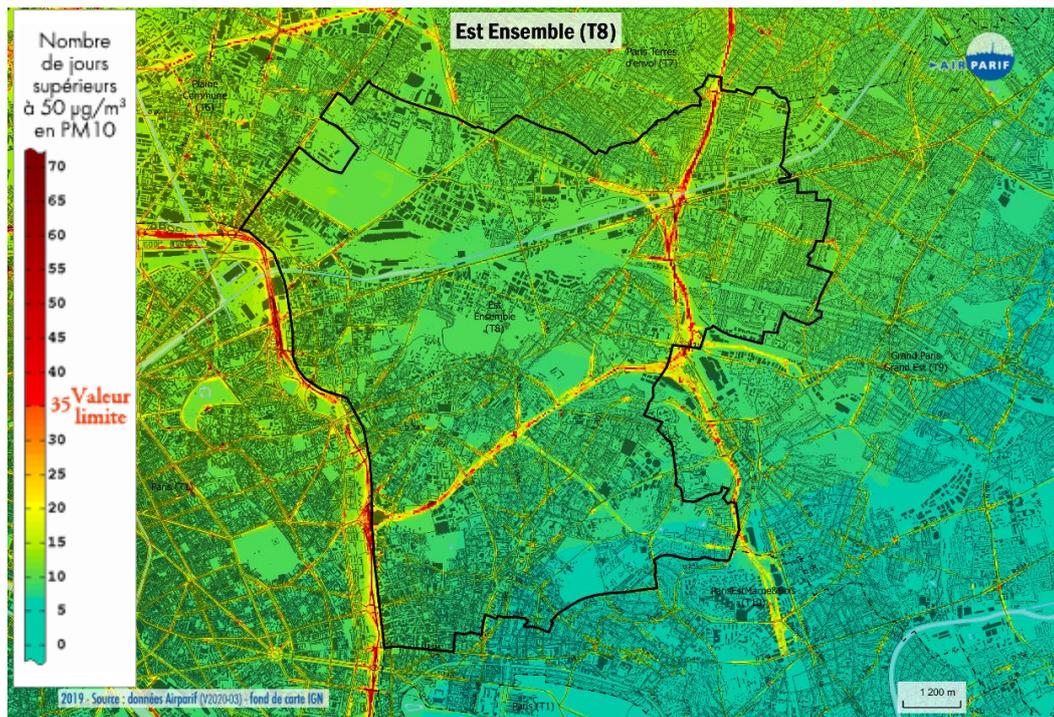


Figure 5 : Carte du nombre de jours où la concentration en PM_{10} dépasse $50 \mu g/m^3$ (Airparif 2019)

Ces cartes sont produites à partir de modèles se basant sur les stations de mesures implantées en Ile-de-France. Deux de ces stations sont situées sur le territoire d'Est Ensemble : une station dite « de trafic » à **Pantin** donnant des valeurs de concentrations à proximité d'un axe routier (la RN2) et une station dite « de fond », éloignée du trafic et donnant donc des valeurs de concentrations éloignées des axes.



Figure 6 : 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) ⁸

⁸ Airparif, Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08), 2017.

Les mesures des concentrations au niveau de stations permettent d'observer l'évolution des concentrations ces dernières années. La baisse des concentrations de PM_{10} est manifeste depuis une décennie, aussi bien à proximité des axes routiers qu'en fond urbain, du fait de la baisse des émissions de particules dans la métropole parisienne. L'objectif de qualité de l'air de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est encore légèrement dépassé à proximité des axes routiers mais est largement respecté en fond urbain.

4.3.1.5. Concentrations de $PM_{2,5}$

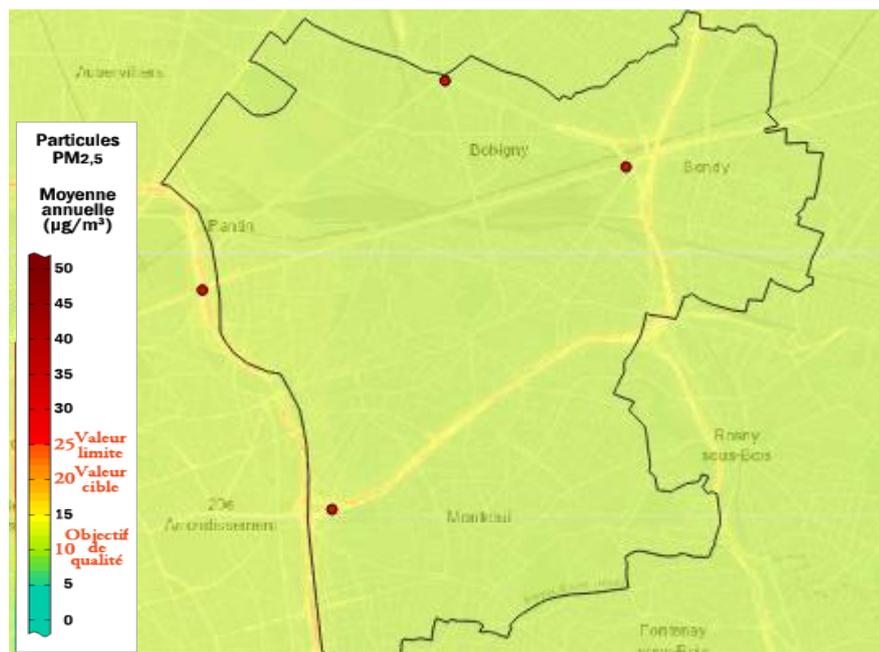
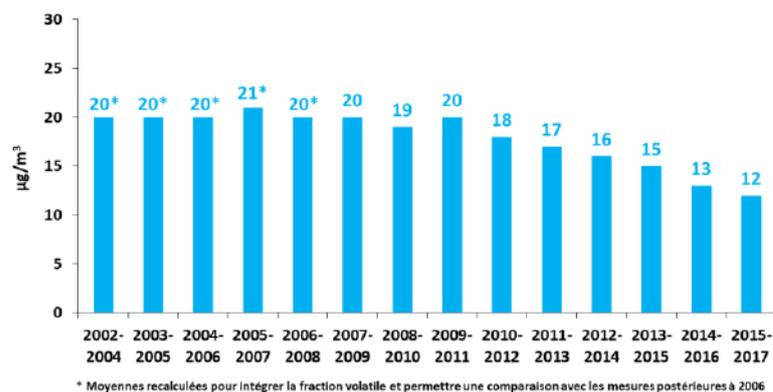


Figure 7 : Carte des concentrations en $PM_{2,5}$ en moyenne annuelle (ne pas tenir compte des points rouges sur la carte qui ne sont pas liés à la qualité de l'air). (Source : Airparif, 2019)

Pour les $PM_{2,5}$, le constat est similaire : on observe des **concentrations élevées à proximité des axes routiers**, qui excèdent les normes nationales et internationales. La station de trafic de Pantin ne mesure pas les $PM_{2,5}$, mais une station de trafic voisine du territoire près du **Boulevard Périphérique à Vincennes (BP EST)** a constaté **50 jours de dépassements** de la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2019, ce qui est plus que les 35 jours de dépassements acceptables. La tendance globale des concentrations de $PM_{2,5}$ est cependant à la baisse sur le territoire, tel qu'illustré dans la figure suivante avec les données de la station de fond de Bobigny.



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

Figure 8 : Evolution de la concentration moyenne 3 ans en PM_{2,5} sur le territoire Est Ensemble, en fond (station de Bobigny)⁹

4.3.1.6. Bilan

Les émissions de particules fines **décroissent** dans presque tous les secteurs à Est Ensemble, mais le **résidentiel**, les **chantiers** et le **trafic routier** participent aux **concentrations élevées** mesurées sur le territoire, qui dépassent encore les valeurs limites à proximité des axes routiers même si la pollution aux particules fines a diminué sur la dernière décennie.

Pour améliorer la qualité de l'air d'Est Ensemble relativement aux particules fines, plusieurs leviers de réduction des émissions de PM₁₀ et PM_{2,5} doivent être mis en place sur le territoire et dans les territoires voisins. Les émissions de particules fines par le secteur résidentiel sont majoritairement dues au chauffage au bois (d'après le PCAEM au niveau métropolitain le chauffage au bois représente 80% des émissions de particules du résidentiel). Le remplacement ou la suppression des foyers ouverts et des foyers fermés vétuste permettrait une réduction importante des émissions. Pour le secteur des chantiers, dont l'activité ne devrait pas ralentir à court terme du fait des grands projets urbains du territoire, un travail de fond doit être engagé avec les acteurs du secteur pour généraliser des bonnes pratiques de réduction des émissions. La Métropole du Grand Paris a par exemple décidé de lancer une charte pour des chantiers « basses émissions ». Enfin au niveau du trafic routier, les émissions de particules fines par les véhicules ne sont pas seulement dues à la combustion de carburant mais également à l'abrasion des pneus, et des plaquettes de freins. Il ne suffit donc pas de verdir le parc automobile mais également de réduire le volume du trafic, en développant des alternatives pour les habitants et les personnes en transit à Est Ensemble.

⁹ Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*, 2017.

💡 Comment interpréter un dépassement de la norme ?

Les valeurs limites visent à garantir la sécurité de tous, y compris celles des plus fragiles. Elles prennent en compte une marge de sécurité, et un non-respect de la norme n'implique pas nécessairement que les personnes exposées développeront des problèmes de santé. Cependant certaines populations fragiles (asthmatiques, personnes âgées) peuvent être à risque pour des expositions trop longues. Les politiques publiques doivent donc chercher à faire descendre les concentrations en dessous des normes. Dans le cas des particules fines à Est Ensemble, les niveaux de concentrations trop élevés notamment aux abords des axes routiers peuvent être problématiques pour les personnes vivant ou travaillant à proximité de ces axes. Il est important d'identifier les infrastructures recevant des personnes fragiles dans ces zones (EHPAD, crèches, hôpitaux...) et d'identifier leur exposition.

4.3.2. Oxydes d'azote

NO_x

Emissions 2018 : **1 183 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-45%**

Principaux secteurs en 2018 : **transports routiers (48%)**, résidentiel (19%), tertiaire (14%)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne NO₂ 2019) : **28,0 µg/m³**

Niveaux de concentration à la station trafic (moyenne NO₂ 2019) : **51,4 µg/m³**

Objectif de qualité NO₂ : **40 µg/m³**

4.3.2.1. Présentation

Les oxydes d'azotes (NO_x) 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 (NO₂)**. Ils sont principalement émis par le transport routier et les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie.

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

- Le **NO₂** 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 NO₂ est **40 fois plus toxique¹⁰** que le monoxyde de carbone (CO) et 4 fois plus toxique que le NO.
- Les **NO_x** peuvent aussi participer à la **formation d'ozone (O₃)** dans l'atmosphère, à la suite de réactions chimiques dans l'air. 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.

¹⁰ ADEME, *Les oxydes d'azotes (NO_x)*. 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>

- Les **NO_x** 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 NO₂ :

Tableau 7: Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au NO₂

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

Pour les oxydes d'azotes, l'UE fixe uniquement un niveau critique pour la protection de la végétation de **30 µgeqNO₂/m³** en moyenne annuelle¹¹.

4.3.2.2. Emissions

Les émissions de **NO_x** du territoire d'Est Ensemble sont principalement dues au **transport routier**, qui représente aujourd'hui **la moitié des émissions** de ces gaz. Les émissions ont globalement **baissé de 45%** entre 2005 et 2018 dont **55%** pour le transport routier. Cela s'explique par l'amélioration de la performance énergétique des véhicules thermiques ces dernières années (pots catalytiques, filtres à particules, optimisation de la combustion...) mais également à une baisse globale de l'usage de la voiture en zone métropolitaine ces dernières années¹². On peut également noter une baisse importante des émissions associées à la **branche énergie (-58%)** notamment depuis 2012 : cela semble correspondre au changement de combustible dans la chaufferie du réseau de chaleur de Bagnolet, le gaz ayant remplacé le charbon et une partie du fioul. Le secteur résidentiel est le deuxième secteur le plus émetteur et a connu une baisse de 24% entre 2005 et 2018, attribuable à une baisse des consommations énergétiques et notamment de fioul et de bois. Les émissions du tertiaire sont restées stables sur la période, l'augmentation des consommations énergétiques (+17%) compensant l'amélioration des performances environnementales.

¹¹ Ce niveau critique est défini en « équivalent-NO₂ », pour prendre en compte les autres oxydes d'azote

¹² INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*

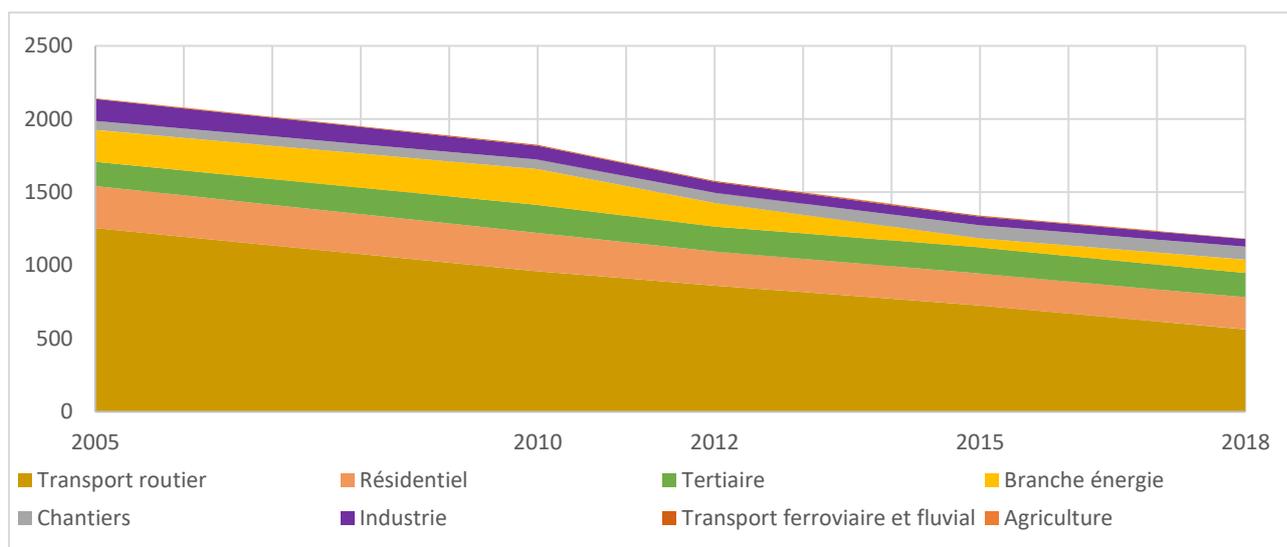


Figure 9 : Emissions d'oxydes d'azote par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

La baisse observée sur la période 2005-2018 est en ligne avec l'objectif de réduction fixé à 50% par le PREPA pour les émissions de NO_x sur le territoire français.

4.3.2.3. Concentrations

La molécule la plus dangereuse pour la santé parmi les NO_x étant le NO₂, l'analyse des concentrations se concentre sur ce gaz. La principale source de dioxyde d'azote étant le trafic routier, on retrouve les concentrations les plus hautes à **proximité des axes routiers** d'Est Ensemble, où l'objectif des **40 µg/m³** de moyenne annuelle est **dépassé**. Sur le reste du territoire les concentrations se situent entre 20 et 30µg/m³.

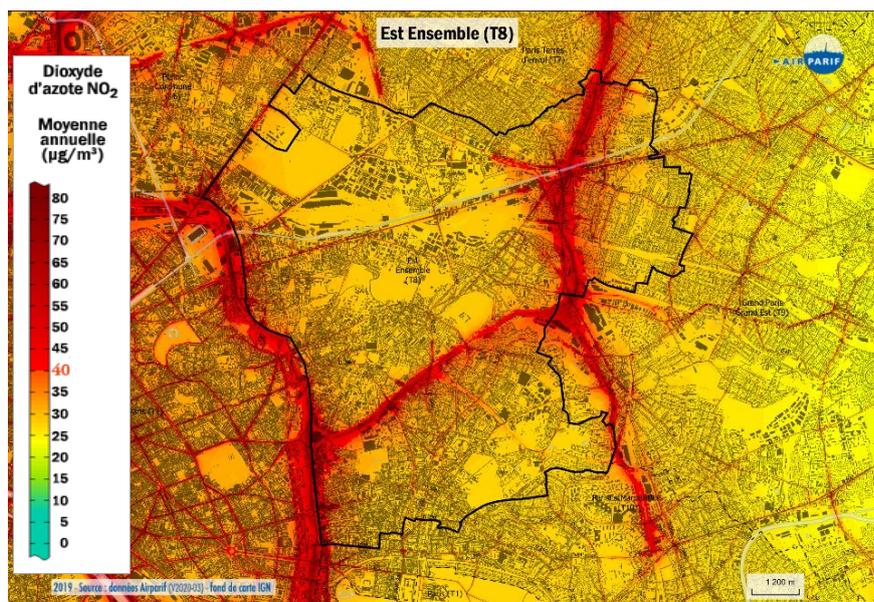
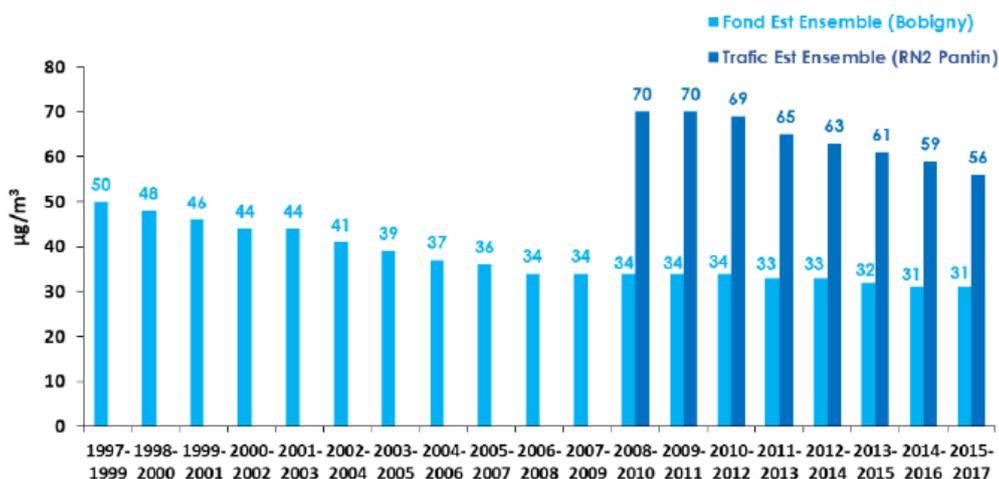


Figure 10 : Carte des concentrations en dioxyde d'azote en moyenne annuelle (Airparif, 2019)

L'évolution historique des concentrations aux stations de mesures de trafic et de fond montrent que les concentrations de NO₂ dans l'air d'Est Ensemble diminuent, notamment à proximité à la station de Pantin où on note une **baisse de 20%** entre 2009 et 2016. La forte baisse des émissions liées au trafic conduit donc à une amélioration notable de la qualité de l'air à proximité des axes routiers.



Valeurs en moyenne 3 ans (par exemple 1997-1999 ou 2015 – 2017) pour s'affranchir des variations météorologiques interannuelles

Figure 11: Evolution de la concentration moyenne 3 ans en NO₂ sur le territoire Est Ensemble, en fond (station de Bobigny) et en trafic (station de RN2-Pantin)¹³

Sur l'année 2019, la concentration moyenne de NO₂ mesurée à la station « trafic » de Pantin était de 51 µg/m³, tandis qu'elle était de 28 µg/m³ à la station « fond urbain » de Bobigny. Les concentrations proches des grands axes routiers restent tout de même trop élevées par rapport aux normes nationales et internationales, et les efforts doivent être poursuivis pour atteindre l'objectif de qualité de 40 µg/m³.

4.3.2.4. Bilan

Les émissions de NO_x proviennent notamment du **transport routier** et connaissent une **baisse constante** depuis une décennie. Les concentrations demeurent cependant élevées sur le territoire, et les zones situées à proximité des **axes routiers** restent exposées à des concentrations de NO₂ **dépassant les normes** (plus de 50 µg/m³ contre 40 µg/m³ pour l'objectif de qualité), même si ces concentrations diminuent. Les efforts de baisse des émissions liées aux transports doivent donc se poursuivre, et des efforts sur d'autres

¹³ Airparif, Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08), 2017

secteurs importants comme le **résidentiel** et le **tertiaire** qui ont **moins évolué** ces dernières années pourraient accélérer l'amélioration en cours.

Pour les transports, cela passe par la réduction de l'usage des véhicules thermiques, d'une part par un verdissement de la flotte de véhicules et d'autre part via une diminution globale du trafic en développant les offres alternatives de transport.

Pour le résidentiel, les leviers d'actions sont le remplacement des équipements vétustes de chauffage à bois individuel et la baisse des consommations d'énergie fossile (fioul et gaz), qui doit également s'appliquer au tertiaire.

4.3.3. Dioxyde de soufre

SO₂

Emissions 2018 : **47 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-88%**

Principaux secteurs en 2018 : **résidentiel (55%), tertiaire (24%),** industrie (13%)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne 2019) : **1,7 µg/m³**

Objectif de qualité : **50 µg/m³**

4.3.3.1. Présentation

Le **dioxyde de soufre** (SO₂) est un gaz incolore qui 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 diesel, du chauffage domestique, des centrales électriques à charbon ou fioul, de la métallurgie, du raffinage de pétrole.

Le dioxyde de soufre provoque des inflammations du système respiratoire ainsi que des irritations oculaires, et perturbe le fonctionnement des poumons y compris à de faibles concentrations pour les personnes souffrant d'asthme. A des concentrations élevées, il peut provoquer des pluies acides qui ont notamment un impact néfaste sur la végétation.¹⁴

Tableau 8: Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au SO₂

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

¹⁴ Airparif, *Le dioxyde de soufre*. [En ligne] [Page consulté le 12 avril 2021] Disponible sur : <https://airparif.asso.fr/le-dioxyde-de-soufre>

4.3.3.2. Emissions

Les émissions annuelles de dioxyde de 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%** (ce qui dépasse largement les objectifs nationaux du PREPA à 2020). 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 SO₂ par le **secteur de l'énergie sur le territoire (-98%)**, qui représentait pourtant la majorité des émissions jusqu'à 2012.

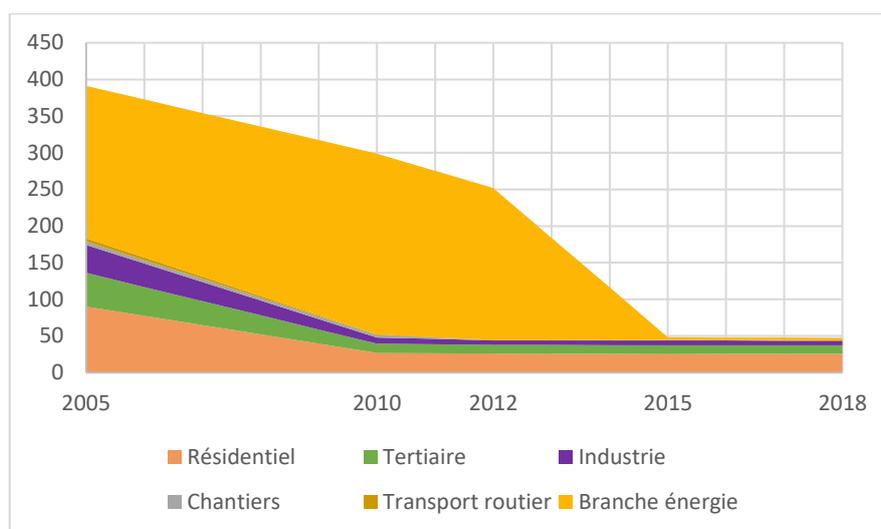


Figure 12 : Evolution des émissions de SO₂ d'Est Ensemble par secteur (Airparif 2018)

L'analyse des émissions par commune montre que ces émissions liées à l'énergie avaient leur source à Bagnolet : il semble donc que cette diminution reflète le passage au gaz et bois des chaufferies liées au réseau de chaleur de Bagnolet, qui utilisaient auparavant du charbon et du fioul lourd (jusqu'à l'été 2013¹⁵). Ces combustibles contenant du soufre sont en effet les principaux responsables de la pollution au SO₂ liée aux activités humaines.

4.3.3.3. Concentrations

Il n'y a pas de station mesurant le SO₂ sur le territoire d'Est Ensemble. Cependant les normes pour la protection de la santé et de l'environnement sont **respectées** en Ile-de-France, et sur tout le réseau de surveillance d'Airparif les concentrations de SO₂ sont le plus souvent en dessous des limites de détection des sondes de qualité de l'air¹⁶.

¹⁵ SDBC 2016 – Plaquette info https://bagnoleet.reseau-chaleur.fr/wp-content/uploads/Plaquette-info-SDCB-BAGNOLET-2016-HD_V2.pdf

¹⁶ Airparif, Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France en 2019, Juin 2020

4.3.3.4. Bilan

La pollution au SO₂ n'est plus une menace majeure à Est Ensemble. La baisse spectaculaire des émissions à la suite du démantèlement de la chaufferie à charbon et à l'arrêt d'utilisation de fioul lourd dans le réseau de chaleur de Bagnolet est un bon exemple de substitution d'énergie bénéfique pour la qualité de l'air et la lutte contre le réchauffement climatique.

4.3.4. Ammoniac

NH₃

Emissions 2018 : **27 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-36%**

Principaux secteurs en 2018 : **transports routiers (57%), résidentiel (43%)**

Niveaux de concentration à Est Ensemble : trop bas pour être mesuré

4.3.4.1. Présentation

L'ammoniac (NH₃) 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 France¹⁷, qui est le premier producteur d'ammoniac en Europe. Les 4% restants sont dus au transport routier, à l'industrie et à la gestion des déchets.

Le dépôt excessif de NH₃ 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 nuisibles pour la santé. 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.

4.3.4.2. Emissions

Est Ensemble n'étant pas un territoire agricole, les émissions de NH₃ sont anecdotiques, de l'ordre de 30 t/an, et en baisse de 35% entre 2005 et 2018. Le transport routier (53%) et le secteur résidentiel (43%) en sont les deux causes. L'objectif de -4% fixé par le PREPA au niveau national pour la période 2005-2020 est donc largement dépassé à Est Ensemble, qui **n'est pas un territoire réellement concerné** par les émissions d'ammoniac.

¹⁷ADEME, *Les émissions d'ammoniac (NH₃)*. 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>

4.3.4.3. Concentrations

Les concentrations d'ammoniac à Est Ensemble sont trop basses pour être mesurées sur le territoire.

4.3.4.4. Bilan

L'ammoniac ne pose pas de problèmes de qualité de l'air à Est Ensemble. Si l'agriculture vient à se développer au niveau du territoire, des pratiques peu émettrices de NH₃ doivent être favorisées.

4.3.5. Composés organiques volatiles non-méthaniques

COVNM

Emissions 2018 : **1 385 t/an**

Evolution 2005-2018 : **-47%**

Principaux secteurs en 2018 : **résidentiel (47%), industrie (29%),** chantiers (14%)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne 2015-2017) : **1,0 µg/m³**

Niveaux de concentration à la station trafic (moyenne 2015-2017) : **1,5 µg/m³**

Objectif de qualité : **2 µg/m³**

4.3.5.1. Présentation

Les **composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)** regroupent une multitude de substances provenant de **l'industrie** le plus souvent sous formes 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. Leur particularité est leur volatilité, qui fait qu'elles se répandent facilement dans l'atmosphère. Le méthane est un composé organique volatil mais il est généralement considéré avec les autres gaz à effet de serre et n'est pas pris en compte dans l'analyse de la qualité de l'air.

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

- Un effet indirect : les COVNM sont des molécules qui aident à la **formation de l'ozone (O₃)**
- Un effet direct : les COVNM sont des substances toxiques, pour l'humain et les écosystèmes, dont certaines comme le benzène sont classées **CMR (Cancérigène Mutagène et Reprotoxique)**

Face à ces problématiques la France et l'UE ont fixé différentes normes, ici sont présentées celles qui s'appliquent au benzène, l'un des COVNM plus répandus.

Tableau 9 : Normes en vigueur pour la pollution atmosphérique au benzène

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

4.3.5.2. Emissions

D'après les données Airparif, les émissions de COVNM ont **diminué de 47%** entre 2005 et 2018 sur Est Ensemble. Les baisses d'émissions sont notables dans les secteurs **du transport routier (-87%)**, de **l'industrie (-47%)**, **des chantiers (-41%)** et du **résidentiel (-33%)**. Les principaux secteurs émetteurs en 2018 sont le **secteur résidentiel (47%)** et le **secteur industriel (29%)**.

On remarque que les niveaux d'émissions sont stables depuis 2015. Malgré tout, la forte baisse entre 2005 et 2015 permet d'être en ligne avec les objectifs nationaux du PREPA (-43% sur la période 2005-2020).

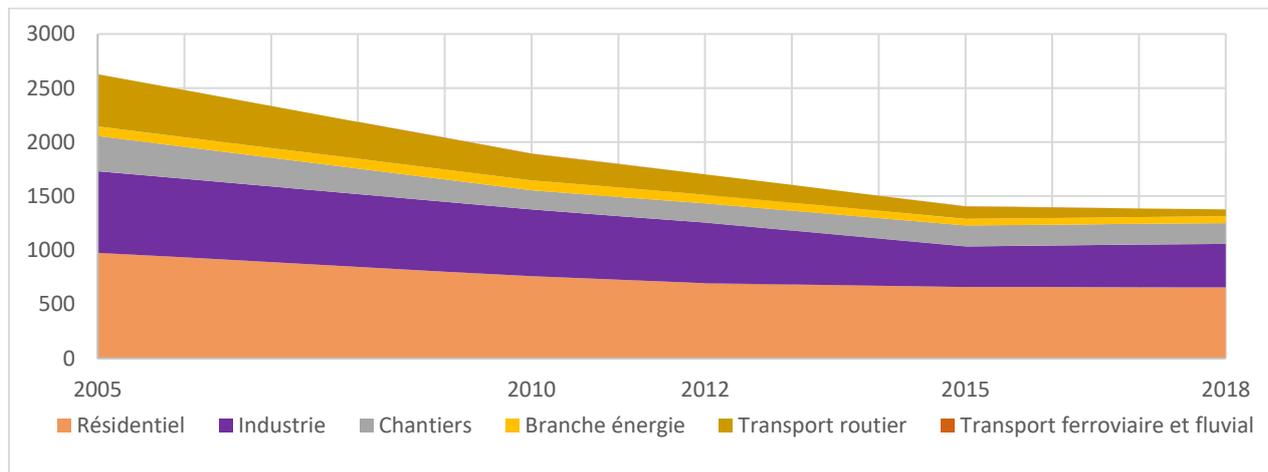


Figure 13 : Emissions de COVNM par secteur entre 2005 et 2018 (Airparif 2018)

4.3.5.3. Concentrations

Le benzène est une des substances les plus préoccupantes des COVNM et est donc celle présentée ici. L'objectif de qualité et la valeur limite fixés pour le benzène sont **respectés** sur l'ensemble du territoire d'Est Ensemble en 2019, les concentrations sur le territoire sont relativement faibles, avec de légers pics le long de certaines **voies routières**.

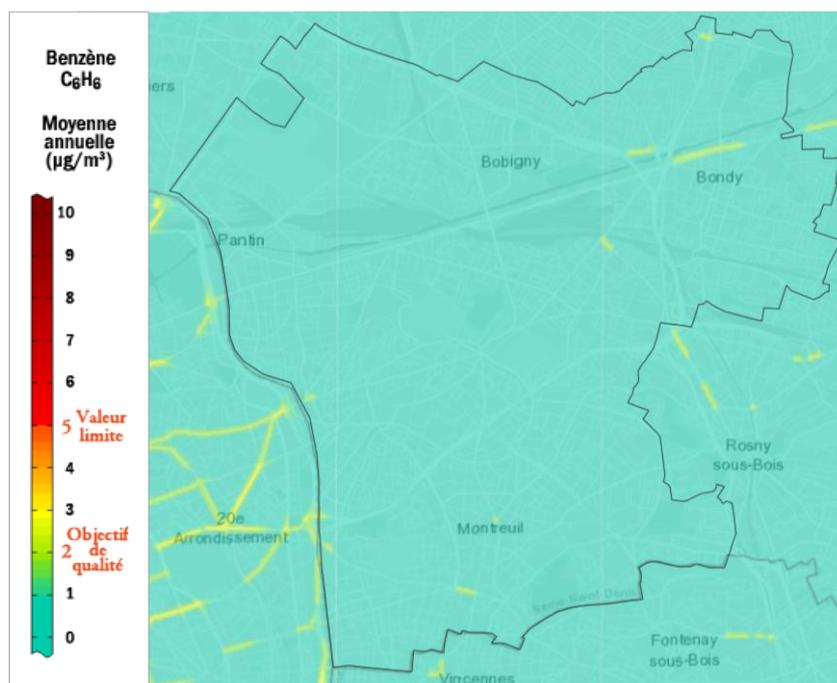


Figure 14 : Carte des concentrations de Benzène en moyenne annuelle (Airparif 2019)

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%). Ces résultats s'expliquent par la baisse de la consommation globale d'énergies fossiles (fioul et gaz) à Est Ensemble et dans les territoires environnants (notamment par l'amélioration de la performance énergétique du secteur résidentiel) et surtout par la très forte baisse des émissions du trafic routier, liée à l'amélioration des moteurs thermiques ces dernières années mais probablement aussi du fait d'un recul de l'usage de la voiture au profit des transports en commun en petite couronne¹⁸. On remarque une stabilisation des concentrations entre 2014 et 2017 ce qui correspond à la stagnation des émissions observée plus haut.

¹⁸ INSEE, 2015 ; *En Ile-de-France l'usage de la voiture pour aller travailler diminue*



Valeurs en moyenne 3 ans (par exemple 1997-1999 ou 2015 – 2017) pour s'affranchir des variations météorologiques interannuelles

Figure 15 : Evolution de la concentration moyenne 3 ans en benzène sur le territoire d'Est Ensemble, en fond (Seine Saint Denis) et en trafic (RN2 Pantin) ¹⁹

Un des autres polluants qui constituent les COVNM est le **Benzo(a)pyrène**. Pour ce polluant, les niveaux de concentration en agglomération parisienne en 2017 sont largement inférieurs à la valeur cible (1 ng/m³).²⁰

4.3.5.4. Bilan

Bien que présents sur le territoire d'Est Ensemble, les COVNM ne se retrouvent pas à des niveaux de concentrations inquiétants pour la santé ou l'environnement. Pour continuer à réduire leurs émissions et ainsi prendre encore davantage de marge sur les objectifs de qualité pour les concentrations, le principal levier de réduction est la baisse des consommations fossiles par le résidentiel, en décarbonant le mix énergétique et en réduisant les consommations, tout en évitant le chauffage individuel au bois qui est lui-même émetteur. L'industrie est également un contributeur important dans lequel des pratiques à faibles émissions doivent être généralisées.

¹⁹ Airparif, *Surveillance et information sur la qualité de l'air - Bilan du territoire Grand Paris et Est Ensemble (T08)*, 2017

²⁰ 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

4.3.6. Ozone

O₃

Principaux secteurs en 2018 : les principaux secteurs de NO_x et COVNM (résidentiel, transports routiers, industrie)

Niveaux de concentration à la station de fond urbain (moyenne 2019) : **44,5 µg/m³**

Objectif de qualité : **120 µg/m³**

4.3.6.1. Présentation

L'ozone atmosphérique est un polluant secondaire : il se forme à partir d'oxyde d'azote, des COVNM et de rayonnement solaire.

Les effets de l'ozone sur la santé humaine vont de la toux, l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, ou des 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.

Tableau 10 : Normes en vigueur sur la pollution atmosphérique à l'ozone

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

4.3.6.2. Emissions

L'ozone est un polluant secondaire qui se forme à partir des NO_x et de COVNM. Les causes d'émissions sont donc les mêmes que pour les NO_x et les COV, mais des émissions en tant que telles ne peuvent pas être mesurées.

Le secteur résidentiel, responsable de 19% des NO_x et 47% des COVNM est donc responsable d'une part importante de la formation d'ozone liée au territoire, de même que le transport routier qui compte pour près de la moitié des émissions de NO_x, et le secteur de l'industrie qui émet 29% des COVNM. La formation de l'ozone est un processus complexe qui n'est pas relié de manière linéaire aux

concentrations de NO_x et COVNM, il n'est donc pas possible d'établir un lien direct entre les secteurs émetteurs et la formation d'ozone atmosphérique.

4.3.6.3. Concentrations

L'ozone est un composant très réactif, qui se décompose en réagissant avec d'autres produits chimiques de l'atmosphère. Les molécules de NO_x par exemple participent à sa formation mais peuvent aussi réagir avec les molécules d'ozone formées et les décomposer. Dans les métropoles où les émissions de polluants sont importantes, du fait des interactions entre l'ozone, les NO_x et les COVNM, les concentrations d'ozone sont le plus souvent plus faibles en centre-ville qu'en zone périurbaine, et augmentent lorsque l'on s'éloigne du centre des métropoles.

C'est ce que l'on observe sur cette carte d'Airparif : les concentrations baissent lorsque l'on approche de Paris. On note également sur cette carte que **l'objectif de 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.

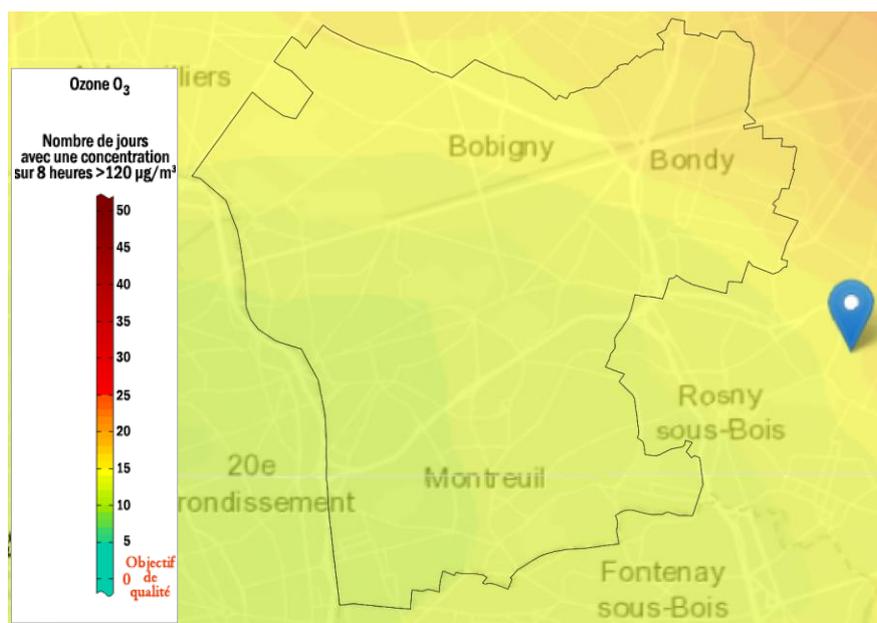


Figure 16 : Carte du nombre de jours avec une concentration d'ozone supérieur $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 8h. En bleu l'emplacement de la station de mesure la plus proche d'Est Ensemble. (Airparif 2019)

Les concentrations d'ozone élevées sur le territoire d'Est Ensemble sont liées aux émissions importantes de NO_x , ainsi qu'aux émissions de COVNM. Cependant, 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. **L'objectif de qualité pour la protection de la végétation** est cependant **dépassé** à la station de fond de Villemomble à proximité d'Est Ensemble (en bleu sur la carte) sur l'année 2019. Ce dépassement de l'objectif qualité peut engendrer des problèmes de croissance des végétaux et une acidification des milieux.

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 son impact est d'autant plus important que la quantité absorbée par la feuille est grande. La plante réagit directement avec l'ozone et produit 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 cultivées...

4.3.6.4. Bilan

Les émissions de NO_x et COVNM sur la métropole entraînent des concentrations non négligeables d'ozone dans le territoire d'Est Ensemble, comme sur le reste de la banlieue parisienne. **Les niveaux de pollutions ne dépassent cependant pas les valeurs cibles pour la protection de la santé. Seuls les objectifs de qualité de protection de la végétation représentent un enjeu.** Pour les réduire, les émissions de NO_x et de COVNM doivent être à limitées non seulement à Est Ensemble mais sur toute la métropole, en visant particulièrement le secteur résidentiel, le trafic routier et l'industrie.

5. Enjeux sanitaires et rôle du trafic routier

✦ 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%. A Est Ensemble, Airparif évaluait ce chiffre en 2017 à **37 000 personnes soit 9% de la population**. 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_x 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 du territoire vivent à moins de 100m des axes autoroutiers ou du boulevard périphérique. Réduire les émissions dues à ce secteur doit donc être une priorité. Cependant les politiques publiques de mobilités mises en place doivent prendre 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.** L'interdiction des véhicules classés Crit'Air 4, 5 ou non-classés en place depuis juin 2021 dans la Zone à Faibles Emissions de la Métropole du Grand Paris touche potentiellement 27 500 véhicules à Est Ensemble soit **21% du total** (données SDES du parc de véhicules de 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 l'émissions de NO_x et de PM_{2,5} 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.**

5.1. Impacts sur la santé et l'environnement

Quel est l'impact de la pollution de l'air ?

En 2019, Airparif évalue à 500 000 les franciliens et 400 000 les métropolitains qui respirent un air très pollué (dépassant la valeur limite annuelle en NO₂¹). Le coût sanitaire de la pollution de l'air à Paris est estimé à 3,5 milliards d'euros par an, et le Sénat estimait en 2015 le coût total de l'impact de la pollution de l'air (santé, environnement) à plus de **100 milliards d'euros**¹⁷.

A Est Ensemble, ce sont 37 000 personnes qui respiraient un air pollué au NO₂ en 2017.

L'exposition des populations aux polluants libérés dans l'atmosphère par les activités humaines entraîne des effets sanitaires qui peuvent être dus à des **expositions aiguës** (exposition de courte ou moyenne durée à des concentrations très élevées, par exemple pendant un « pic de pollution ») ou à des **expositions chroniques** (exposition longue durée à des concentrations élevées, par exemple pour les populations habitant proches des axes routiers). Certaines populations sont plus vulnérables face à ces expositions : les **enfants**, les **personnes âgées** et les **enfants et adultes souffrant de pathologies respiratoires ou cardio-vasculaires chroniques**.

Les pics de pollutions sont souvent les événements les plus médiatisés et donc les plus connus mais deux études récentes²¹ convergent sur le fait qu'une exposition chronique à certains polluants entraîne des effets bien plus néfastes que des expositions plus élevées mais de courte durée. 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 propres²². Des concentrations relativement élevées de plusieurs polluants pourraient ainsi être aussi néfastes qu'un fort pic de pollution lié à un seul polluant.

²¹ 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>

²² 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** est un polluant secondaire mais également un gaz à effet de serre, qui par conséquent **contribue au réchauffement climatique**²³. 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 toute politique de réduction de gaz à effets de serre devrait aller de pair avec une amélioration de la qualité de l'air.

Les niveaux de concentration de particules et d'oxydes d'azote sur le territoire d'Est Ensemble, particulièrement aux abords des axes routiers, peuvent représenter **une menace pour les populations fragiles** qui y sont exposées. Les personnes âgées ou les jeunes sont les plus à risque face à cette pollution. Sur le territoire d'Est Ensemble, une surface d'environ 307 ha est située à moins de 100 mètres²⁴ des axes routiers majeurs (autoroutes et boulevard périphérique). Cela représente 8% de la superficie du territoire, et pourrait compter jusqu'à 30 000 habitants (en prenant comme hypothèse haute la densité moyenne du territoire). Sur cette population, on compte en moyenne 21% de personnes sensibles soit environ 7 000 habitants c'est à-dire autour de **1,6% de la population totale** (on considère ici comme sensibles les personnes ayant moins de 5 ans ou plus de 65 ans.). Ce chiffre monte à 16 00 habitants (4% de la population) si l'on considère également les personnes résidant à moins de 100m des départementales. Au niveau des établissements sensibles un seul établissement de santé, **la maison de retraite ORPEA - Le Clos des Peupliers** et **14 crèches** se trouvent à moins de 100 mètres d'un axe routier majeur.

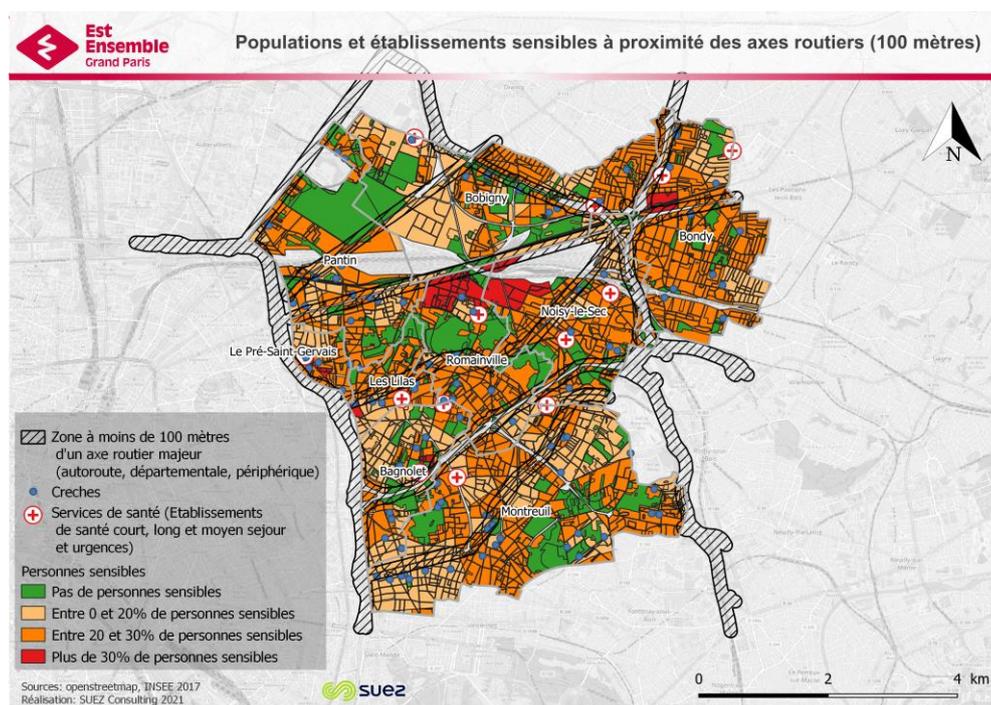


Figure 17 : Populations et établissements sensibles à proximité des axes routiers (100 mètres)²⁵

²³ 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.

²⁴ Cette distance de 100m est un ordre de grandeur pour modéliser la distance à laquelle les concentrations décroissent fortement, mais selon les polluants et les conditions atmosphériques l'impact d'une source de polluants peut se faire sentir à une distance plus grande.

²⁵ INSEE, *Population en 2017*, 2017. [En ligne] [Page consultée le 27 avril 2021] Disponible sur :

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4799309#consulter>. Réalisation : Suez Consulting

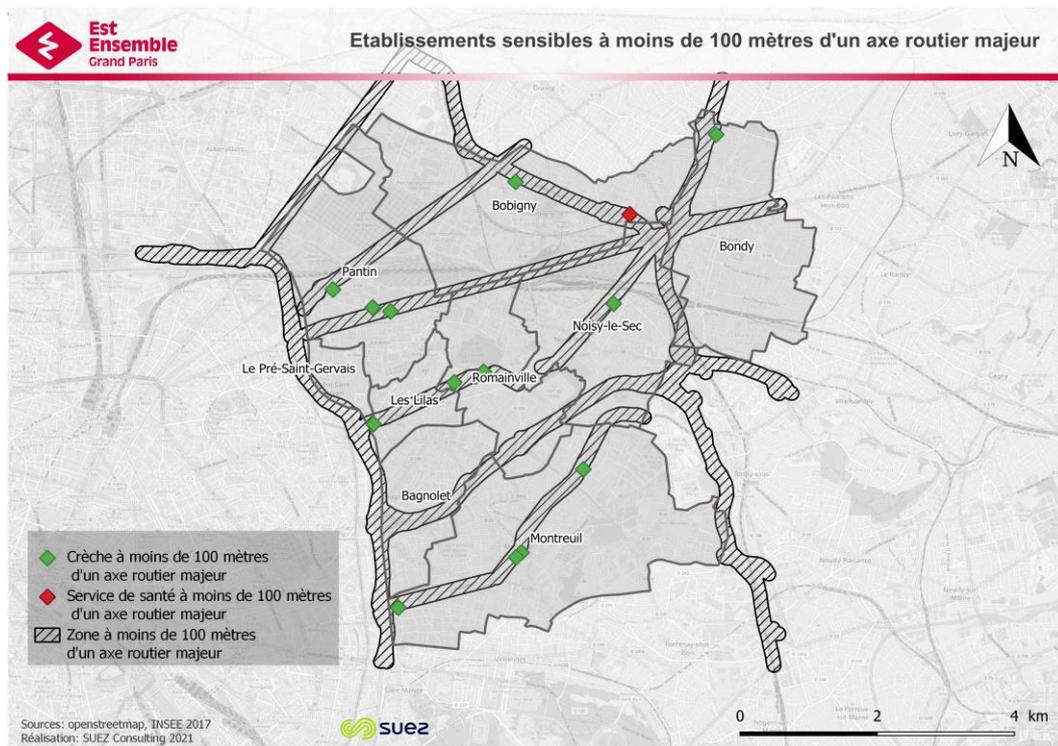


Figure 18 : Etablissements sensibles à moins de 100 mètres d'un axe routier majeur

5.2. Rôle du trafic routier

L'analyse des cartes de concentrations de polluants d'Airparif montre clairement que les concentrations les plus élevées de particules et de NO₂ se situent le long des axes routiers, et notamment des axes principaux. Ce constat est lié au fait que le trafic routier est un contributeur majeur aux émissions de ces polluants. Sur le territoire d'Est Ensemble, il compte pour :

- ☐ 48% des émissions de NO_x (51% sur la Métropole du Grand Paris)
- ☐ 19% des émissions de PM₁₀ (24% sur la Métropole du Grand Paris)
- ☐ 16% des émissions de PM_{2,5} (23% sur la Métropole du Grand Paris)

Le territoire d'Est Ensemble est aujourd'hui très dépendant de l'usage de la voiture. Les trajets domicile-travail représentent une part importante des déplacements d'un territoire, et à Est Ensemble **28,4% des actifs utilisent leur voiture pour se rendre sur leur lieu de travail**²⁶. Aux déplacements des résidents s'ajoutent ceux de **personnes venant travailler** à Est Ensemble, et ceux de personnes traversant le territoire par l'un des axes routiers passant par l'EPT. Ainsi, plus de 100 000 personnes habitant hors d'Est Ensemble viennent travailler sur le territoire, et près de 30% d'entre eux utilisent la voiture. Ils représentent 37% des déplacements en voiture pour se rendre au travail sur le territoire, soit l'équivalent des actifs sortant du territoire pour aller travailler, contre seulement 25% pour les déplacements internes.

²⁶ Est Ensemble, 2015 ; *Diagnostic du Plan Local de Déplacements*

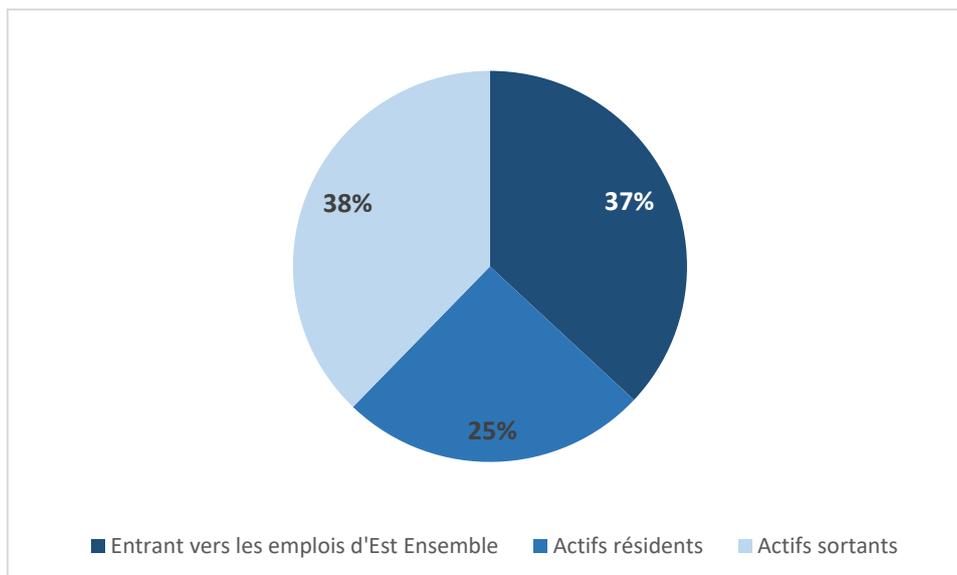


Figure 19 : Répartition des déplacements domicile-travail en voiture des actifs d'Est Ensemble (Source : Est Ensemble 2015 : Plan Local de Déplacements)

Il faut également mentionner le **rôle du transport de marchandises**, que ce soit pour le territoire ou en transit (en Ile-de-France 89% des marchandises sont transportées par le mode routier²⁷). Le transport de marchandises par voie fluviale ou ferroviaire est marginal dans la région.

Tous ces flux expliquent la part importante des émissions associées au secteur routier. Les émissions de ces polluants ont néanmoins grandement diminué ces dernières années, à la suite des évolutions technologiques qui permettent aux véhicules récents d'être moins émetteurs (pot catalytique, filtre à particules, véhicules électriques ou hybrides...). A gabarit et consommation équivalents, les véhicules les plus anciens polluent donc davantage l'air. Le type de véhicule influence également ces émissions. D'après une infographie du ministère de la Transition écologique, en Ile-de-France en 2012, **94%** des émissions de NO_x et **96%** des émissions de particules à l'échappement des véhicules **provenaient du diesel** au niveau régional²⁸. Les modèles récents de diesel restent plus émetteurs de NO_x que les modèles à essence, mais émettent parfois moins de particules fines à l'échappement, et moins de monoxyde de carbone²⁹. A noter qu'une part importante des particules fines émises par le trafic routier provient en fait de l'abrasion des pneus et des plaquettes de freins et non de la combustion de carburant (jusqu'à la moitié des émissions pour un véhicules thermique récent)³⁰. On peut également souligner que quel que soit le type de motorisation, les émissions (rapportées au kilomètre) sont **plus importantes sur des trajets courts** : pour le diesel par exemple le moteur doit chauffer pour que le filtre à particules fonctionne correctement.

²⁷ Item pour Est Ensemble, 2015 ; *Plan Local de Déplacement d'Est Ensemble*

²⁸ Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, 2015 ; *La Pollution de l'air, c'est quoi ?*

²⁹ Ifp Energies Nouvelles, 2020 ; *Emissions des voitures essence et diesel récentes*

³⁰ Sciences et avenir, 2020, *Freins et pneus, principales sources de particules fines dans les villes*

5.3. Principe de la ZFE

5.3.1. Qu'est-ce qu'une ZFE ?

Pour résoudre les problèmes de qualité de l'air en Ile-de-France, la mise en place d'une ZFE (Zone à Faibles Emissions) a été proposée. Le principe de la ZFE est d'empêcher ou limiter l'accès aux véhicules polluants, afin de favoriser les modes de transport propres. En Ile-de-France, cela se fait en classant les véhicules (tous les types, du 2 roues aux poids lourds) à l'aide de 6 vignettes (Crit'air) allant des moins polluants aux plus polluants. Les vignettes dépendent de l'âge du véhicule et du type de motorisation : la vignette n'est donc pas directement liée aux émissions de CO₂ ou de polluants atmosphérique du véhicule mais lui est associée de manière statistique (les véhicules anciens et notamment les anciens diesels étant généralement plus émetteurs). En fonction des vignettes qui leur sont attribuées les véhicules pourront circuler sur certaines plages horaires dans la zone délimitée par la ZFE.

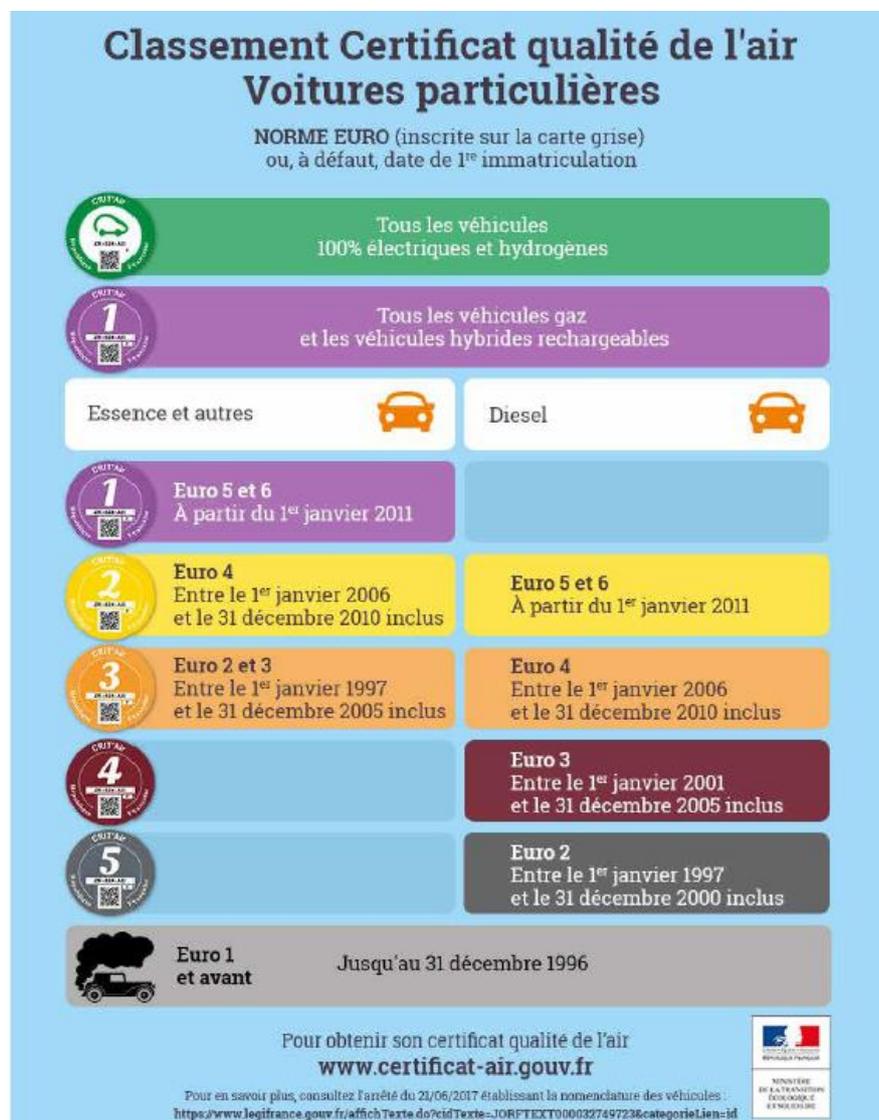


Figure 20 : Classement des certificats qualité de l'air (Crit'air) des voitures particulières (Ministère de la Transition écologique et solidaire)

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

- A partir du 1^{er} 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 Bagnolet, Montreuil, Noisy le Sec, Pantin, le Pré-Saint-Gervais, et Les Lilas. Les communes de Bobigny, Romainville et Bondy sont dans la ZFE mais n'étaient pas engagées le 1^{er} 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.³¹
- A partir de juin 2021 (originellement prévue 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.

Ces échéances concernent une partie des véhicules d'Est Ensemble. Le tableau ci-dessous détaille la part de ces véhicules dans le parc d'Est Ensemble en 2019 (avant la mise en place de la ZFE métropolitaine) :

Tableau 11 : Part des véhicules concernés par les 2 premières étapes de la ZFE (parc de 2019, données SDES 2021)

Ville ou territoire	Part du parc non-classé ou Crit'air 5 en 2019	Part du parc NC, Crit'air 5 ou Crit'air 4 en 2019
Bagnolet	8,6%	21,5%
Bobigny	8,6%	24,9%
Bondy	9,1%	25,1%
Les Lilas	7,6%	16,9%
Montreuil	8,2%	19,2%
Noisy-le-Sec	8,1%	22,6%
Pantin	7,9%	19,9%
Le Pré-Saint-Gervais	8,2%	19,5%
Romainville	8,7%	20,9%
Est Ensemble	8,4%	21,4%

C'est donc une part non négligeable du parc automobile d'Est Ensemble qui est concernée par ces limitations imposées par la ZFE, pour un total de 27 000 véhicules au mieux Crit'air 4 sur le territoire d'Est Ensemble soit 21% du parc en 2019. Les ménages possédant ces véhicules vont donc devoir, pour respecter la réglementation, se reporter sur d'autres modes de transport ou changer de véhicule pour un plus récent. Le renouvellement de véhicules peut être problématique, notamment pour les populations les plus défavorisées.

³¹ 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>

C'est pour cela que des mesures d'accompagnement ont été mises en place telles que :

- Des aides à l'achat cumulables, c'est-à-dire 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 au plus modestes : mise en place d'un prêt à taux zéro, des micro-crédits et une garanti à l'emprunt.³²



Et hors de la Métropole du Grand Paris ?

Des systèmes similaires de ZFE ont été déployés ou sont en cours de déploiement dans d'autres villes ou métropoles de France : **Rouen, Grand Reims, Grand Lyon, Grenoble** ou encore **Toulouse**³³.

³² Métropole du Grand Paris, *Dossier de presse, Comment améliorer la qualité de l'air avec la ZFE*. 2019

³³ Le Figaro, 02/06/2021 ; Infographie ZFE page 2

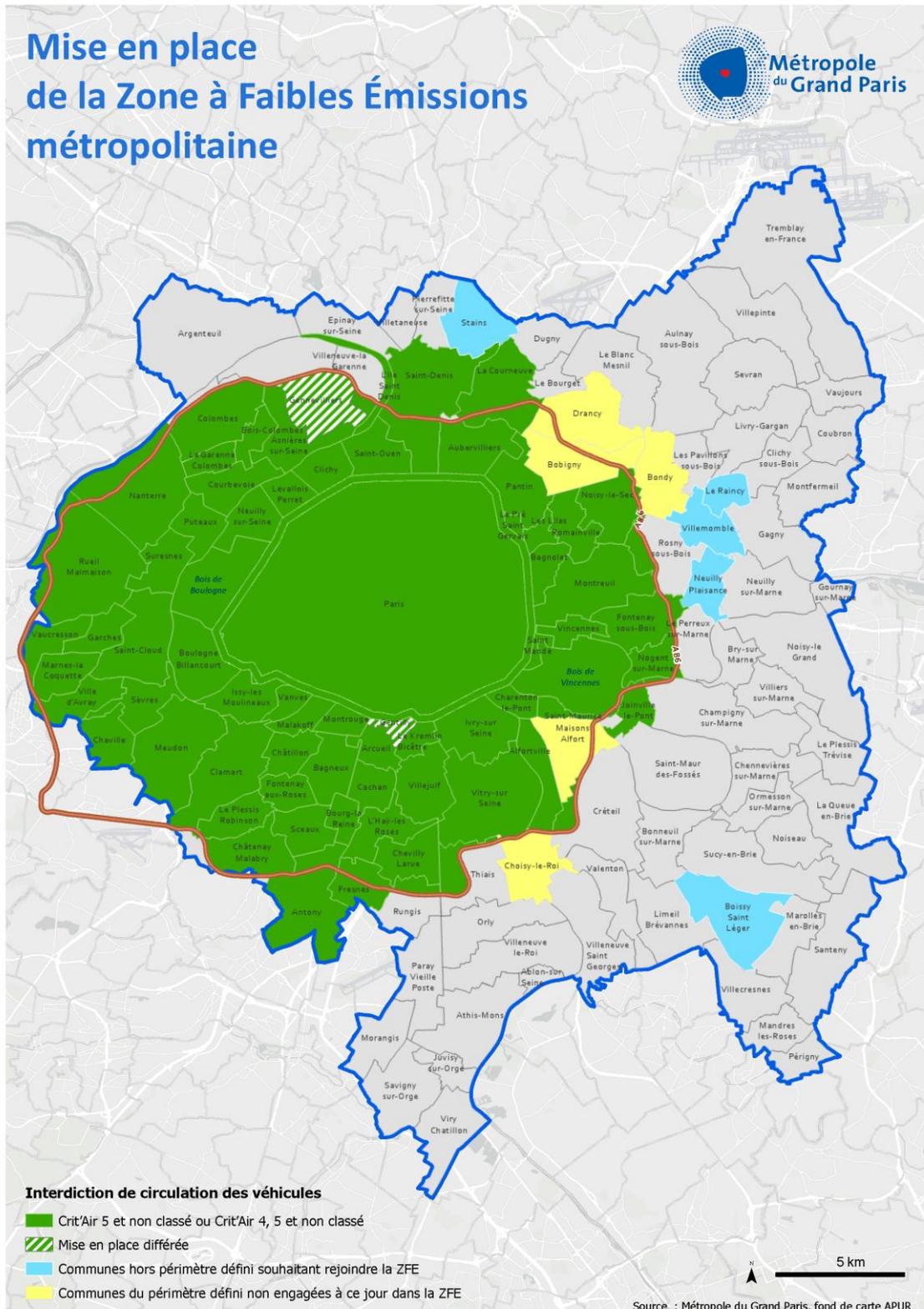


Figure 21 : Carte du périmètre de la ZFE et des communes engagées au 23 juillet 2021 (Métropole du Grand Paris)

5.3.2. Les aides à l'achat de véhicules propres

Tant au niveau national qu'au niveau métropolitain, la volonté de renouveler le parc automobile par des véhicules peu émetteurs de GES et de polluants atmosphériques a conduit les politiques publiques à proposer des aides à la conversion et à l'achat de véhicules.

Au niveau national, les aides suivantes sont disponibles :

- 📄 **La prime à la conversion** : une aide pour remplacer un véhicule polluant par un véhicule plus propre ;
- 📄 **L'aide majorée ZFE** : une aide qui s'ajoute à la prime à la conversion pour compléter une aide donnée par une collectivité impliquée dans une ZFE ;
- 📄 **Le bonus écologique** : une aide à l'achat d'un véhicule propre et notamment d'un véhicule électrique.

La **prime à la conversion 2021**, s'appliquant aux véhicules achetés depuis le 3 août 2020 en remplacement d'un précédent véhicule plus polluant, vise à « accélérer le renouvellement du parc automobile ancien et polluant en aidant tous les Français à acheter un véhicule neuf ou d'occasion plus propre en échange de la mise au rebut d'un vieux véhicule »³⁴. Le véhicule remplacé doit être une voiture ou une camionnette de moins de 3,5 tonnes et être soit un véhicule diesel immatriculé avant 2011, soit un véhicule essence immatriculé avant 2006 (Crit'Air 3, 4, 5 ou non-classé). Le montant de l'aide dépend notamment du niveau de revenu du demandeur (si le demandeur est une personne physique), des caractéristiques environnementales du véhicule de remplacement, mais peut également varier selon la distance domicile-travail ou du kilométrage annuel du demandeur par exemple. Un barème simplifié des aides est présenté ci-dessous³⁵.

Tableau 12 : Barème simplifié de la prime à la conversion 2021 ([primealaconversion.gouv.fr](https://www.primealaconversion.gouv.fr))

Taux de CO2 (gCO ₂ /km)		0 - 50		51 - 109	2 ou 3-roues et quadricycles à moteur électrique
		VP ou VASP ³⁶	Camionnette	VP, VASP ou camionnette	
Type de véhicule		Neuf ou d'occasion			Neuf
Revenu fiscal de référence	< 6300 € ³⁷	3 000 - 5 000 €	5 000 €	0 - 3 000 €	0 - 1 100 €
	6300 - 13489 €	1 500 - 2 500 €	5 000 €	0 - 1 500 €	0 - 1 100 €
	> 13489 €	1 500 - 2 500 €	5 000 €	0 €	0 - 100 €

L'aide majorée ZFE 2021 est une aide apportée par l'Etat qui vient majorer une aide apportée par une collectivité dans le cadre d'une ZFE. Elle dépend de la motorisation du véhicule acheté et du niveau de revenu du demandeur, et est égale au montant apporté par la collectivité, jusqu'à un maximum de 1000 €.

³⁴ Ministère de la transition écologique, site dédié à la prime à la conversion ; <https://www.primealaconversion.gouv.fr/>; consulté en juin 2021.

³⁵ Pour des raisons de simplification, tous les cas ne sont pas pris en compte dans les barèmes présentés ici, se référer à www.primealaconversion.gouv.fr pour les barèmes exhaustifs

³⁶ VP : Véhicule particulier. VASP : Véhicule automoteur spécialisé

³⁷ Un revenu fiscal de référence de 6300€ correspond à un salaire mensuel net de 584€. Un revenu fiscal de référence de 13489€ correspond à un salaire mensuel net de 1248€ soit environ le montant du SMIC 2021.

Tableau 13 : Barème simplifié de l'aide majorée ZFE 2021 dans le cas où une aide est reçue d'une collectivité dans le cadre d'une ZFE (primealaconversion.gouv.fr)

Taux de CO ₂ (gCO ₂ /km)		0 - 50		51 - 109	2 ou 3-roues et quadricycles à moteur électrique	
Type de véhicule		VP ou VASP	Camionnette	VP, VASP ou camionnette		
		Neuf ou d'occasion			Neuf	
Revenu fiscal de référence	< 6300 €	0-1 000€			0-1 000€ ^a	0€
	6300 - 13489 €					
	> 13489 €					

^a Sauf pour l'achat d'un véhicule Crit'Air 2 immatriculé avant septembre 2019

Le bonus écologique est une aide pour l'achat de véhicules vertueux qui ne nécessite pas forcément le remplacement d'un véhicule, mais qui est cumulable avec la prime à la conversion (et le cas échéant avec l'aide majorée ZFE). Il dépend principalement des caractéristiques environnementales du véhicule acheté, du type de véhicule et de son coût d'achat.

Tableau 14 : Barème simplifié du bonus écologique (primealaconversion.gouv.fr)

Type de véhicule	Taux de CO ₂ : 0-20 gCO ₂ /km		Taux de CO ₂ : 21-50 gCO ₂ /km	Electrique, hydrogène ou les deux	2 ou 3-roues et quadricycles à moteur électrique
	VP/VASP/CTTE	VP/CTTE inférieur à 3,5 tonnes	VP/VASP/CTTE	Véhicule lourd	
	Neuf	D'occasion	Neuf	Neuf	
Montant du bonus	0 - 7 000 €	1 000 € ^a	0 - 2 000 €	30 000 - 50 000 €	0 - 100 €

^a Sauf si le demandeur est une personne morale

Des aides sont également proposées **au niveau régional** sous deux formes :

-  **Une aide pour l'acquisition de véhicules propres** pour les TPE/PME de moins de 50 salariés ;
-  **Une aide pour la conversion de véhicules thermiques en véhicules électriques** (rétrofit) pour les professionnels et particuliers.

Ces aides sont décrites dans le tableau ci-dessous. A noter que ces aides ne sont pas cumulables avec d'autres aides locales.

Tableau 15 : Barème simplifié des aides régionales en Ile-de-France (iledefrance.fr)

Type d'aide	Véhicules concernés	Caractéristiques	Montant maximum (€)
Aides aux professionnels pour l'achat de véhicules peu carbonés	Deux-roues, trois-roues et quadricycles électriques	Energie de batterie inférieure à 10 kWh	1 500
		Energie de batterie supérieure ou égale à 10 kWh	3 000
	Véhicules électriques ou à hydrogène	Véhicules légers	6 000
		Poids lourds	9 000
	Véhicules de transport de marchandises pour autrui	PTAC > 3,5 tonnes	15 000
Aides aux professionnels et particuliers pour la conversion de véhicules thermiques en véhicules propres	Deux-roues, trois-roues et quadricycles électriques		500
	Véhicules 4-roues tout PTAC		2 500

Enfin, des aides existent également au niveau de la **Métropole du Grand Paris, dans le cadre du dispositif « Métropole Roule Propre ! »** opérationnel depuis 2016 :

- ☞ **Une aide pour le remplacement d'un véhicule thermique** par un véhicule électrique, à hydrogène ou hybride ;
- ☞ **Une aide pour l'achat d'un 2-roue, 3-roue ou quadricycle électrique ou d'un vélo à assistance électrique.**

L'aide au remplacement du véhicule s'applique aux personnes dont la résidence principale est dans l'une des communes de la Métropole du Grand Paris. Elle est cumulable avec les aides de l'état (prime à la conversion et bonus écologique), et est conditionnée à la destruction d'un véhicule thermique de catégorie Crit'Air 3, 4, 5 ou non-classé, détenu depuis au moins un an. Elle s'applique à l'achat d'un véhicule dont le coût total d'achat est inférieur à 50 000€TTC. Cette aide dépend notamment du revenu du demandeur, selon le tableau ci-dessous :

Tableau 16 : Barème simplifié des aides de la Métropole du Grand Paris (metropolegrandparis.fr)

Revenu fiscal de référence par part	Montant maximum de la subvention (TTC)	Dans la limite de ...% du prix d'achat
0 - 6 300 €	6 000 €	80%
6 300 - 13 489 €	5 000 €	80%
13 489 - 35 052 €	3 000 €	50%
> 35 052 €	1 500 €	50%

L'aide pour l'achat d'un 2-roue, 3-roue ou quadricycle électrique ou d'un vélo à assistance électrique est également soumise à la destruction d'une voiture particulière, d'une camionnette, d'un deux-roues ou d'un trois-roues thermique détenu depuis au moins un an par le bénéficiaire, avec des conditions sur l'âge et la motorisation du véhicule détruit. Cette aide dépend notamment du revenu du demandeur, selon le tableau ci-dessous :

Tableau 17 : Barème simplifié des aides de la Métropole du Grand Paris (metropolegrandparis.fr)

Type de véhicule acheté	Revenu fiscal de référence par part	Montant maximum de la subvention (€TTC)	Dans la limite de ...% du prix d'achat
2-roue, 3-roue ou quadricycle électrique	0 - 6 300 €	1 400	50%
	6 300 - 13 489 €	1 100	50%
	13 489 - 35 052 €	900	50%
	> 35 052 €	600	50%
Vélo à assistance électrique	tous	500	100%

Le dispositif Métropole Roule Propre permet de plus aux habitants de la métropole de déposer un seul dossier de subvention pour les aides de l'Etat et de la métropole. C'est un dispositif qui vise avant tout à aider les ménages très modestes et modestes, qui ont été bénéficiaires de 89% des aides entre 2016 et 2021. Entre juillet 2019 et octobre 2021, plus de 2400 dossiers de 129 communes ont été reçus, dont plus de 1800 dossiers éligibles.

A Est Ensemble, 114 demandes d'aides ont été accordées entre juillet 2019 et octobre 2021. Le territoire représente 5,9% de la population de la métropole et ses habitants ont reçu 6,4% des aides versées entre 2016 et 2021. **93,4% de ces aides étaient à destination de ménages très modestes ou modestes** (revenu fiscal de référence par part inférieur à 13 489€)³⁸.

En plus des aides mises en place, l'Etat propose depuis mars 2021 **un microcrédit garanti par l'Etat** à hauteur de 50% pouvant aller jusqu'à 5 000€, pour l'achat de véhicules Crit'Air 0, Crit'Air 1 avec un taux d'émission inférieur à 132 gCO₂/km ou 2-roue, 3-roue ou quadricycle électrique. Ce micro-crédit est cumulable avec les autres aides et s'étale sur une période de cinq ans maximum.

Le but de ces aides est de favoriser la transition du parc automobile et d'accompagner particulièrement les ménages et entreprises ayant peu de moyens pour cette transition. Le montant total des aides cumulées de l'Etat et de la Métropole du Grand Paris permet en théorie d'atteindre 19 000 € d'aides plus 5 000 € de micro-crédit pour un ménage précaire (RFR < 6300€) pour le remplacement d'un véhicule thermique ancien par un véhicule électrique, mais les conditions nécessaires pour atteindre un tel montant peuvent ne s'appliquer qu'à une faible part de la population.

³⁸ Source : Métropole du Grand Paris, novembre 2021 ; *Dispositif Métropole Roule Propre ! Bilan du dispositif sur le territoire d'Est Ensemble*

6.ZFE et mobilité

La ZFE se veut une réponse à une problématique de qualité de l'air, pour améliorer la santé de la population métropolitaine. Cependant elle implique une modification de la mobilité pour les communes concernées. Les ménages dépendants de leur voiture pour aller travailler, faire des courses, se rendre dans des centres de soins ou autre, risquent de perdre en mobilité si leur véhicule est trop polluant (ou se retrouver en situation d'infraction). Un véhicule récent est un achat conséquent et des ménages en situation précaire ne pourront pas nécessairement se le permettre. On parle d'une situation de précarité liée à la mobilité.

Pour avoir une vision globale de ses conséquences, la ZFE doit être étudiée sous le prisme de ses impacts sanitaires et socio-économiques. Une étude de l'impact de la ZFE sur la précarité liée à la mobilité a été conduite en 2021 par l'**Institut de Recherche et Développement Efficacy** pour alimenter ce diagnostic.

6.1. La précarité liée à la mobilité à Est Ensemble

✦ A retenir

Statistiques sur la mobilité à Est Ensemble

- 📄 Part modale de la voiture pour les déplacements domicile-travail : **25,5 %**
- 📄 Part modale des transports en commun pour les déplacements domicile-travail : **58,4%**
- 📄 Part du parc de véhicule classé Crit'air 4, Crit'air 5 ou non classé en 2018 : **21,4% soit 27 500 véhicules**

Si moins de la moitié des ménages du territoire en possèdent une, la voiture reste un moyen de transport important sur le territoire, notamment pour les zones plus éloignées de Paris. Le parc automobile d'Est Ensemble est relativement vieux et plus d'un quart des véhicules répertoriés en 2018 sont désormais touchés par les restrictions de la ZFE métropolitaine.

La mobilité domicile-travail des communes d'Est Ensemble

- 📄 Nombre d'actifs d'Est Ensemble se rendant en voiture au travail : **44 500**
- 📄 Nombre d'actifs d'Est Ensemble utilisant la voiture pour lesquels les transports en commun ne représentent pas une alternative raisonnable : **8 200 (5%)**
- 📄 Nombre d'actifs venant travailler à Est Ensemble en voiture : **59 400**
- 📄 Nombre d'actifs venant travailler en voiture à Est Ensemble pour lesquels les transports en commun de représentent pas une alternative raisonnable : **9 100 (5%)**

La voiture est un mode de déplacement important pour les déplacements pendulaires. Les restrictions de la ZFE affectent les habitants du territoire mais également les actifs extérieurs venant travailler à Est Ensemble.

✦ A retenir

La vulnérabilité aux effets de la ZFE

Plusieurs zones du territoire souffrent d'une mauvaise accessibilité en transport en commun par rapport à la voiture. On retrouve notamment parmi ces zones le centre du territoire (à cheval sur Bagnole, Montreuil, Romainville et Noisy-le-Sec) et le Nord-Est d'Est Ensemble.

Ces zones présentent de plus un taux important de ménages pauvres et une forte part de véhicules classés Crit'air 4 ou moins. Ces zones apparaissent donc comme les plus exposées aux impacts de la ZFE pour ce qui est de la perte d'accessibilité pour les ménages. Il s'agit principalement de l'Est de Bobigny, du Nord de Bondy, du Sud de Noisy-le-Sec et de l'Est de Bagnole. L'impact de la ZFE sur la mobilité n'est cependant pas circonscrit à ces zones et partout sur le territoire d'autres ménages précaires sont vulnérables à une précarité de mobilité, particulièrement lorsqu'ils sont loin des stations du RER E, des métros 5 et 9 et du tram 1. Parmi les ménages d'Est Ensemble, **6,9% sont des ménages pauvres (au sens de l'INSEE) vivant dans des zones avec une accessibilité faible aux transports en commun.**

6.1.1. Etat des lieux de la mobilité à Est Ensemble

Données générales

En 2015, Est Ensemble a approuvé son PLD (Plan Local de Déplacement) qui met en évidence la forte utilisation des transports en commun (TC) sur le territoire. Ainsi **25 %** des déplacements des résidents d'Est Ensemble sont réalisés en TC et ce pourcentage est encore bien plus élevé dans les **déplacements pendulaires (55,5 %)**³⁹ ce qui correspond à **une faible utilisation de l'automobile** tous motifs confondus dans les **déplacements internes** à Est Ensemble (18,4 %). Toutefois ce bilan est à nuancer. Les actifs entrant sur Est Ensemble utilisent plus faiblement les TC que les actifs sortants (45,1 % contre 64,9 %). Seulement 1/3 des emplois d'Est Ensemble sont occupés par les habitants de l'EPT et 2/3 des actifs du territoire travaillent en dehors d'Est Ensemble ce qui implique des flux d'échanges très élevés (d'après le PLD). Pour tous les motifs de **déplacements**, les parts modales de la voiture sont entre **20% et 40%**, ce qui suggère une dépendance à la voiture pour une partie de la population.

Mis à part le réseau de bus, la desserte par les transports en commun du territoire est inégale, la partie nord d'Est Ensemble ayant accès aux lignes RER E, T1 et M5 tandis que dans la partie sud seule la ligne M9 entre dans le territoire, les lignes M5 et M11 restant à la périphérie ouest.

³⁹ Les déplacements pendulaires correspondent aux déplacements journaliers de la population de leur domicile vers les grands centres urbains ou vers leurs lieux de travail ou de scolarité.

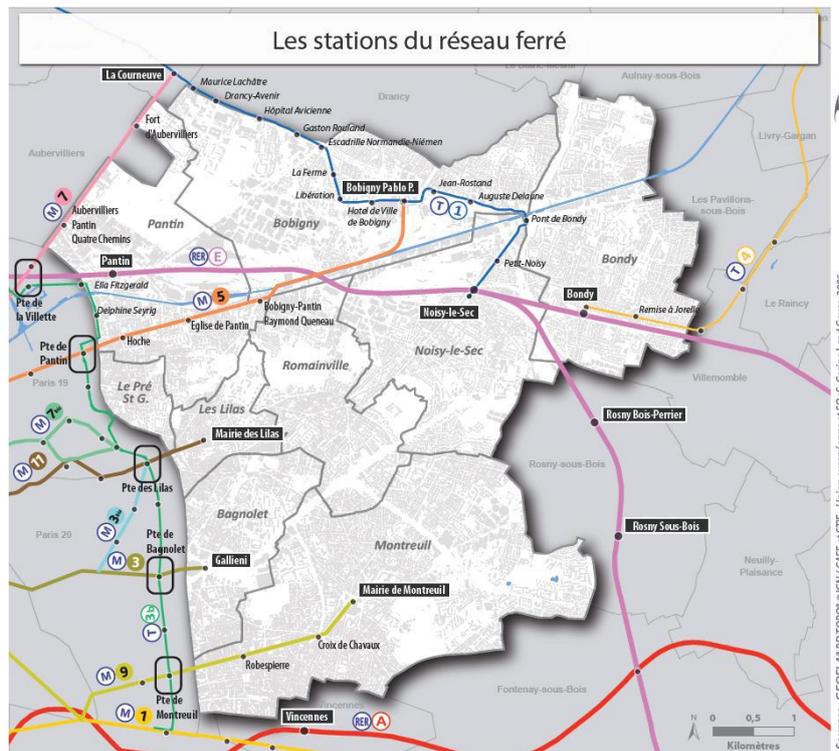


Figure 22 : Les stations du réseau ferré existant (ITEM Conseil, 2015)

Statistique Crit'Air

Les restrictions de la ZFE de la Métropole du Grand Paris ne s'appliquent pas à tous les véhicules mais uniquement aux plus anciens. Depuis le 1^{er} juin 2021, cela concerne les véhicules classés Crit'Air 4, Crit'Air 5 et non-classés. **A Est Ensemble, cela correspond à 27 500 véhicules, soit plus de 21% du parc automobile de véhicules privés** (données du parc 2019 du territoire, c'est-à-dire juste avant la mise en place de la ZFE). Selon les communes, la part de véhicules concernés est variable, de 16,9% aux Lilas à 25,1% à Bondy.

L'impact de la ZFE sur la mobilité des ménages possédant un véhicule polluant dépendra de la dépendance des ménages à ce véhicule. La précarité et les aides permettant de remplacer le véhicule joueront un rôle pour limiter cet impact, mais aussi la possibilité d'utiliser les transports en commun plutôt que la voiture, dans les déplacements pendulaires comme dans les autres trajets (ou d'autres modes de transports : vélo, covoiturage, ...).

Tableau 18 : Statistiques Crit'Air dans les communes d'Est Ensemble en 2019. Source : SDES 2021

Commune	Nombre total de véhicules particuliers	Véhicules particuliers classés non-classés et Crit'Air 5	Part des véhicules particuliers non-classés et Crit'Air 5	Véhicules particuliers non-classés, Crit'Air 4 et 5	Part des véhicules particuliers non-classés, Crit'Air 4 et 5
BAGNOLET	10 095	865	8,6%	2 168	21,5%
BOBIGNY	16 332	1 406	8,6%	4 072	24,9%
BONDY	18 431	1 674	9,1%	4 622	25,1%
LES LILAS	6 364	483	7,6%	1 078	16,9%
MONTREUIL	34 079	2 789	8,2%	6 530	19,2%
NOISY-LE-SEC	14 110	1 147	8,1%	3 182	22,6%
PANTIN	15 282	1 201	7,9%	3 043	19,9%
LE PRE-SAINT-GERVAIS	4 457	366	8,2%	870	19,5%
ROMAINVILLE	9 247	806	8,7%	1 935	20,9%
TOTAL	128 397	10 737	8,4%	27 500	21,4%

Part modale par mode de transport

A l'aide d'un modèle de simulation⁴⁰, les parts modales des différents modes de transport ont pu être établies sur des carreaux de 200m de côté sur le territoire.

La carte présentée dans la Figure 23 ci-dessous montre la part modale de la marche à pied selon les différentes zones d'Est Ensemble. Autrement dit, elle montre combien de km sont parcourus à pied sur la zone par rapport aux autres modes de déplacement (voiture, vélo, transport en commun, ...). Les zones plus sombres sont les zones où la plus grande part des déplacements sont effectués à pied. **La proximité de Paris permet un recours important à la marche dans la partie Ouest du territoire, tandis que les populations vivant plus à l'Est ont des parts modales plus faibles pour la marche.**

⁴⁰ Voir Annexe 2 : Impact potentiel de la ZFE sur la mobilité des ménages vulnérables d'Est Ensemble

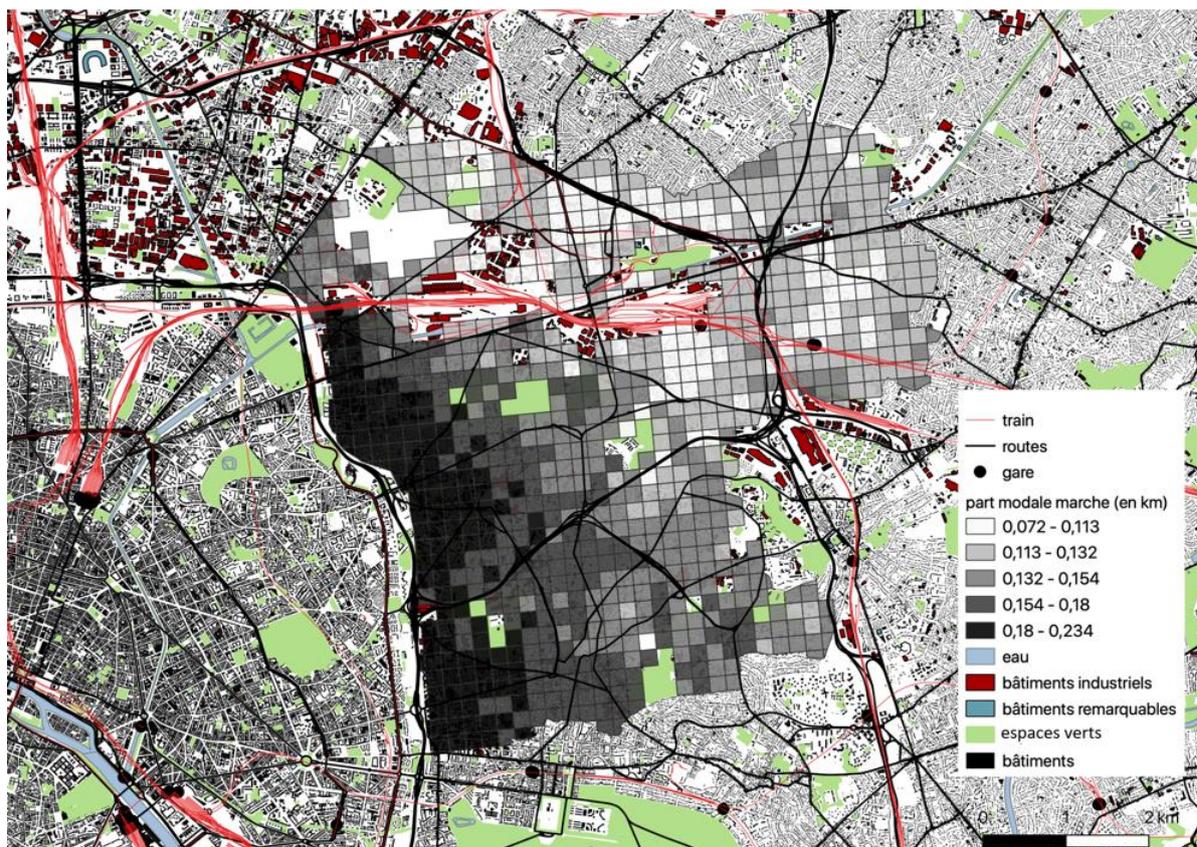


Figure 23 : Part modale de la marche à pied en kilomètres parcourus (source : rapport SOFT. Réalisation : Gilles Vuidel (mobisim), Olivier Bonin).

L'utilisation des transports en commun (TC) est importante sur le territoire (25% du total des déplacements). 44% des habitants possèdent un abonnement de transport et 29% disposent du pass Navigo. Cependant ce bilan est loin d'être homogène sur le territoire et les parts modales des TC reflètent la répartition inégale des gares et stations de métro dans la région. Ces parts modales varient sur le territoire entre 35% et 45% de l'ensemble des déplacements. Le RER E, le tram T1 et la ligne 5 de métro au Nord captent visiblement la plus grande part des déplacements, tout comme la ligne 9 du métro au Sud (Figure 24).

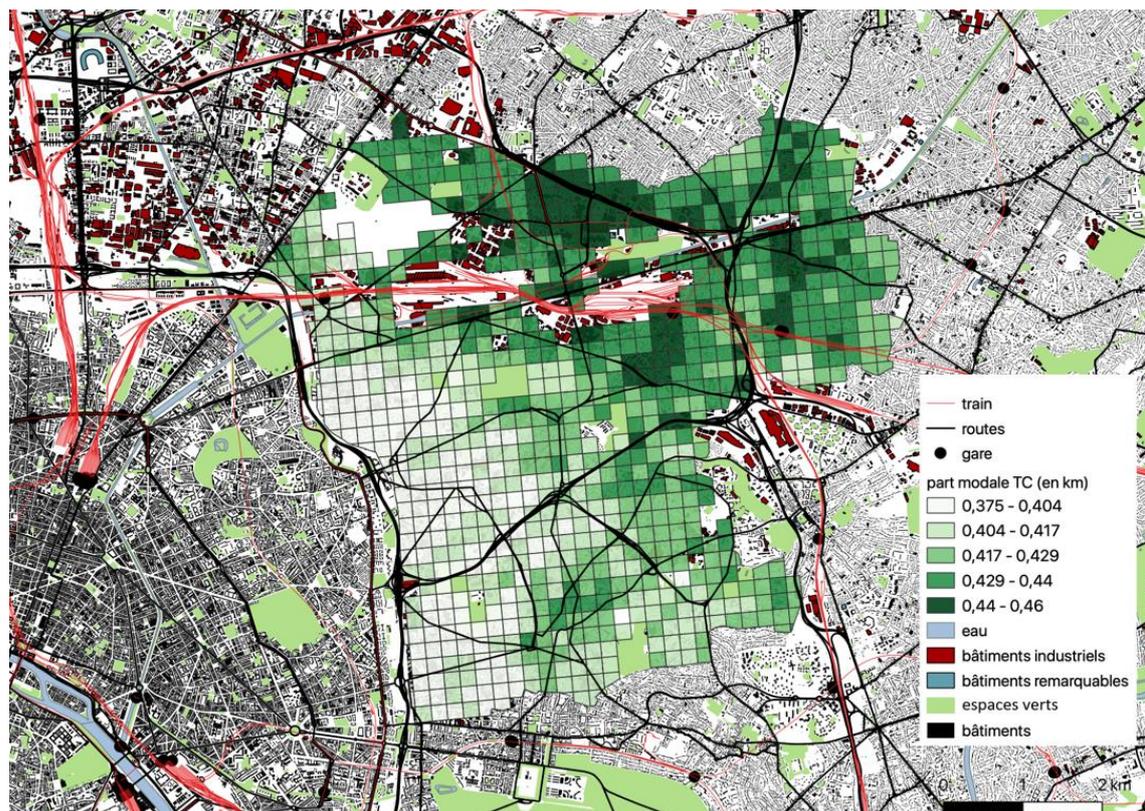


Figure 24 : Part modale des transports en commun en kilomètres parcourus (source : rapport SOFT. Réalisation : Gilles Vuidel (mobisim), Olivier Bonin).

Les parts modales des voitures sont entre 20 % et 40 % des déplacements, avec une moyenne autour de 28 % (26 % dans le recensement pour le domicile-travail). Étant donné le faible taux de motorisation des ménages d'Est Ensemble (plus de 43% des ménages ne possèdent pas de voiture⁴¹), les véhicules particuliers sont utilisés pour la mobilité domicile-travail, dans une proportion comparable à celle des transports en commun (tous motifs confondus). Toutefois, les parts modales peuvent atteindre localement 35 à 40 %, révélant des zones d'usage plus important de l'automobile, notamment dans la partie nord-est du territoire (ici encore, plus une zone est foncée plus la part de la voiture est importante dans les déplacements).

⁴¹ Est Ensemble 2015 ; *Diagnostic du Plan Local de Déplacements*

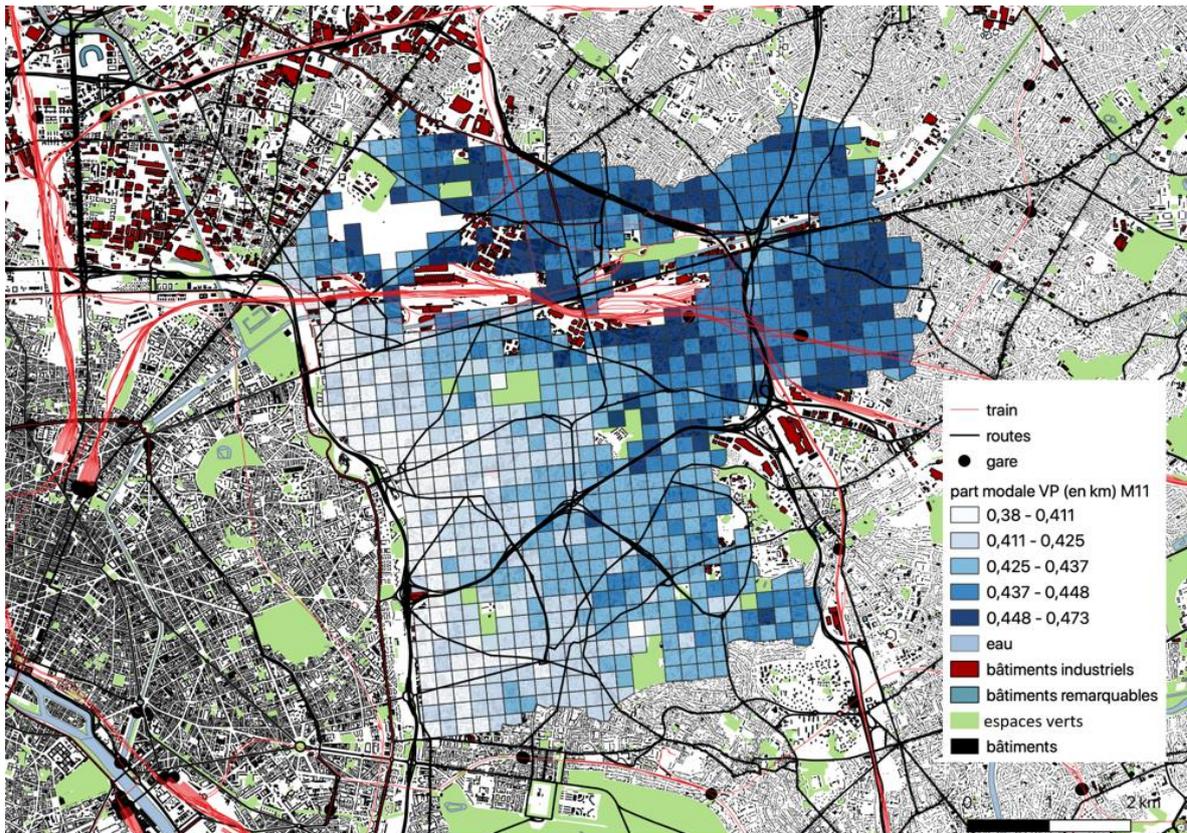


Figure 25 : Part modale de la voiture en kilomètres parcourus (source : rapport SOFT. Réalisation : Gilles Vuidel (mobisim), Olivier Bonin).

6.1.2. Etude de la mobilité domicile-travail à Est Ensemble

Le fichier de détail *MOBPRO* du recensement de la population, mis à jour tous les ans, indique pour chaque actif occupé la commune habituelle de travail et le mode de transport principal utilisé pour aller travailler. Ces données sont disponibles pour les actifs occupés de chaque commune. Il est ainsi possible pour chaque commune d'Est-Ensemble de connaître le nombre d'actifs occupés allant travailler dans chaque commune d'Ile-de-France, et inversement de connaître le nombre d'actifs de chaque commune d'Ile-de-France travaillant dans les communes d'Est Ensemble.

Il est ensuite possible de calculer, pour chaque commune d'Est Ensemble, le nombre d'actifs occupés allant travailler en voiture particulière pour qui il n'existe pas de trajet alternatif acceptable en transports en commun, c'est-à-dire allant travailler dans une commune où le temps de trajet en transports en commun est supérieur de 50 % à celui en voiture. On obtient les résultats du Tableau 20.

Tableau 19 : Statistiques pour les actifs occupés résidant dans une des communes d'Est-Ensemble. Source : recensement de 2018, calculs par Olivier Bonin *et al.*

Commune de résidence	Nombre d'actifs occupés	Nombre d'actifs utilisant la VP pour les trajets domicile-travail	Part modale voiture des actifs occupés	Nombre d'actifs utilisant la VP pour qui les TC ne constituent pas une alternative raisonnable	Part des actifs utilisant la VP pour qui les TC ne constituent pas une alternative raisonnable	Nombre d'actifs utilisant la VP travaillant dans une commune non desservie	Part des actifs utilisant la VP travaillant dans une commune non desservie
BAGNOLET	15 174	3 248	21,4 %	846	5,6%	14	0,1%
BOBIGNY	18 383	6 038	32,8 %	1 785	9,7%	69	0,4%
BONDY	19 789	7 394	37,3 %	1 171	5,9%	58	0,3%
LES LILAS	10 594	2 128	20,0 %	788	7,4%	8	0,1%
MONTREUIL	48 090	10 102	21,9 %	2 015	4,2%	73	0,2%
NOISY-LE-SEC	17 168	5 415	31,5 %	499	2,9%	40	0,2%
PANTIN	25 695	4 591	17,9 %	118	0,5%	43	0,2%
LE PRE-SAINT-GERVAIS	7 819	1 669	21,3 %	203	2,6%	34	0,4%
ROMAINVILLE	11 867	3 890	32,8 %	733	6,2%	97	0,8%
TOTAL EST ENSEMBLE	174 579	44 475	25,5 %	8 158	4,7 %	436	0,2 %

Le Tableau 19 révèle que si les trajets sont toujours possibles dans la grande majorité des cas, ils peuvent être significativement plus longs. On constate également que les communes desservies par le RER, comme Noisy-le-Sec, sont nettement moins impactées. Les calculs sont effectués de chef-lieu de commune à chef-lieu de commune, et ne sont donc qu'indicatifs des trajets réellement effectués. Au niveau du territoire, près de 5% des actifs occupés auraient un temps de trajet significativement plus long s'ils prenaient les transports en commun pour se rendre au travail plutôt que la voiture.

Il est possible d'effectuer l'opération symétrique : étudier la mobilité des actifs occupés travaillant dans une des communes d'Est-Ensemble, et déterminer la part de ces actifs pour qui les TC ne constituent pas une alternative raisonnable. Cette approche donne une indication de la perte d'attractivité économique découlant de la ZFE. Les résultats sont présentés dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Statistiques pour les actifs occupés travaillant dans une des communes d'Est-Ensemble. Source : recensement de 2018, calculs par Olivier Bonin et al.

Commune de travail	Nombre d'actifs occupés (nombre d'emplois occupés)	Nombre d'actifs utilisant la VP pour les trajets domicile-travail	Part modale voiture des actifs occupés	Nombre d'actifs utilisant la VP pour qui les TC ne constituent pas une alternative raisonnable	Part des actifs utilisant la VP pour qui les TC ne constituent pas une alternative raisonnable	Nombre d'actifs utilisant la VP travaillant dans une commune non desservie	Part des actifs utilisant la VP travaillant dans une commune non desservie
BAGNOLET	13 904	4 271	30,7%	928	6,7%	61	0,4%
BOBIGNY	29 651	13 584	45,8%	3 111	10,5%	240	0,8%
BONDY	12 848	6 629	51,6%	1 153	9,0%	106	0,8%
LES LILAS	5 420	1 810	33,4%	603	11,1%	44	0,8%
MONTREUIL	55 503	16 073	29,0%	1 779	3,2%	282	0,5%
NOISY-LE-SEC	10 797	4 842	44,8%	450	4,2%	86	0,8%
PANTIN	29 437	8 096	27,5%	471	1,6%	201	0,7%
LE PRE-SAINT-GERVAIS	3 533	936	26,5%	65	1,8%	6	0,2%
ROMAINVILLE	7 174	3 162	44,1%	536	7,5%	47	0,7%
TOTAL EST ENSEMBLE	168 267	59 403	35,3 %	9 096	5,4 %	1 073	0,6 %

Le Tableau 20 révèle un risque de perte d'attractivité pour les communes du territoire d'Est Ensemble liée à des trajets significativement plus longs en transport en commun qu'en voiture, pour des actifs touchés par les restrictions de la ZFE. Plus de 9 000 emplois d'Est Ensemble sont occupés par des travailleurs extérieurs au territoire pur lesquels les transports en commun ne sont pas une alternative raisonnable à la voiture qu'ils utilisent quotidiennement.

Cette première analyse montre que les communes d'Est-Ensemble risquent d'être impactées de manière significative par la mise en place de la ZFE, tant du point de vue des actifs occupés résidant sur le territoire, que des actifs d'Ile-de-France occupant un emploi à Est-Ensemble. Cependant, la source de données du recensement ne permet pas une localisation infra-communale, ce qui incite à approfondir cette étude d'une manière différente afin d'obtenir des résultats à une échelle plus fine.

6.1.3. Comparaison de l'accessibilité en voiture et en transports en commun

L'analyse des parts modales et celle de la mobilité domicile travail font ressortir la forte hétérogénéité du territoire d'Est Ensemble en termes de mobilité et de dépendance à la voiture. Une manière d'approfondir cette conclusion est de comparer l'accessibilité en transports en commun et celle en voiture en de multiples points du territoire.

Pour cela, une étude de la mobilité à Est Ensemble a comparé pour chaque carreau de 200m de côté du territoire le nombre d'aménités accessibles en un temps donné, en transports en commun et en voiture

particulière. Les aménités prises en compte sont les centres urbains, les commerces, les établissements de santé et les établissements d'enseignement. Les durées de trajet étudiées sont des trajets de moins de 10 minutes, moins de 20 minutes, moins de 30 minutes, moins de 40 minutes, moins de 50 minutes et moins d'une heure. Par exemple, cette étude a comparé le nombre d'établissements de santé accessibles en moins de 30 minutes en transports en commun au nombre d'établissements de santé accessibles en moins de 30 minutes en voiture.

Cet exemple donne la carte ci-dessous :



Figure 26 : Rapport entre les nombres de services de santé (spécialistes, dentistes, laboratoires d'analyse et hôpitaux) accessibles en 30 minutes en transports en communs et en voiture, avec rabattement de 2 km maximum. Sources : INSEE, IGN, calculs des auteurs. Réalisation : Olivier Bonin.

Sur cette carte, chaque carreau de 200m de côté du territoire est coloré selon le rapport entre le nombre d'établissements de santé (spécialistes, dentistes, laboratoires d'analyse et hôpitaux) accessibles en transports en commun en une demi-heure et le nombre de ces établissements accessibles en voiture dans le même temps. Pour une valeur inférieure à un, la voiture est plus avantageuse en termes d'accessibilité aux services de santé que les transports en commun, pour une valeur supérieure à 1 ce sont les transports en commun qui sont les plus avantageux. **Un carreau plus sombre présente donc une meilleure accessibilité par les transports en commun (comparativement à la voiture) qu'un carreau clair ou blanc.** La carte ci-dessus fait ainsi ressortir **une large zone avec une faible accessibilité aux services de santé par les transports en commun comparativement à la voiture, au croisement de Montreuil, Bagnolet et Romainville.** Au contraire, les zones proches du RER E notamment sont bien connectées aux services de santé.

Un travail similaire a été effectué pour les autres types d'aménités et les différentes durées de trajet. Le croisement de ces multiples analyses permet d'aboutir à la carte ci-dessous qui attribue un niveau d'accessibilité à chaque point du territoire :

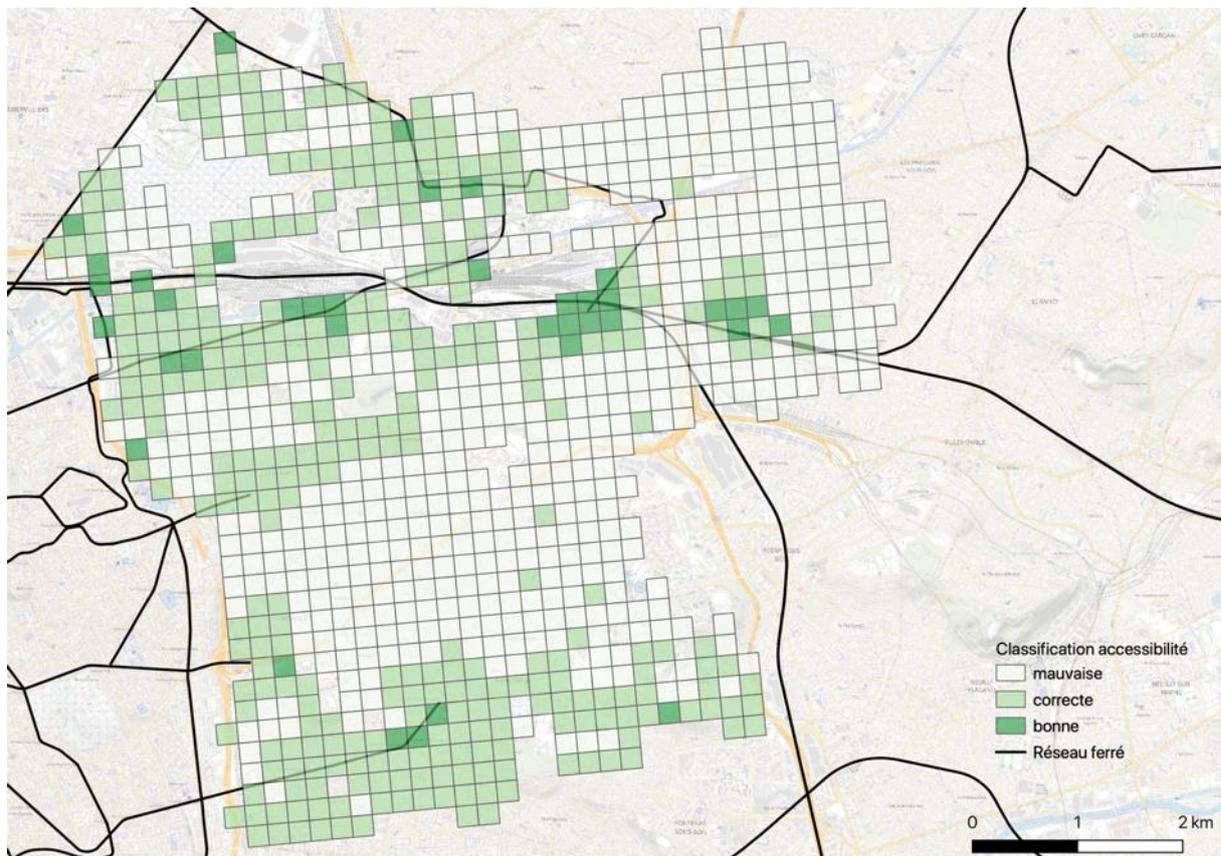


Figure 27 : Représentation synthétique de l'accessibilité pour chaque carré de 200m de côté d'Est Ensemble. Les aménités considérées sont les centres urbains, les commerces, les services de santé et les établissements d'enseignement. Les durées de trajet prises en compte sont entre moins de 10min et moins d'une heure. Sources : INSEE, IGN, calculs des auteurs. Réalisation : Olivier Bonin.

Cette carte synthétise l'accessibilité en transports en commun par rapport à la voiture sur le territoire d'Est Ensemble. Plus un carré est clair, plus l'usage des transports en commun restreint le nombre d'aménités auxquelles il peut accéder en un temps donné comparativement à l'usage de la voiture. Au contraire plus un carré est foncé, plus les transports en commun sont une alternative intéressante à la voiture.

Dans les zones en blanc, des ménages qui seraient dépendants de leur véhicule polluant (Crit'air 4, 5 ou non-classé) sont affectés d'une perte d'accessibilité par les restrictions imposées par la ZFE métropolitaine. On observe que ces zones se situent principalement au cœur du territoire (Est de Bagnolet, Romainville, sud de Noisy-le-Sec et Nord de Montreuil) et au Nord-Est d'Est Ensemble (Nord de Bondy, Est de Bobigny). Au contraire, les zones proches de stations du RER E ou de la ligne 9 notamment présentent une bien meilleure accessibilité en transports en commun.

Le manque d'accessibilité en transports en commun comparativement à la voiture impacte particulièrement les ménages touchés par les restrictions de la ZFE (c'est-à-dire possédant un véhicule au mieux Crit'air 4) et n'ayant pas les moyens de le remplacer. L'analyse d'accessibilité doit donc être croisée avec des données socio-économiques.

6.1.4. Vulnérabilité aux effets de la ZFE

En analysant les données de l'INSEE sur le niveau de revenu et celles de l'APUR sur la proportion de véhicules Crit'air 4, 5 ou non-classés (données disponibles à l'échelle des communes), on remarque une forte corrélation entre ces deux paramètres. **Cela confirme que ce sont souvent les ménages les moins aisés qui possèdent les véhicules les plus anciens.** Cela apparaît clairement sur la carte ci-dessous. Sur cette carte la couleur du carré indique la part de ménages précaires (un carré foncé signifie une forte proportion de ménages pauvres) et la couleur du rond sur chaque carré renseigne sur la part de véhicules au mieux Crit'air 4 (plus le rond est foncé, plus une part importante des véhicules est Crit'air 4, 5 ou non-classé).

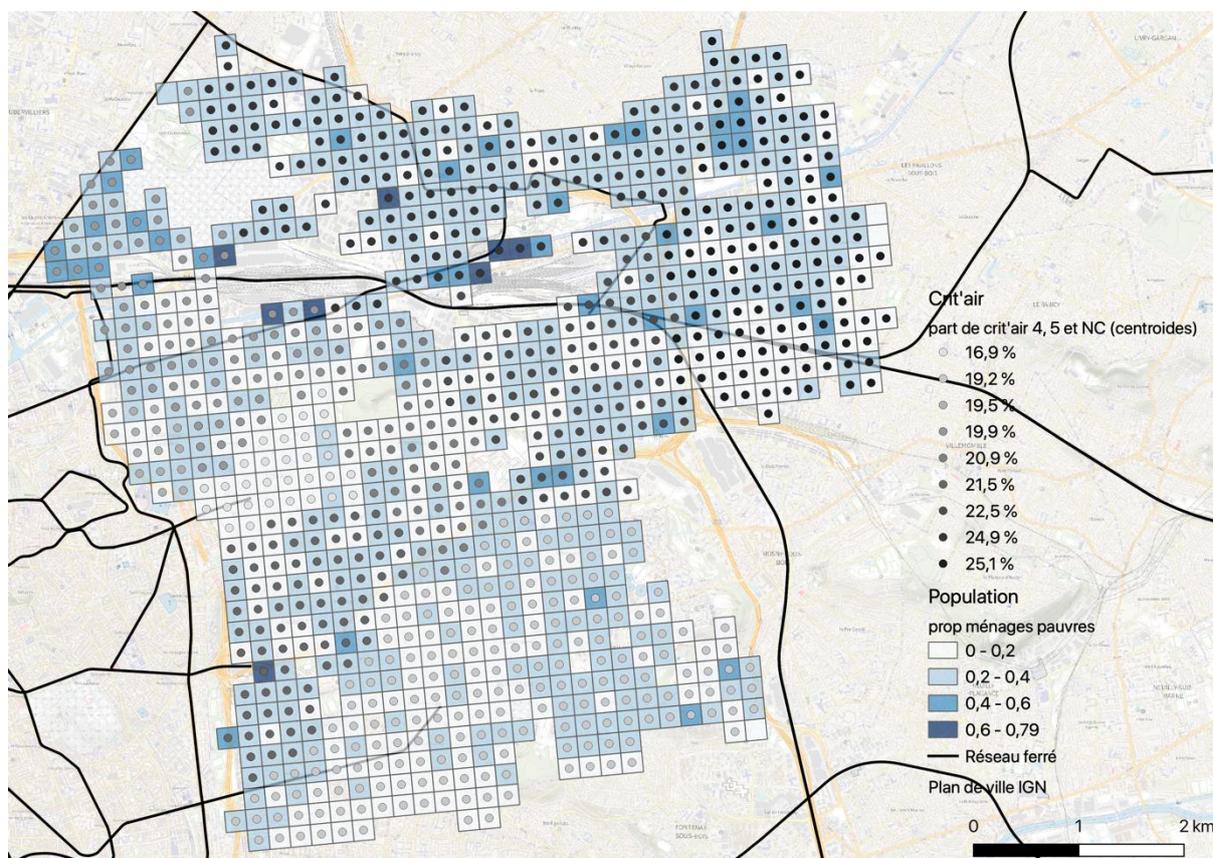


Figure 28 : Croisement des parts des véhicules Crit'Air 4, 5 et non classés (2019) et de la proportion des ménages pauvres. Sources : INSEE, IGN, SDES 2021, calculs des auteurs. Réalisation : Olivier Bonin.

Pour avoir une idée des zones les plus touchées par une perte d'accessibilité liée à la ZFE, ces données peuvent être croisées avec l'analyse précédente. Puisqu'il est difficile de représenter trois paramètres différents sur une même carte, la carte ci-dessous conserve uniquement les carreaux du territoire avec un taux important de ménages pauvres (plus de 25%), et y représente la classification d'accessibilité (en vert) et la part de véhicules concernés par les restrictions de la ZFE (rond gris).

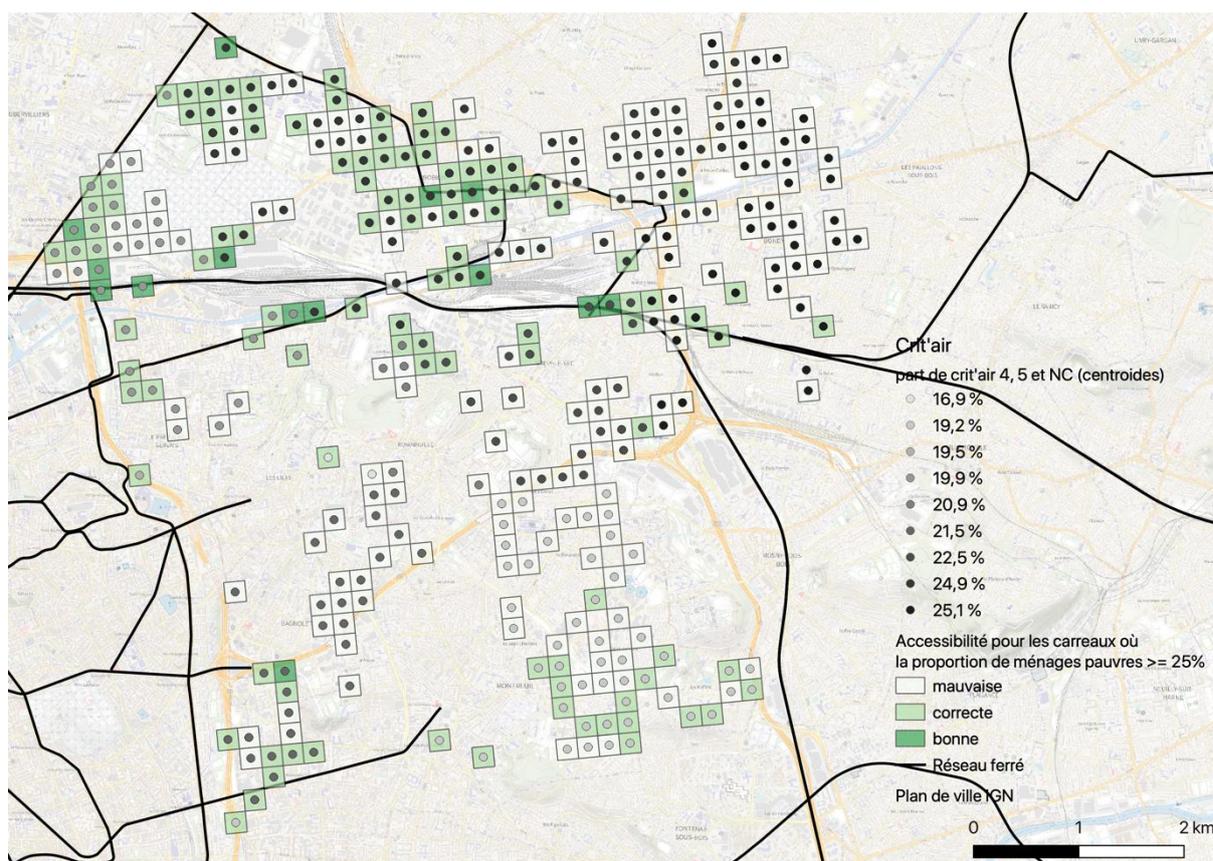


Figure 29 : Croisement de la classification de l'accessibilité et de la proportion de Crit'Air 4, 5 et non-classé (2019), pour les carreaux où la proportion de ménages pauvres (au sens de l'INSEE) dépasse 25 %. Sources : INSEE, IGN, SDES 2021, calculs des auteurs. Réalisation : Olivier Bonin.

Sur cette carte, les zones du territoire avec une proportion de ménages probablement impactés le plus fortement par les restrictions de la ZFE ressortent sous la forme de carreaux clairs (proportion de ménages pauvres supérieure à 25% et mauvaise accessibilité) avec des ronds foncés (part importante de véhicules touchés par les restrictions de la ZFE). Du fait de la méthodologie et de la précision des données disponible, la lecture ne doit pas se faire carreau par carreau, mais plutôt en identifiant des zones du territoire.

Si le cœur du territoire était marqué par une faible accessibilité, on n'y retrouve relativement peu d'emplacements avec un taux de ménages pauvres de plus de 25%. **L'Est de Bagnole et le Sud de Noisy-le-Sec ressortent comme les zones les plus impactées de cette région du territoire. L'autre zone qui ressort avec un fort impact potentiel est la partie Nord-Est d'Est Ensemble, au Nord de Bondy et à l'Est de Bobigny.** D'autres secteurs du Nord du territoire sont relativement vulnérables (forts taux de pauvreté et taux de véhicules touchés par les restrictions) mais présentent une bonne accessibilité par leur proximité avec le RER E, le tram 1 et le métro 5, ce qui pourrait alléger l'impact de la ZFE sur les ménages concernés.

Attention à noter que le fait que les zones avec moins de 25% de ménages pauvres ne sont pas représentées sur la carte ne veut évidemment pas dire qu'aucun ménage n'est concerné, mais que statistiquement une proportion plus faible des ménages est impactée.

Le Tableau 21 recense pour chaque commune le nombre de ménages pauvres (au sens de l'INSEE) situés dans les zones de mauvaise accessibilité, mis en regard de la part des véhicules concernés par la ZFE.

Tableau 21 : Part des véhicules concernés par la ZFE, nombre de ménages et nombre de ménages pauvres (au sens de l'INSEE) résidant dans des zones mal desservies par les TC. Source : données carroyées INSEE⁴².

Commune	Part des véhicules particuliers non-classés, Crit'Air 4 et 5	Nombre de ménages	Nombre de ménages pauvres situés dans des zones d'accessibilité faible en transports en commun	Part de ménages pauvres situés dans des zones d'accessibilité faible en transports en commun
BAGNOLET	21,5%	14 092	1 392	9,9%
BOBIGNY	24,9%	17 602	1 724	9,8%
BONDY	25,1%	18 599	2 748	14,8%
LES LILAS	16,9%	9 622	0	0,0%
MONTREUIL	19,2%	43 440	1 846	4,2%
NOISY-LE-SEC	22,6%	15 791	1 481	9,4%
PANTIN	19,9%	22 354	692	3,1%
LE PRE-SAINT-GERVAIS	19,5%	7 746	183	2,4%
ROMAINVILLE	20,9%	10 353	962	9,3%
TOTAL EST ENSEMBLE	21,4%	159 599	11 028	6,9%

La part des ménages qui se trouvent dans une situation de pauvreté (au sens de l'INSEE) et résident dans des carreaux mal desservis par les transports en commun est de l'ordre de 15 % pour Bondy, 10 % pour Bagnolet, Bobigny, Noisy-le-Sec et Romainville, et de 3 à 4 % pour les autres communes. Elle est d'un peu moins de 7 % sur l'ensemble du territoire. Ces proportions sont corrélées avec la proportion de véhicules impactés par la ZFE, avec 25 % pour Bondy et Bobigny, et à peine moins pour Bagnolet et Noisy-le-Sec. Il y a donc conjonction, dans ces communes, d'une part d'un effet richesse impactant le nombre de ménages en situation de pauvreté et la part de véhicules impactés par la ZFE, et d'autre part d'un effet spatial de mauvaise desserte en transports en commun augmentant la vulnérabilité de ces ménages à la mise en place de la ZFE.

Il faut noter que les résultats présentés ici correspondent à une heure de pointe un jour ouvré, avec 1 km de marche, et est donc volontairement **plus favorable aux transports en commun qu'à la voiture**. La même analyse effectuée le week-end ou avec seulement 500 m de marche donnerait une accessibilité encore plus mauvaise par les transports en commun, et donc un impact encore plus lourd des restrictions de véhicules par la ZFE.

»» Pour aller plus loin

En annexe du présent rapport de PCAET est présenté le **rapport complet de l'étude Impact potentiel de la ZFE sur la mobilité des ménages vulnérables d'Est Ensemble**, dont les conclusions sont synthétisées ici. Se référer à ce rapport pour plus de détails sur les méthodologies utilisées et les résultats obtenus.

⁴² Le nombre total de ménages issu des données carroyées est inférieur à celui du recensement de 2018, du fait d'un mode de calcul différent.

6.2. Les effets de la ZFE

Les effets de la ZFE sur la population d'Est Ensemble sont majoritairement de deux types : un effet sur la qualité de l'air (et donc la santé) et un effet sur la mobilité.

6.2.1. Effet sur la qualité de l'air et la santé

✦ A retenir

Impact sur la qualité de l'air et la santé

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 sont observables principalement 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_x du territoire en 2019 par rapport à un scénario « fil de l'eau » et son extension aux véhicules Crit'Air 4 en juin 2021 aurait permis une baisse de près de 4% des émissions totales de NO_x du territoire en 2021 par rapport à un scénario « fil de l'eau »**.
- 📄 La mise en place de la ZFE aurait entraîné **une baisse des concentrations de 3,5 µg/m³ en moyenne à proximité des axes routiers majeurs pour la première étape de 2019 et de 5 µg/m³ pour la seconde étape de 2021**. Une telle baisse appliquée à Est Ensemble représenterait une accélération importante de l'amélioration de la qualité de l'air liée aux NO_x qui connaît ces dernières années une baisse annuelle des concentrations de -2,6 µg/m³ pour le NO₂ selon les mesures de la station « trafic » du territoire. Les concentrations proches des axes routiers pourraient néanmoins malgré cela être restées supérieures à l'objectif de la qualité de l'air en 2021.
- 📄 **Approximativement 8 000 habitants d'Est Ensemble de moins seraient exposés à des concentrations de NO₂ dépassant l'objectif de qualité grâce à la mise en place de la deuxième phase de la ZFE**, par rapport à une situation où aucune mesure n'aurait été prise dans la Métropole du Grand Paris (excepté 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 seraient 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 3 en juillet 2022 par 15, auxquels s'ajouteraient environ une vingtaine de décès évités ainsi qu'une dizaine de naissances à faible poids évitées.**

✦ A retenir

- 📄 **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, d'une vingtaine de cas ou d'une soixantaine de cas.
- 📄 **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).**

Aucune étude de l'impact de la ZFE sur la qualité de l'air et la santé n'a été conduite à l'échelle d'Est Ensemble. Les chiffres présentés ci-dessous sont des estimations des effets sur la qualité de l'air de l'application d'une ZFE métropolitaine. Ils se basent sur des études menées par Airparif au niveau métropolitain pour estimer les ordres de grandeur de ces impacts sur les émissions de polluants, leur concentration, l'exposition des populations et les bénéfices sanitaires à l'échelle du territoire d'Est Ensemble. Ils comportent une part importante d'incertitude, et il serait intéressant de les confirmer par des études conduites directement pour le territoire^{43,44}.

Emissions de polluants atmosphériques

Baisse surtout observable pour les NO_x :

- 📄 -8% des émissions par le trafic routier
- 📄 -4% des émissions totales d'Est Ensemble

*Pour une interdiction des véhicules Crit'air 4, Crit'air 5 et non classés (ZFE 2021-2022)

Airparif a réalisé en 2020 une étude sur les impacts sanitaires de la ZFE sur l'ensemble de la Métropole du Grand Paris après l'application des restrictions aux véhicules classés Crit'air 4, 5 et non-classés sur toute la zone intra-A86. Ce scénario correspond à la situation en place depuis juin 2021. Le scénario de référence est un scénario « fil de l'eau » pour lequel les restrictions ne s'appliquent que dans Paris intra-muros. **Les résultats présentés ici correspondent donc à l'impact de l'extension de l'interdiction des véhicules Crit'air 4, 5 et non-classés à toute la zone intra-A86 par rapport à une application uniquement dans Paris intra-muros.**

Au niveau des déplacements, il ressort de cette étude que **3% des kilomètres parcourus seraient impactés** par la mise en place d'une **ZFE hors Paris**, 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

⁴³ Airparif, , Décembre 2018 ; Zone à faible émissions dans la Métropole du Grand Paris

⁴⁴ Airparif, Décembre 2020 ; Zone à faibles émissions mobilité dans la Métropole du Grand Paris – 2^e étape

de la ZFE aurait ainsi permis une réduction de 8% des émissions de NO_x hors de Paris. La baisse est de 4% pour les PM₁₀ et 6% pour les PM_{2,5}. Les émissions de CO₂ 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 22 : Impact de la mise en place de la seconde étape de la ZFE (Crit'air 4, 5 et non classés) sur les émissions d'Est Ensemble

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
NO _x	-8%	-45	-3,8%	-4,5%
PM ₁₀	-4%	-1,5	-0,7%	-1,9%
PM _{2,5}	-6%	-1,5	-1,0%	-3,2%
GES (eqCO ₂)	-2%	-3 600	-0,4%	-1,8%

L'impact de la première étape de la ZFE par rapport à une restriction uniquement appliqué à Paris intra-muros entraîne une baisse notable des émissions globales surtout pour les NO_x, avec une baisse de 3,8%. **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 comparée à l'évolution annuelle des émissions.

Concentrations de polluants atmosphériques

Baisse principalement observable pour les NO_x :

-  -1 µg/m³ en fond urbain
-  -4 µg/m³ proche du trafic routier

*Pour une interdiction des véhicules Crit'air 4, 5 et non classés (ZFE 2021-2022)

Au niveau des concentrations, la deuxième étape de la ZFE aurait d'après l'étude d'Airparif un impact notable uniquement sur les **concentrations de NO_x** : en moyenne -1 µg/m³ en fond urbain et jusqu'à -4 µg/m³ proche du trafic routier.

A Est Ensemble, la station « trafic » de mesure de la qualité de l'air mesurait en 2019 une concentration moyenne de NO₂ de 51,4 µg/m³. En supposant une baisse annuelle de 2,6 µg/m³ entre 2019 et 2021 et une baisse causée par la deuxième étape de la ZFE de 4 µg/m³ reposant entièrement sur le NO₂, la concentration après la mise en place de la ZFE serait d'au plus 42,2 µg/m³ à Est Ensemble. **Cela reste légèrement supérieur à l'objectif de qualité de 40 µg/m³ 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.

Exposition des populations

Baisse uniquement observable pour les NO_x :

- 22% pour le nombre de personnes exposées à des concentrations de NO₂ dépassant l'objectif de qualité à Est Ensemble
- 8000 personnes respirant un air pollué au NO₂ à Est Ensemble

*Pour une interdiction des véhicules Crit'air 4, 5 et non classés (ZFE 2021-2022)

De même que pour les concentrations et les émissions, l'impact de la ZFE se fait surtout ressentir sur l'exposition des populations au NO₂.

Toujours d'après l'étude Airparif, la deuxième étape de la ZFE induirait une baisse de 50 000 personnes du nombre de métropolitains exposés à des concentrations de NO_x dépassant la valeur limite française de 40 µg/m³ (en moyenne annuelle) en dehors de Paris intra-muros.

Pour les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}), ce sont 10 000 personnes en moins qui seraient exposées à des niveaux dépassant les préconisations de l'OMS⁴⁵ (20 µg/m³ pour PM₁₀ et 10 µg/m³ pour les PM_{2,5}) 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 NO₂ (sur une population estimée à 37 000 personnes exposées à des dépassements en 2019, soit une baisse de l'ordre de 22%).

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

⁴⁵ Les recommandations de l'OMS ont depuis cette étude été revues à la baisse (respectivement 15 µg/m³ et 5µg/m³ 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).

Bénéfices sanitaires pour les populations (nombre de cas évités par an)

Pour une interdiction des véhicules Crit'air 5 et non classés (ZFE 2019-2021):

- ☞ Une quinzaine de cas d'asthme chez les jeunes

Pour une interdiction des véhicules Crit'air 4, 5 et non classés (ZFE 2021-2022):

- ☞ Une soixantaine de cas d'asthme chez les jeunes
- ☞ Une demi-douzaine de décès chez les plus de 30 ans
- ☞ Une quinzaine d'urgences asthme chez les jeunes

Pour une interdiction des véhicules Crit'air 3, 4, 5 et non classés (ZFE 2022-2024) :

- ☞ Environ 200 cas d'asthme chez les jeunes
- ☞ Une vingtaine de décès chez les plus de 30 ans
- ☞ Une cinquantaine d'urgences asthme chez les jeunes
- ☞ Une vingtaine d'hospitalisations pour maladies cardiaques
- ☞ Une dizaine de naissances à faible poids

*Ces résultats sont purement statistiques et comportent une forte incertitude. Seuls les ordres de grandeurs sont à retenir ici.

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 sanitaire⁴⁶. 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 NO₂** 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)**

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.

⁴⁶ Bénéfices sanitaires attendus d'une zone à faibles émissions métropolitaine, ORS, Décembre 2019

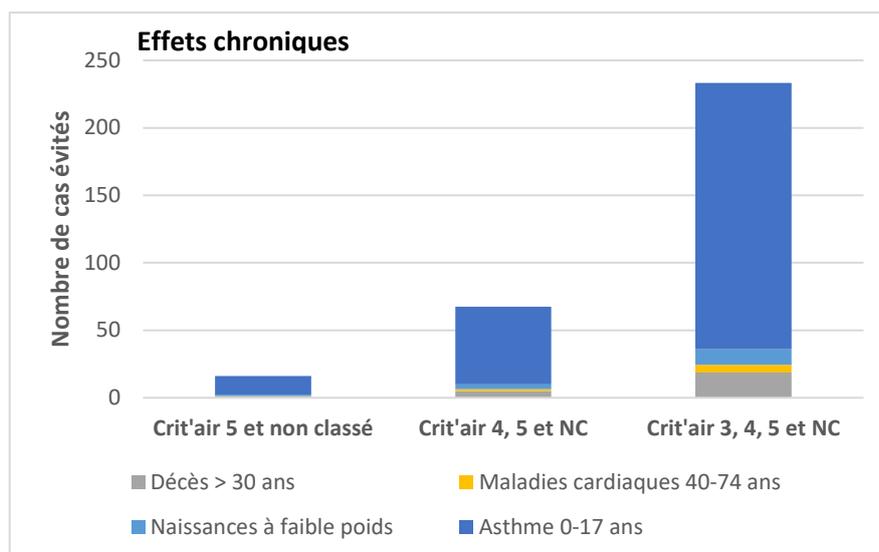


Figure 30 : Projections sur le territoire d'Est Ensemble des bénéfices sanitaires annuels attendus pour la population appartenant à la zone d'étude (périmètre intra-Francilienne) selon les scénarios étudiés pour les effets chroniques (d'après ORS 2019 et données INSEE de population)

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.

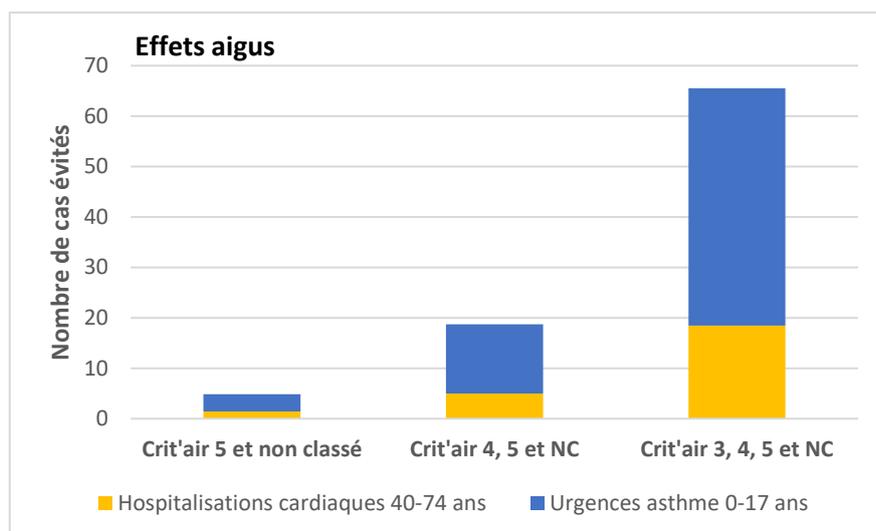


Figure 31 : Projections sur le territoire d'Est Ensemble des bénéfices sanitaires annuels attendus pour la population appartenant à la zone d'étude (périmètre intra-Francilienne) selon les scénarios étudiés pour les effets aigus (d'après ORS 2019 et données INSEE de population)

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, ce 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 démultiplierait les bénéfices sanitaires de la ZFE sur le territoire d'Est Ensemble, par rapport à une première phase aux conséquences relativement minimes. 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.

Il est à noter que les études d'impact des ZFE notent une amélioration de la qualité de l'air et une baisse des impacts sanitaires associés y compris à l'extérieur du périmètre d'application de la ZFE. Ainsi la majorité de la ville de Bondy qui est à l'extérieur du périmètre de la ZFE bénéficierait également d'une meilleure qualité de l'air et d'une protection de la santé de sa même sans l'application des restrictions. Les bénéfices sont cependant plus faibles en dehors du périmètre d'application des restrictions.

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.

6.2.2. Effets sur la mobilité

✦ A retenir

Impact sur la mobilité

- 📄 **7% des ménages d'Est Ensemble (soit plus de 11 000 ménages) sont des ménages pauvres vivant dans des zones avec une faible accessibilité aux transports en commun.** Ce taux atteint près de 15% à Bondy.
- 📄 **21% des véhicules particuliers d'Est Ensemble sont touchés par les restrictions de la ZFE** de juin 2021 (Crit'air 4, 5 ou non classés dans le parc de véhicules de 2019, d'avant la mise en place de la ZFE). L'extension aux véhicules Crit'air 3 prévue pour 2022 fera monter ce chiffre à 53% du parc de 2019.
- 📄 Les communes avec le plus de véhicules anciens sont aussi celles avec les plus grandes parts de ménages pauvres, et souffrent le plus souvent d'une faible accessibilité en transports en commun. Les ménages pauvres vivant dans des zones à faible accessibilité dépendant de véhicules interdits sont les plus touchés par la perte de mobilité liée à l'application de la ZFE.
- 📄 Outre les ménages pauvres, la logistique urbaine est également fortement impactée par la mise en place de la ZFE métropolitaine, particulièrement les petites entreprises.

Effet sur les ménages

L'étude de l'accessibilité du territoire d'Est Ensemble en transports en commun a montré que la mise en place de la ZFE peut nuire à la capacité de se déplacer des populations les plus précaires d'Est Ensemble habitant sur des zones mal desservies du territoire. Les quartiers de **la partie Nord-Est** du territoire qui sont loin des axes de transport en commun et notamment du RER E sont les plus impactés par la ZFE puisqu'ils combinent un haut taux de véhicules polluants et une mauvaise accessibilité, de même que **certaines zones du centre du territoire** (Est de Bagnollet, Sud de Noisy-le-Sec).

Au niveau du territoire, près de 7% des ménages sont des ménages pauvres vivant dans des zones avec une faible accessibilité aux transports en commun. Ce taux atteint près de 15% pour la commune de Bondy, et entre 9% et 10% pour Bagnollet, Bobigny, Noisy-le-Sec et Romainville. Ces communes sont d'ailleurs (avec Pantin) celles qui présentent les plus grandes parts de véhicules Crit'air 4, 5 ou non classés parmi les véhicules particuliers puisqu'au moins de 20% des véhicules y sont concernés. Les ménages pauvres de ces communes sont donc particulièrement vulnérables à une perte de mobilité liée à l'application de la ZFE métropolitaine.

Cet impact sur la mobilité des ménages est amené à se renforcer avec l'extension des restrictions de la ZFE aux véhicules Crit'air 3, programmée pour juillet 2022. Le tableau ci-dessous donne le nombre de véhicules concernés par commune par cette extension. Ces chiffres prennent délibérément pour référence le parc de 2019, avant la mise en place de la première étape de la ZFE, afin de ne pas être biaisés par le renouvellement des véhicules forcé par l'application des restrictions de la ZFE.

Tableau 23 : Statistiques Crit'air 3, 4 et 5 par commune à Est Ensemble en 2019 (Source : SDES 2021⁴⁷)

Commune	Nombre total de véhicules particuliers	Véhicules particuliers classés Crit'Air 3, 4, 5 ou non classés	Part des véhicules particuliers classés Crit'Air 3, 4, 5 ou non classés
BAGNOLET	10 095	5 392	53,4%
BOBIGNY	16 332	9 396	57,5%
BONDY	18 431	10 788	58,5%
LES LILAS	6 364	2 996	47,1%
MONTREUIL	36 159	18 218	50,4%
NOISY-LE-SEC	14 110	7 808	55,3%
PANTIN	15 282	7 701	50,4%
LE PRE-SAINT-GERVAIS	4 457	2 330	52,3%
ROMAINVILLE	9 247	4 787	51,8%
TOTAL EST ENSEMBLE	130 477	69 416	53,2%

La part des véhicules au mieux Crit'air 3 en 2019 dans le parc de véhicules particuliers d'Est Ensemble était de 53%. Une partie de ces véhicules ont déjà été remplacés ou retirés en 2021, la part des véhicules au mieux Crit'air 3 étant de 43% en 2021 (une partie de cette évolution est attribuable à la pression imposée par la ZFE). Ces véhicules (55 000 dont 18 500 déjà impactés par l'étape 2 de la ZFE) seront touchés par l'extension des restrictions de la ZFE à partir de juillet 2022⁴⁸. Les ménages les possédant seront alors vulnérables à une perte de mobilité, particulièrement les ménages pauvres vivant dans des zones peu accessibles en transports en commun.

Quel sera l'impact des extensions du réseau de transport en commun ?

Deux extensions des réseaux de transport en commun sont susceptibles de modifier significativement l'accessibilité d'une partie d'Est-Ensemble : le prolongement de la ligne 11 du métro, ainsi que le tram T1 Est. Si ces nouvelles lignes et stations desserviront bien des zones assez peu accessibles aujourd'hui, elles n'apporteront qu'une réponse partielle au problème de précarité énergétique lié à la ZFE, puisque ces zones n'étaient pas celles où la proportion de Crit'Air 4, 5 et NC était la plus importante, mais dans des niveaux intermédiaires (sauf peut-être à l'extrême Sud de Noisy-le-Sec). Par ailleurs, ces projets n'apportent pas de solution au secteur Nord-Est d'Est Ensemble. La ligne de bus Tzen 3 prévue en 2025 et qui traversera notamment Bondy, pourraient améliorer la desserte en transports en commun du Nord-Est du territoire, mais des études spécifiques sont nécessaires pour estimer dans quelle mesure.

⁴⁷ SDES 2021, données d'immatriculations de véhicules de 2019

⁴⁸ Le déploiement de la troisième étape de la ZFE était lors de la rédaction de ce rapport prévu pour juillet 2022. Il est possible que cette échéance soit finalement repoussée à 2023.

Effet sur la logistique urbaine

Une note de la Fabrique de la Cité⁴⁹ (think-tank de la transition urbaine) souligne que les impacts de la ZFE sur la mobilité ne concernent pas seulement les ménages, mais seront également marqués envers les **entreprises de livraison de marchandises**. Ces entreprises, de tailles diverses, se caractérisent par une moyenne d'âge du parc véhicule plus élevée que la moyenne des véhicules privés, et seront donc fortement impactées par les restrictions imposées par la ZFE de la Métropole du Grand Paris. Cela devrait se traduire par une amélioration de la qualité de l'air, puisqu'en France les véhicules dédiés à la **logistique urbaine** pèsent pour **35% des émissions de NO_x** pour 15 à 20% de la distance totale parcourue. Néanmoins, les plus petites entreprises de logistique urbaine risquent de ne pouvoir s'adapter. La Fabrique de la Cité cite une étude qui reporte une **baisse de 15 à 30% du nombre d'entreprises de livraison dans les villes européennes où une ZFE a été mise en place**. Les entreprises plus grosses pourraient se maintenir en envoyant leurs véhicules polluants sur d'autres territoires sans ZFE, où elles sont implantées, mais la réorganisation du marché de la livraison pourrait entraîner une **hausse des prix pour les habitants de la ZFE**. Le report des véhicules polluants en bordure de la ZFE pourrait même annuler les effets positifs de réduction de la pollution atmosphérique, les émissions devenant plus importantes autour de la ZFE. Enfin, les solutions alternatives comme les voitures électriques ne sont pour le moment pas toujours adaptées aux usages de la logistique urbaine, et un réseau de recharge électrique développé est nécessaire pour que cette transition soit envisageable.

Cette même note pose également la question du contrôle du respect de la restriction au sein de la ZFE, qui représente un coût pour les villes, et qui s'il est automatisé soulève des questions de protection de données personnelles. Les mesures de contrôle, couplées aux aides au remplacement des véhicules, doivent faire en sorte que les populations les plus impactées par les restrictions que la ZFE impose à leur véhicule jugent moins dommageable de changer de véhicule que de ne pas respecter la ZFE, pour que les effets bénéfiques pour la qualité de l'air puissent être observés.

En conclusion, la pollution atmosphérique affecte des milliers de personnes dans le cœur de la métropole du Grand Paris et la ZFE est une des solutions permettant de réduire le rôle que joue le trafic routier dans ce domaine, notamment concernant les NO_x. Cependant si les effets sanitaires de la ZFE de la Métropole du Grand Paris s'annoncent positifs, les impacts sur la mobilité des ménages et les entreprises précaires sont un réel enjeu et doivent être pris en compte dans les politiques publiques qui accompagnent la ZFE. Le déploiement d'une offre alternative de transport, le développement des technologies propres et notamment électriques, avec les infrastructures qu'elles nécessitent, ainsi que le soutien économique aux individus et entreprises affectées par la ZFE doivent être associés à une telle mesure.

⁴⁹ La Fabrique de la Cité, 2021 ; *Zones à faibles émissions : sommes-nous en train de rendre les villes inaccessibles ?*

7. Synthèse et pistes d'actions

✦ A retenir

- 📄 La **qualité de l'air d'Est Ensemble s'améliore** depuis plusieurs années, pour tous les polluants et pour la plupart des secteurs.
- 📄 Le **secteur résidentiel est le principal contributeur**, et s'il a connu des baisses régulières sur tous les polluants, il conserve un rôle prépondérant, notamment à cause du chauffage au bois et au fioul.
- 📄 **Le secteur du transport est un autre acteur majeur**, notamment pour les oxydes d'azote.
- 📄 Les concentrations de particules et d'oxydes d'azote sont particulièrement élevées aux abords des **grands axes routiers** qui traversent Est Ensemble.
- 📄 La Zone à Faibles Emissions de la Métropole du Grand Paris vise à réduire les émissions liées au trafic routier en restreignant l'accès aux véhicules polluants.
- 📄 Cette ZFE devrait avoir un **impact positif pour réduire les concentrations de dioxyde d'azote et protéger la santé des habitants**. Cet impact positif a été évalué au niveau de la Métropole du Grand Paris mais devrait faire l'objet d'études spécifiques au niveau du territoire.
- 📄 Cependant la ZFE a un **impact négatif** sur la **mobilité des ménages et entreprises qui dépendent aujourd'hui de véhicules jugés polluants**. Plusieurs zones d'Est Ensemble comptent des **ménages précaires** ayant une mauvaise accessibilité par les transports en commun et n'ayant pas forcément les moyens de remplacer leur véhicule par un autre plus vertueux.
- 📄 De plus, les impacts de la ZFE sur la qualité de l'air ne sont pas suffisants à eux seuls pour atteindre des concentrations suffisamment basses de NO_x, et n'affectent que très marginalement les autres polluants atmosphériques. **D'autres actions concernant le trafic routier mais également les autres secteurs** (surtout résidentiel et chantiers) doivent être mises en place pour réduire les concentrations de polluants et l'exposition des populations.

Ce diagnostic de la qualité de l'air et de la mobilité à Est Ensemble pousse à proposer trois types de pistes d'actions :

Pistes d'actions de réduction des émissions de polluants atmosphériques

La **ZFE** est une piste d'action de réduction des émissions de polluants efficace pour améliorer la qualité de l'air mais parfois **controversée pour son impact sur la mobilité**. Indépendamment des avis sur son bien-fondé, elle n'est en tout cas **pas suffisante pour améliorer durablement la qualité de l'air du territoire à elle seule**. D'autres actions sont donc nécessaires pour atteindre les objectifs locaux, nationaux et européens.

Réduire les émissions du secteur résidentiel

Le résidentiel reste le principal contributeur de PM₁₀, PM_{2,5}, de SO₂ et de COVNM, et le second contributeur de NO_x et NH₃. D'importants efforts doivent être faits pour réduire ses émissions.

Cela commence par la **limitation** de la consommation de **fioul**, de **charbon** et de **bois** pour le chauffage résidentiel. Les deux premiers sont de **grands émetteurs de GES** tandis que le troisième est une énergie renouvelable mais les trois émettent des polluants atmosphériques mettant en péril la santé des populations. Dans toutes les communes d'Est Ensemble, ils représentent plus de **6% des consommations** du secteur résidentiel, et ils atteignent même **14% dans la commune des Lilas**. Une piste d'action importante est le remplacement des chaudières par des modes de chauffage moins émetteurs (**gaz, électricité**) ou leur suppression et le raccordement des logements à des **réseaux de chaleur**. Des gains en **efficacité énergétique** permettent également de réduire les consommations et donc les émissions, mais le changement de mode de chauffage est à privilégier pour ces énergies. Cela s'applique également au bois de cheminée et poêle à bois, qui peuvent être remplacés par d'autres sources de chaleur, ou à défaut par des technologies récentes au rendement supérieur et aux émissions moindres.

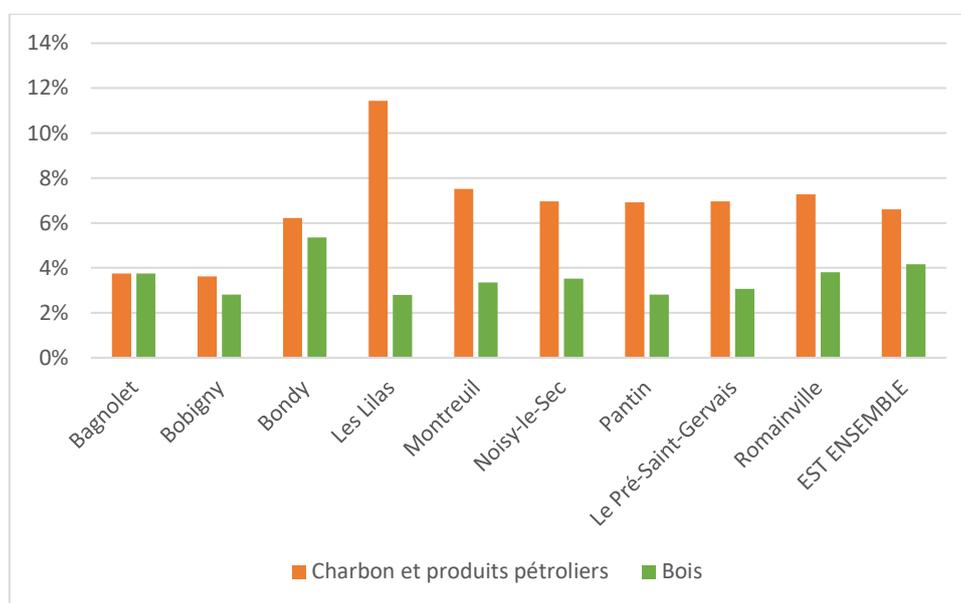


Figure 32 : Part dans les consommations du secteur résidentiel de combustibles émetteurs de polluants atmosphériques par commune (Airparif, 2018)

La Métropole du Grand Paris et la Ville de Paris conduisent actuellement une étude sur les chauffages au bois qui permettra dès fin 2022 de réaliser un diagnostic sur les usages et équipements en matière de chauffage au bois afin de proposer un plan d'actions.

Réduire les émissions du secteur tertiaire

Si le tertiaire est un contributeur secondaire, **3% de sa consommation énergétique** provenait encore du **charbon** ou de **produits pétroliers** en 2018. Il est donc possible comme pour le résidentiel de changer les modes de chauffage pour réduire les émissions de polluants, et également celles de GES.

Réduire les émissions du secteur des chantiers

Les chantiers sont devenus depuis 2012 un secteur important des émissions atmosphériques, principalement pour les **particules**. En effet les activités du BTP entraînent la formation et la diffusion dans l'air de poussières qui peuvent provoquer des **problèmes respiratoires voire cardiovasculaires**. Une réflexion sur les bonnes pratiques de chantier visant à limiter les émissions de polluants et l'exposition des ouvriers et populations est à mener. La Métropole du Grand Paris a par exemple décidé dans son PCAEM de mettre en place des chantiers à basses émissions en créant une charte métropolitaine.

Sensibiliser les populations

Chacun peut participer à l'amélioration de la qualité de l'air, il est important d'informer la population pour encourager les bonnes pratiques, aussi bien en termes de réduction des émissions (modes de chauffage, déplacements en voiture...) qu'en termes de prévention de l'exposition (éviter de faire du sport durant les pics de pollution, minimiser le temps passé à proximité des axes routiers ou des chantiers...).

Pistes d'actions de protection de la santé des personnes vulnérables et de la population

Le risque que pose la pollution de l'air pour la santé dépend des concentrations de polluants, de la durée d'exposition et de la sensibilité des personnes exposées. Il est donc important d'être particulièrement vigilant dans le cas de **personnes âgées**, de **jeunes enfants** ou de **personnes présentant des fragilités respiratoires ou cardiovasculaires**. Un moyen de limiter les risques est donc de limiter l'exposition, en **communiquant** auprès de la population, et notamment des personnes âgées dans le cas de pics de pollution reportés par Airparif. Il est également envisageable **d'installer des stations de mesure** de la concentration de polluants dans l'air à proximité de sites accueillant des personnes sensibles (maisons de retraite, crèches, hôpitaux), et à veiller à l'application de **procédures strictes** lorsque des niveaux élevés sont détectés à l'extérieur, pour limiter l'exposition. **L'installation de barrières physiques et d'espaces verts** entre les lieux de vie et les axes routiers majeurs peut limiter le transport des particules et protéger les populations (néanmoins certains aménagements de ce type peuvent avoir un effet contre-productif en empêchant la dispersion des polluants par ventilation naturelle).

De la même manière, les concentrations en polluants décroissant avec l'éloignement aux axes routiers, **éloigner les pistes piétonnes et cyclables** des rues très fréquentées peut limiter l'exposition des personnes empruntant ces pistes. La conception des bâtiments et de leurs systèmes de ventilation doit prendre en compte la présence de sources potentielles de polluants, comme les axes routiers majeurs. Des barrières physiques (par exemple végétalisées) autour des axes routiers peuvent dans certains cas permettre de limiter l'exposition des populations à proximité.

Pistes d'actions de soutien à la mobilité dans le cadre de la ZFE

La ZFE soulève des enjeux socioéconomiques et de mobilité. Les actions permettant de soutenir les populations impactées sont également des actions qui permettent de réduire les émissions de polluants atmosphériques liées aux transports routiers, qui sont l'un des principaux secteurs émetteurs. Une analyse des impacts de la ZFE sur la protection des populations pourrait être conduite au niveau du territoire pour mieux identifier les bénéfices sanitaires et économiques à l'échelle locale.

Aider l'achat de véhicules électriques ou peu émissifs

De aides existent déjà pour cela (aides à l'achat, micro-crédit, prêt à taux zéro) par la Métropole du Grand Paris et l'Etat. Il est important de **communiquer** autour de ces solutions qui sont proposées aux ménages et entreprises, pour qu'ils y aient effectivement recours : selon la Fabrique de la Cité, dans le cadre de la ZFE de Lyon seulement 52 véhicules avaient été achetés au 1^{er} janvier 2021 avec l'aide des subventions prévues pour les entreprises, sur les 43 000 véhicules concernés par le remplacement. Pour cela, la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire propose différentes actions :

- De **renforcer la concertation en amont**, en élargissant le champ des acteurs concernés, tels que les opérateurs de la mobilité, les acteurs économiques ou encore ceux de la solidarité ;
- De porter de trois à six mois la durée de la **campagne locale d'information**, qui doit être effectuée par tout moyen, lors de la création d'une ZFE-m ;
- De créer des « **bureaux ZFE-m** » pour les TPE/PME dans chaque commune pour les informer et les accompagner.

Cependant, malgré les dispositifs d'aides, le reste à charge peut être élevé, en particulier pour les ménages les plus modestes. La commission du développement durable et de l'aménagement du territoire propose différentes solutions pour favoriser le changement de véhicules même chez les ménages les plus modestes, notamment :

- **De doubler le montant du bonus écologique** pour les bénéficiaires les plus modestes et les « gros rouleurs » et de généraliser l'avance du montant de l'aide par le concessionnaire, qui se fait ensuite rembourser par l'État ;
- **D'augmenter – au minimum doubler –** les aides à l'achat de véhicules d'occasion existantes (bonus, prime à la conversion) ;
- De créer ou d'étendre certaines aides aux professionnels (bénéfice du bonus de 1 000 euros pour l'achat d'un véhicule d'occasion, doublement de la prime à la conversion et du bonus pour les TPE/PME ayant moins de 4 véhicules, aides au financement de l'aménagement intérieur du véhicule) ;
- D'inciter les régions et les Autorités Organisatrices de la Mobilité (AOM) à mettre en place des **aides complémentaires**, versées non seulement aux personnes qui habitent et travaillent dans la ZFE-m mais aussi à tous les habitants de la région ;
- De verser **une prime de 500 euros** – doublée pour les ménages les plus modestes – en cas de radiation de la plaque d'immatriculation et de reprise du véhicule par un centre de traitement agréé – sans rachat d'un nouveau véhicule, sur le modèle des ZFE-m de Bruxelles et Gand ;

Développer l'offre de transports en commun

Plusieurs projets sont déjà en cours ou envisagés sur le sujet : prolongement du RER E à La Défense (2023), prolongement des lignes M11 (2023), Tzen 3 (2025), prolongement du T1 (2025 pour la 1ère phase jusqu'à Rue de Rosny et 2026 pour la 2ème phase au pôle Val-de-Fontenay), Ligne 15 Est du Grand Paris (2030), T11 Express (pas de date officielle annoncée mais plutôt échéance 2030), prolongement de la ligne 1 (2035), prolongement de la ligne 9 (pas de date officielle annoncée mais inscrit dans le SDRIF). Cependant pour que cette évolution des transports en commun permette de palier l'abandon de véhicules polluants par une partie des ménages d'Est Ensemble, il faut qu'ils concernent des **zones où la population est précaire**, le nombre de **véhicules polluants élevé** et **l'accessibilité en transports en commun mauvaise**, notamment le Nord-Est du territoire et certaines zones du centre (voir l'étude *Impact potentiel de la ZFE sur la mobilité des ménages vulnérables d'Est Ensemble*). Le but ne doit pas seulement être de connecter des zones reculées au reste du réseau métropolitain, mais de veiller à ce qu'ils puissent **rejoindre un nombre important d'aménités** (centres urbains, commerces, services de santé, enseignement) dans un temps suffisamment court. Un autre levier d'action est la multiplication des services et autres aménités dans les zones aujourd'hui moins connectées.

Est Ensemble élabore actuellement son Plan Local de Mobilité (PLM) qui permettra une révision du Plan Local de Déplacement de 2015 en incluant des éléments complémentaires apparus depuis, comme les pratiques de mobilité alternative ainsi que la ZFE. Il sera par ailleurs une déclinaison territoriale du Plan de Déplacements Urbain d'Île-de-France (PDUIF).

Favoriser l'implantation de véhicules électrique

Pour pouvoir favoriser le déploiement de véhicules électriques qui remplacent efficacement les véhicules thermiques, il faut une offre de bornes de recharge suffisante. Cela s'applique également au bio-GNV et à l'hydrogène, qui devraient se développer dans les années à venir. Des mesures pour accompagner le rétrofit (remplacement d'un moteur thermique par un moteur électrique) pour les particuliers et les entreprises peuvent aussi être envisagées.

La Métropole du Grand Paris vise le déploiement de 5000 bornes de recharge de véhicules électriques à horizon 2022.

Réduire les émissions du transport de marchandises et de logistique

Le transport routier de marchandises contribue aux émissions de polluants atmosphériques (et de GES). L'utilisation du transport fluvial ou ferroviaire permet de réduire ces émissions. La logistique du dernier kilomètre, secteur en croissance avec la livraison à domicile, doit de son côté utiliser des véhicules peu polluants.

Développer les mobilités actives

Outre les transports en commun, les mobilités actives offrent une alternative aux déplacements en voiture et les favoriser participe à l'amélioration de la qualité de l'air. Ces mobilités actives regroupent principalement la marche et le vélo (voire les trottinettes) et sont utilisées principalement pour des courtes distances. L'un des objectifs du Plan Local de Déplacement 2015 d'Est Ensemble est d'ailleurs « d'offrir une place prépondérante aux modes actifs de déplacements ». Cela passe par des aménagements du territoire (pistes cyclables, voies piétonnes), la sensibilisation des populations et l'encouragement des pratiques (aides à l'achat ou la réparation de vélos par exemple). Il peut également être intéressant de favoriser la combinaison des modes actifs et des transports en commun pour les trajets de plus longues durée (garages à vélos et vélos en libre-service près des stations de métro et de RER par exemple).

La Métropole du Grand Paris encourage le développement des pratiques de mobilité active et a subventionné 77 projets de mobilité douce depuis 2016, dans 52 communes, à hauteur de 38 millions d'euros. Le Plan Vélo Métropolitain adopté en juillet 2021 par le Conseil Métropolitain comporte 8 axes vélos structurants sécurisés en continu, qui concernent 7 des 9 communes d'Est Ensemble (Bagnolet (ligne 1), Montreuil (lignes 1 et 5), Romainville (lignes 5 et 8), Noisy-le-Sec (lignes 5 et 8), Bobigny (ligne 5), Le Pré-Saint-Gervais (ligne 8), Les Lilas (ligne 8)).

Pour compléter ces actions, la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire propose :

- De rendre le **forfait mobilités durables obligatoire et cumulable** avec le remboursement des transports en commun ;
- D'inciter au développement des **plateformes d'information et de billettique unique multimodales** ;
- De développer des **plans de mobilité interentreprises** pour faciliter le recours des salariés à des mobilités alternatives ;
- De développer **des pôles multimodaux en périphérie des agglomérations** pour favoriser le report modal et d'inciter à la multiplication des parkings-relais ;
- De permettre aux personnes (notamment les personnes âgées) qui ont besoin de transport ponctuel en voiture de bénéficier d'un **transport en taxi pour un prix réduit**, sur l'exemple de Gand ;
- De développer des **plateformes logistiques aux abords des ZFE-m** afin d'assurer le dernier kilomètre de livraison avec des véhicules propres

On peut noter que ces mesures liées à la réduction des émissions de polluants atmosphériques nécessitent des **investissements coûteux**. Le secteur du transport a déjà grandement participé à la réduction des émissions et à l'amélioration de la qualité de l'air ces vingt dernières années et ces efforts doivent se poursuivre mais il est nécessaire d'agir également sur les autres secteurs, et notamment le résidentiel.

8. Glossaire

CO₂ : Dioxyde de carbone

COVNM : Composés Organiques Volatiles Non-Méthaniques

EPT : Etablissement Public Territorial

GES : Gaz à effet de serre

LOM : Loi d'orientation des mobilités

LTECV : Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte

MGP : Métropole du Grand Paris

NH₃ : Ammoniac

NO_x : Oxydes d'azote (NO₂ : dioxyde d'azote)

O₃ : Ozone

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PCAEM : Plan Climat Air Energie Métropolitain

PCAET : Plan Climat Air Energie Territorial

PM₁₀ et PM_{2,5} : particules fines (respectivement de moins de 10µm et de moins de 2,5µm)

PLD : Plan Local de Déplacement

PLM : Plan Local de Mobilité

PREPA : Plan national de réduction des émissions des polluants atmosphériques

SO₂ : Dioxyde de soufre

SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie

TC : Transports en commun

VP : Voiture particulière

ZFE : Zone à Faibles Emissions

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

