



Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs

Analyse des évolutions entre 2012 et 2022 - Note complémentaire sur
le secteur résidentiel



AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR A PARIS : LES FACTEURS EXPLICATIFS

Analyse des évolutions entre 2012 et 2022

Note complémentaire sur le secteur résidentiel

Janvier 2026

Toute reprise même partielle de ce rapport doit mentionner la source "Airparif".

Pour nous contacter

AIRPARIF - Surveillance de la Qualité de l'Air en Île-de-France
7 rue Crillon 75004 PARIS - Téléphone 01.44.59.47.64 - Site www.airparif.fr

La présente note complémentaire s'inscrit dans le prolongement de l'étude « Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022 » publiée en août 2025 par Airparif. Cette note apporte des éléments contextuels sur le secteur résidentiel et permet d'inclure la contribution de l'évolution de ce secteur à l'amélioration de la qualité de l'air. Ce facteur explicatif était compris dans les autres sources de pollution locales et régionales dans les résultats de la première publication.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	5
GLOSSAIRE	6
1. INTRODUCTION	8
2. METHODOLOGIE ET DONNEES D'ENTREE	9
2.1. EMISSIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL	9
2.2. MODELISATION DES CONCENTRATIONS ET DE L'EXPOSITION DE LA POPULATION	11
3. CONTRIBUTION DU SECTEUR RESIDENTIEL A L'EVOLUTION DE LA QUALITE DE L'AIR	12
3.1. DIOXYDE D'AZOTE NO ₂	12
3.1.1. Enseignements principaux sur les niveaux d'exposition	12
3.1.2. Analyse approfondie des émissions de NO _x du secteur résidentiel.....	13
3.2. PARTICULES PM ₁₀ ET PM _{2.5}	16
3.2.1. Enseignements principaux sur les niveaux d'exposition	16
3.2.2. Analyse approfondie des émissions de particules du chauffage au bois	18
4. CONCLUSION	24
ANNEXES	27
ANNEXE 1 : CONTRIBUTION DES DIFFERENTS SECTEURS D'ACTIVITE AUX EMISSIONS A PARIS	28
ANNEXE 2 : GRAPHIQUES RELATIFS A L'EVOLUTION DES EMISSIONS RESIDENTIELLES DE PM ₁₀	31
LISTE DES FIGURES	32
LISTE DES TABLEAUX	33

GLOSSAIRE

Généralités

Emissions : rejets de polluants dans l'atmosphère par différentes sources, communément regroupées par secteur d'activité tel que les transports (routier, aérien, fluvial, ferré), les secteurs résidentiel et tertiaire (chauffage et d'eau chaude sanitaire), l'industrie, etc. ; elles sont exprimées en masse de polluant rejetée, généralement en tonnes (t) ou kilotonnes (kt) pour un territoire et une période donnée. Sur un territoire, réduire les émissions de polluants est un des principaux leviers pour y diminuer les concentrations de ces polluants dans l'air, c'est-à-dire y améliorer la qualité de l'air.

Concentrations : teneurs de polluants dans l'air ambiant, qui caractérisent la qualité de l'air respiré ; elles s'expriment le plus souvent en microgrammes de polluant par mètre cube d'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Elles sont notamment très influencées par la proximité des sources polluantes.

Normes

Valeur limite (VL) : seuil de concentration fixé pour un polluant par la réglementation européenne sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint. Ces valeurs limites tendent à se rapprocher des recommandations de l'OMS : en 2030, de nouvelles valeurs limites, plus exigeantes que celles actuellement en application, seront à respecter.

Valeur cible (VC) : Les valeurs cibles, définies par les directives européennes, correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée. Elles se rapprochent dans l'esprit des objectifs de qualité français puisqu'il n'y a pas de contraintes contentieuses associées à ces valeurs, mais des enjeux sanitaires avérés.

Recommandation OMS : seuil de concentration préconisée pour un polluant par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) visant à préserver la santé publique des effets nocifs de la pollution de l'air. Ces recommandations correspondent à un niveau d'exposition en dessous duquel les effets sur la santé publique sont significativement réduits, selon une évaluation rigoureuse des données scientifiques disponibles concernant la pollution de l'air et ses conséquences sur la santé, actualisée en 2021. Elles sont plus exigeantes que les valeurs limites règlementaires européennes (y compris celles à horizon 2030) mais non juridiquement contraignantes ; elles servent de base factuelle aux décideurs dans la définition de normes et objectifs.

Polluants

CO₂ : Dioxyde de carbone

GES : Gaz à effet de serre

NOx : Oxydes d'azote

NO₂ : Dioxyde d'azote

PM₁₀ : Particules de diamètre inférieur à 10 μm

PM_{2,5} : Particules de diamètre inférieur à 2,5 μm

O₃ : Ozone

1. INTRODUCTION

La qualité de l'air s'est fortement améliorée en Ile-de-France ces dernières années¹. Pour en comprendre les facteurs explicatifs, Airparif a mené une étude sur Paris sur la période 2012-2022, dans la suite de l'étude réalisée précédemment sur la période 2002-2012². Dans un premier temps, l'objectif des travaux menés par Airparif était de mettre en relief la part attribuable à la modernisation du parc roulant, celle due aux modifications du trafic routier et celle provenant des évolutions des autres sources d'émission locales et régionales entre 2012 et 2022, résultantes de politiques locales, nationales et européennes. Airparif a publié ces résultats en août 2025 dans le rapport « *Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022* ». Ces travaux ont révélé que les évolutions du trafic routier ont joué un rôle majeur dans l'amélioration de la qualité de l'air, via la modernisation du parc roulant et la réduction du volume de trafic. Les évolutions des autres sources d'émission locales et régionales ont aussi contribué à cette amélioration, surtout s'agissant des niveaux d'exposition aux particules, dont le secteur résidentiel est une source importante (cf. Annexe 1). C'est pourquoi, dans un second temps, Airparif complète cette première publication via la présente note complémentaire en mettant en exergue la part attribuable de l'amélioration de la qualité de l'air à la modernisation et à la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements. Dans les résultats de la première publication, la contribution de ce facteur explicatif était incluse dans celle des autres sources de pollution locales et régionales. Cette étude a été co-financée par la Ville de Paris.

De même que dans la première publication, les polluants atmosphériques pris en compte dans ces travaux sont le dioxyde d'azote (NO_2) et les particules $\text{PM}_{2.5}$ et PM_{10} (particules en suspension de diamètre inférieur respectivement à $2,5 \mu\text{m}$ et à $10 \mu\text{m}$). Ces polluants atmosphériques engendrent des effets sanitaires significatifs à Paris en raison de leurs concentrations importantes dans l'air ambiant ; ils font l'objet d'une surveillance accrue à Paris dans le cadre de la règlementation relative à la qualité de l'air, notamment au regard des dépassements constatés de certaines valeurs limites (VL) réglementaires. Les concentrations de NO_2 et de particules sont fortement influencées par le trafic routier et le secteur résidentiel à Paris, ces activités cumulées étant la source de plus de la moitié des émissions de NO_x , de particules et de précurseurs de particules.

L'évolution de la qualité de l'air et des émissions de gaz à effet de serre à Paris entre 2012 et 2022 est décrite plus en détail dans le rapport principal de cette étude³.

¹ Bilan de la qualité de l'air en Ile-de-France, Airparif, Mai 2025
(https://www.airparif.fr/sites/default/files/document_publication/BilanQA_IDF_2024.pdf)

² Evolution de la qualité de l'air à Paris entre 2002 et 2012, Airparif, Juillet 2013

³ Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022, Airparif, août 2025

2. METHODOLOGIE ET DONNEES D'ENTREE

Les données d'entrée et la méthodologie générale employées pour réaliser cette note complémentaire sont les mêmes que celles utilisées dans le rapport principal de cette étude³ ; plus d'informations sur ces sujets, notamment en ce qui concerne le trafic routier, peuvent y être consultées.

L'amélioration de la qualité de l'air est due à différents facteurs conjoints qui ont conduit à des baisses d'émission de polluants : actions publiques, amélioration des technologies, réglementations à différentes échelles géographiques ou encore changements des comportements. L'objet de cette note complémentaire est de distinguer l'impact des évolutions du secteur résidentiel (c'est-à-dire la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements) sur l'évolution de la qualité de l'air à Paris entre 2012 et 2022, au sein de l'impact de l'évolution des secteurs d'activité autres que le transport routier, évaluée dans le rapport principal de cette étude.

L'évaluation des contributions des différents facteurs explicatifs à l'amélioration de la qualité de l'air a été menée de la façon suivante : la qualité de l'air de l'année 2022 a été prise en référence, avec une résolution spatiale de 50 mètres, puis différents scénarios ont été calculés en gardant les mêmes conditions météorologiques et en changeant les paramètres un à un. Dans le cadre de cette note complémentaire, un nouveau scénario, dont les paramètres sont identiques à la référence de 2022 excepté pour les émissions du secteur résidentiel, fixées au niveau de 2012, a été comparé à la référence 2022.

2.1. Emissions du secteur résidentiel

Les émissions du secteur résidentiel utilisées dans cette étude correspondent aux données 2012 et 2022 de l'inventaire régional air-climat-énergie d'Airparif mis à disposition en 2025⁴. La prise en compte des émissions sur l'ensemble de la région francilienne est nécessaire car elles contribuent à une partie des concentrations de fond sur le territoire parisien. Les méthodologies de calcul utilisées sont conformes au guide méthodologique des inventaires territoriaux⁵.

Les émissions de NO_x, de PM_{2,5} et de PM₁₀ du secteur résidentiel à Paris proviennent surtout du chauffage des logements, et plus secondairement du chauffage de l'eau chaude sanitaire et de la cuisson. Ces émissions annuelles sont calculées par arrondissement à Paris (à l'échelle communale pour les autres communes d'Ile-de-France), selon une approche « bottom-up ». Un parc de logements détaillant la source d'énergie de chauffage principal, la surface, la période de construction, le type (maison/appartement) et la catégorie (résidence principale/secondaire) des logements est constitué par arrondissement à partir les données de recensement de l'INSEE (Fichier Détail Logement), et des données de permis de construire (base SIT@DEL). Hors bois-énergie, les consommations d'énergie sont ensuite obtenues à partir des facteurs de consommation unitaire du Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (CEREN). Ces consommations sont redressées à partir des statistiques énergétiques de référence (article 179 de la Loi de transition énergétique pour la croissance verte – LTECV – à l'échelle de l'arrondissement pour le gaz, l'électricité et le chauffage urbain, ou à partir de données régionales du Service des données et

⁴ <https://www.airparif.fr/bilan/2025/inventaire-air-climat-energie-2022-en-ile-de-france>

⁵ Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques (polluants de l'air et gaz à effet de serre) - Ministère de la transition écologique et solidaire – Juin 2018

études statistiques – SDES – pour le fioul et les autres carburants). Les émissions par arrondissement sont finalement obtenues en multipliant les consommations énergétiques par des facteurs d'émission par polluant, année et source d'énergie (selon la base OMINEA).

Les émissions dues au chauffage au bois sont évaluées selon une méthodologie adaptée afin de disposer de l'évaluation la plus précise possible des émissions liées à l'utilisation de ce combustible, à partir des informations spécifiques disponibles pour cette source d'énergie. En effet, le bois-énergie utilisé par les ménages échappe en partie au secteur marchand et les émissions associées dépendent fortement de l'équipement utilisé. A ce titre, sont disponibles en Ile-de-France quatre enquêtes régionales sur les pratiques de chauffage au bois réalisées en 2004 et en 2014 par BVA (enquêtes commanditées par l'ADEME), ainsi qu'en 2020 et en 2022 par IPSOS (la première ayant été commanditée par la DRIEAT, la seconde par la Ville de Paris, la Métropole du Grand Paris et la DRIEAT avec le soutien de l'ADEME). Ces études régionales permettent de caractériser à Paris la part des logements ayant recours au chauffage au bois pour un usage d'appoint ou d'agrément, ainsi que les types d'équipement de chauffage au bois utilisés (foyers ouverts, foyers fermés à bûches selon différentes classes d'âge d'appareil, foyers fermés à granulés). La part de logements utilisant le bois-énergie comme mode de chauffage principal dans chaque arrondissement est déterminée à partir les données de recensement de l'INSEE, et des données de permis de construire, de la même manière que les autres sources d'énergie (gaz, fioul, électricité, etc.). Les enquêtes régionales sur les pratiques de chauffage au bois permettent aussi d'estimer la consommation de bois d'un logement, selon s'il s'agit d'une maison ou d'un appartement, de sa surface, de son usage du chauffage au bois, de l'appareil utilisé et de la rigueur de l'hiver. Ces consommations par logement et les données de parc de logements ayant recours au chauffage au bois permettent de calculer la consommation de bois-énergie par le chauffage domestique dans chaque arrondissement. Les émissions par arrondissement sont finalement obtenues en multipliant les consommations de bois-énergie par des facteurs d'émission par type d'appareil.

Les émissions du secteur résidentiel incluent aussi des émissions dues au tabagisme, aux feux d'artifices, aux engins de jardin, au brûlage à l'air libre ou à l'usure des chaussures. Ces émissions supplémentaires représentent moins de 1 % des émissions de NO_x et moins de 8 % des émissions de particules du secteur résidentiel en 2022, et leurs évolutions de 2012 à 2022 ont très peu contribué à faire diminuer les émissions du secteur.

La spatialisation des émissions du secteur résidentiel est réalisée sur un maillage régulier de carrés de 50m de côté à partir des données d'arrondissement. Les émissions du secteur résidentiel d'un arrondissement sont distribuées parmi les mailles au prorata de la superficie de la zone urbanisée de la commune se trouvant dans chaque maille (selon la base de données d'occupation des sols Corine Land Cover).

La baisse des émissions du secteur résidentiel résulte essentiellement de la baisse des émissions dues au chauffage des logements. En effet, au sein du secteur résidentiel à Paris, le chauffage des logements représente trois quarts des émissions de NO_x et plus de 90% des émissions de particules. Les autres activités résidentielles (chauffage de l'eau chaude sanitaire, cuisson et autres) contribuent bien plus faiblement que le chauffage des logements aux baisses d'émissions de NO_x et de particules. C'est pourquoi le facteur explicatif de l'amélioration de la qualité de l'air correspondant aux évolutions du secteur résidentiel est nommé « modernisation et moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements » dans la présente note complémentaire.

2.2. Modélisation des concentrations et de l'exposition de la population

La méthodologie employée pour modéliser les concentrations de polluant et calculer un indicateur d'exposition de la population est exactement celle utilisée dans le rapport principal de cette étude⁶ (s'y référer pour plus de détails).

Afin d'étudier l'impact des différents paramètres étudiés sur les concentrations, les deux volets de cette étude s'appuient sur le même indicateur d'exposition de la population : **la concentration moyenne pondérée par la population**. Cet indicateur **permet de quantifier l'amélioration de la qualité de l'air en $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , en s'intéressant aux zones habitées, et de ne pas biaiser les résultats par les concentrations des zones non résidentielles, comme les bois de Vincennes et de Boulogne, ou au cœur des grands axes routiers.

Les calculs d'exposition ont été réalisés grâce à la population fournie par l'Institut Paris Région pour l'année 2016, année intermédiaire entre 2012 et 2022. Les données de population utilisées sont les mêmes pour les années 2012 et 2022 (et dans les deux volets de l'étude), permettant d'éviter un artefact d'évolution des expositions qui serait dû à des différences démographiques.

⁶ Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022, Airparif, août 2025

3. CONTRIBUTION DU SECTEUR RESIDENTIEL A L'EVOLUTION DE LA QUALITE DE L'AIR

3.1. Dioxyde d'azote NO₂

3.1.1. Enseignements principaux sur les niveaux d'exposition

Diminution des niveaux d'exposition de la population parisienne : rappel du rapport principal

La diminution des concentrations de NO₂ entre 2012 et 2022 à Paris est observée sur l'ensemble du territoire, à la fois en situation de fond et en situation de proximité au trafic routier. En s'appuyant sur l'évolution des concentrations pondérée par la population, **le niveau d'exposition de la population parisienne au NO₂ a diminué de 40 % entre 2012 et 2022**. Cette estimation montre un réel impact des différentes actions sur la qualité de l'air en général, et sur les concentrations des zones résidentielles en particulier.

Cette estimation est une moyenne sur l'ensemble de la population parisienne qui recouvre des situations différentes, notamment selon la proximité aux grands axes et l'évolution du trafic sur ces derniers. Ce travail d'évaluation a été complété par une évaluation spécifique de l'évolution de l'exposition au NO₂ des populations les plus exposées, soit celles habitant à proximité des grands axes routiers. Cette amélioration a été plus bénéfique encore pour **les 10 % d'habitants les plus exposés qui ont vu leur exposition moyenne au NO₂ diminuer de 45 % entre 2012 et 2022**. Ce résultat montre que les différentes actions ont un impact positif important, y compris à proximité du trafic routier où les niveaux sont les plus importants.

L'évolution de l'exposition de la population parisienne au NO₂ entre 2012 et 2022 s'explique à la fois par des évolutions du secteur des transports routiers et dans une moindre mesure par des évolutions du secteur résidentiel et des autres secteurs d'activité.

La diminution de l'exposition de la population au NO₂ est principalement due à la **modernisation du parc roulant, qui est responsable de 55 % de cette baisse**. La seconde contribution la plus importante à cette diminution est celle de **la réduction du volume de trafic routier, qui contribue à 25 %** de l'amélioration de l'exposition des Parisiennes et Parisiens. **La modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements a elle aussi contribué à cette amélioration, à hauteur de 8 %**. Enfin, les **autres secteurs d'activité sont responsables de 12 % de cette amélioration**.

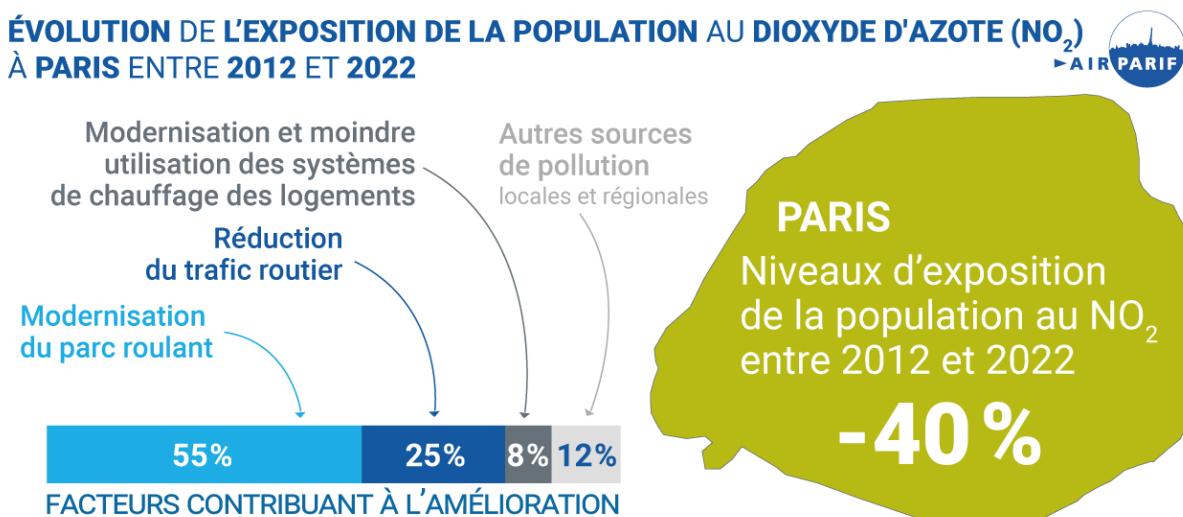


Figure 1 : Evolution du niveau d'exposition au NO₂ de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)

Les facteurs explicatifs liés au trafic routier, c'est-à-dire **la modernisation du parc roulant et la réduction du volume de trafic routier**, sont décrits plus en détail dans le rapport principal de cette étude⁷. Les **dynamiques de modernisation et de moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements** vis-à-vis des émissions résidentielles de NO_x à Paris entre 2012 et 2022 sont analysées dans la sous-section 3.1.2 suivante. **Les secteurs d'activité autres que le transport routier et le secteur résidentiel ont aussi contribué à l'amélioration des niveaux de NO₂ sur le territoire parisien à hauteur de 12 %.** Ces améliorations sont notamment attribuables au secteur tertiaire qui enregistre des baisses d'émissions de 9 % (report de consommation des produits pétroliers vers l'électricité, et dans une moindre mesure, vers le gaz naturel) et aux chantiers avec 74 % de baisse (baisse des émissions des engins de chantiers).

3.1.2. Analyse approfondie des émissions de NO_x du secteur résidentiel

La **modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements**, induites à Paris entre 2012 et 2022 par divers efforts conjoints (cf. l'encadré « Comment s'explique la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements ? »), a permis de réduire les émissions de NO_x et donc de diminuer l'exposition des Parisiens et Parisiennes au NO₂. En effet, **la consommation de gaz⁸ pour le chauffage des logements, pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire et la cuisson a diminué de 35 % à Paris entre 2012 et 2022, et celle de fioul domestique a diminué de 53 %.** Cette baisse de consommation de gaz et de fioul s'explique par des efforts d'efficacité et de sobriété énergétique, par des reports vers d'autres sources et vecteurs énergétiques, notamment l'électricité, et par un hiver plus doux en 2022 qu'en 2012 (cf. l'encadré susmentionné). Le renouvellement du parc de chaudières fonctionnant au gaz a pu contribuer à cette baisse de consommation de gaz via le déploiement d'appareils aux rendements plus élevés tels que les chaudières à condensation, mais il a aussi permis de réduire les émissions de NO_x d'environ 30 % pour une même consommation de gaz, du fait de l'**amélioration de la performance des brûleurs** de ces chaudières.

Bien que pour une même quantité de chaleur fournie une chaudière au gaz émette en moyenne trois fois moins de NO_x qu'une chaudière au fioul, au total à Paris, le chauffage au gaz émet plus de NO_x que le chauffage au fioul. Cela s'explique par une utilisation bien plus importante du gaz que du fioul : le gaz couvre 44 % des besoins énergétiques des logements en 2022, contre 3 % pour le fioul domestique (cf. Figure 2). L'électricité et les réseaux de chaleur représentent l'essentiel des 53 % restants de la consommation énergétique des logements, ces vecteurs énergétiques n'engendrant pas d'émissions directes par les logements.

⁷ Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022, Airparif, août 2025

⁸ Le gaz désigne ici le gaz circulant dans les réseaux de distribution dédiés, composé essentiellement de méthane, d'origine fossile ou issu de la méthanisation.

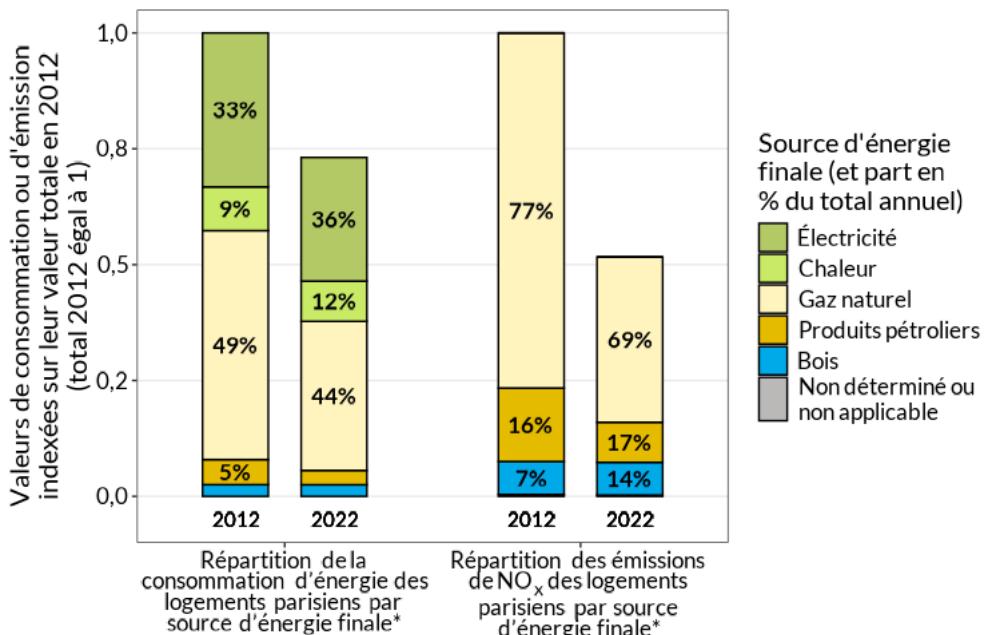
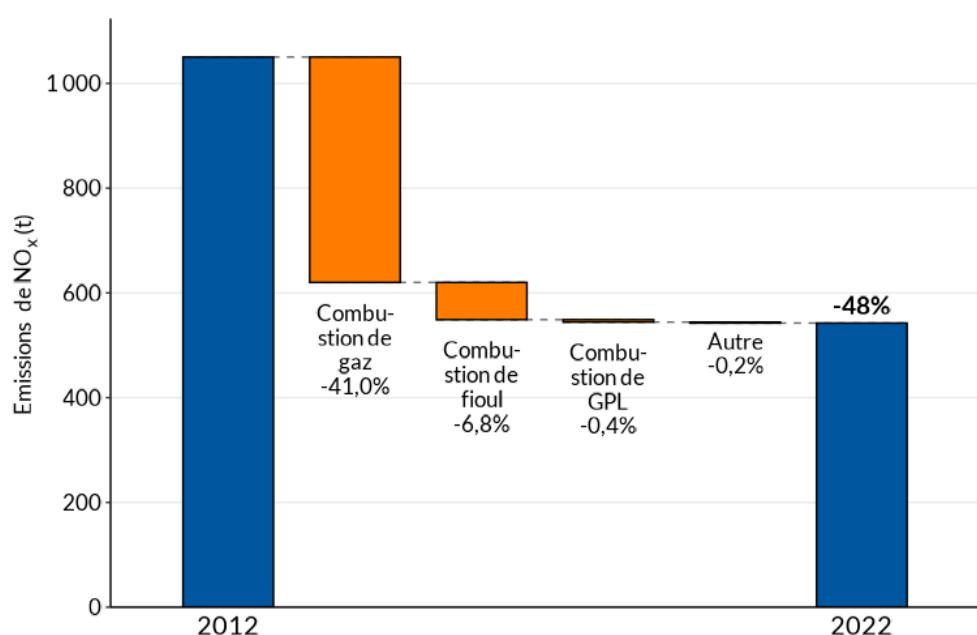


Figure 2 : Comparaison de la répartition par source d'énergie finale de la consommation d'énergie des logements parisiens et de leurs émissions de NO_x, en illustrant les évolutions entre les années 2012 et 2022

La combustion du gaz et des produits pétroliers (y compris le fioul) représentait la majeure partie des émissions de NO_x des logements parisiens en 2012, respectivement 77 % et 16 % (13% pour le fioul seul), ils présentaient donc les plus forts potentiels de réduction de ces émissions (cf. Figure 2). Les émissions de NO_x du secteur résidentiel ont diminué de 48 % entre 2012 et 2022. Comme l'illustre la Figure 3, 41 points de cette diminution sont dus à la baisse de la consommation de gaz conjuguée à la modernisation des chaudières au gaz. Ainsi, **les diminutions d'émissions de NO_x par le secteur résidentiel sont essentiellement dues à une baisse d'émissions provenant de la combustion de gaz, à 85 %, et dans une moindre mesure au fioul domestique, à 14 %. Le chauffage au bois a émis presque autant de NO_x en 2012 et en 2022.**



Entre 2012 et 2022, la baisse des émissions de NO_x dues à la combustion de gaz a permis de réduire de 41% les émissions de NO_x du secteur résidentiel à Paris (soit 85% de l'évolution totale de -48%).

Figure 3 : Diminution des émissions de NO_x du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice

Comment s'explique la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements ?

La rénovation des logements et de leurs systèmes de chauffage ainsi que la diminution de la consommation énergétique des logements ont permis de réduire les émissions de polluants du secteur résidentiel à Paris. Ces évolutions s'inscrivent dans un **contexte de crise énergétique, de changement climatique et de transition énergétique. La rénovation thermique des logements a permis d'améliorer l'isolation des logements et de remplacer d'anciens systèmes de chauffage par des équipements moins émetteurs et plus performants, du fait d'améliorations technologiques et de changement de source d'énergie.**

Ces gains d'efficacité énergétique et ces reports vers des énergies moins émettrices ont été soutenus par de multiples politiques entre 2012 et 2022, à diverses échelles. À l'échelle nationale, MaPrimRénov', les crédits d'impôt développement durable et pour la transition énergétique (CIDD et CITE), les certificats d'économie d'énergie (CEE), la prime « Coup de pouce Chauffage », les éco-prêts (éco-PLS, éco-PTZ), la TVA à taux réduit pour les travaux de rénovation ou d'amélioration de la performance énergétique des logements et les autres aides de l'agence nationale de l'habitat (Anah) telle que « Habiter Mieux » constituent autant de dispositifs de soutien à la rénovation énergétique sur cette période, en plus des réglementations énergétiques sur les nouvelles constructions (RE2020, RT2012 et réglementations thermiques antérieures). Par anticipation, diverses mesures dont l'échéance était en 2022 ou postérieure ont aussi pu accélérer ces rénovations : obligation de rénovation énergétique des passoires thermiques dans le parc de logements privé avant 2025 (LTECV article 5), gel du loyer et interdiction à la location des passoires thermiques (en 2025 pour les logements étiquetés G sur le DPE et en 2028 pour ceux étiquetés F) et l'interdiction de l'installation de nouveaux équipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au fioul depuis juillet 2022. Le décret d'individualisation des frais de chauffage dans les bâtiments collectifs a aussi pu encourager encore davantage les économies d'énergie. Plus localement, le conseil régional francilien et la municipalité parisienne ont aussi soutenu la rénovation énergétique des logements.

De 2012 à 2022, la Région Ile-de-France a soutenu techniquement et financièrement la rénovation énergétique des logements, notamment des copropriétés, via la société d'économie mixte « Énergies POSIT'IF », devenue « Ile-de-France Énergie » en 2018, à laquelle participait aussi, dans une moindre mesure, la Ville de Paris.

De plus, la Ville de Paris a encouragé, d'une part, la rénovation énergétique des immeubles d'habitat privés via le dispositif « Copropriétés Objectif Climat » entre 2008 et 2014, puis à partir de 2016 via le programme d'intérêt général « Eco-Rénovons Paris », renforcé en 2022. D'autre part, la Ville de Paris, mais aussi le conseil régional, ont soutenu la rénovation du parc de logements sociaux via des subventions aux bailleurs dans le cadre de rénovations. Le développement des services d'accompagnement des ménages et des acteurs de la rénovation, comme France Rénov' et les services de l'Agence parisienne du climat, a aussi facilité les démarches pour recourir à ces divers dispositifs. L'Agence parisienne du climat a par ailleurs contribué à la sensibilisation aux économies d'énergie et aux émissions dues au chauffage au fioul.

La sobriété énergétique a également contribué à réduire la consommation d'énergie du secteur résidentiel. En effet, le contexte de crise énergétique et d'inflation dès 2021, dues aux conséquences de la pandémie de Covid-19 et à l'invasion de l'Ukraine, a incité financièrement les ménages à changer leurs usages et comportements pour réduire la consommation d'énergie de leurs logements, par exemple en y abaissant la température de consigne ou en n'allumant pas leur chauffage. Certains ménages, dans une situation de précarité énergétique, ont pu même être contraints à de telles économies. En outre, le besoin de chauffage a été moins important en 2022 qu'en 2012, avec des hivers moins rigoureux (c'est-à-dire une réduction des degrés jours unifiés), conformément à la tendance des 25 dernières années à Paris. Conjointement, ce contexte et ces politiques ont ainsi permis de diminuer les émissions de polluants pour les logements à Paris entre 2012 et 2022.

Ces mesures se poursuivent et de nouvelles ont été mises en place localement en 2022 et ultérieurement : Aide régionale à la rénovation thermique des logements sociaux, fonds régional pour le renouvellement des chauffages au fioul, au bois ou au charbon, Métropole Rénov', aides et service d'accompagnement à la rénovation énergétique métropolitains, exonération de taxe foncière pour les propriétaires parisiens ayant réalisé des travaux de rénovation thermique, définition d'une zone de développement prioritaire du réseau de chaleur à Paris, etc.

3.2. Particules PM₁₀ et PM_{2.5}

3.2.1. Enseignements principaux sur les niveaux d'exposition

Diminution des niveaux d'exposition de la population parisienne : rappel du rapport principal

L'exposition moyenne de la population aux particules PM₁₀ a diminué de 24 % entre 2012 et 2022 quand celle des PM_{2.5} a diminué de 28 %. Comme pour le NO₂, cette estimation montre un réel impact des différentes actions sur la qualité de l'air en général, et sur les concentrations des zones résidentielles en particulier.

Ce travail d'évaluation a été complété par une évaluation spécifique de l'évolution de l'exposition aux PM₁₀ et aux PM_{2.5} des populations les plus exposées, soit celles habitant à proximité des grands axes routiers : **les 10 % d'habitants les plus exposés ont bénéficié d'une amélioration de la qualité de l'air plus importante que le reste de la population parisienne. Ils ont vu leur exposition moyenne aux PM₁₀ diminuer de 27 % entre 2012 et 2022, et de 31 % pour l'exposition aux PM_{2.5}.**

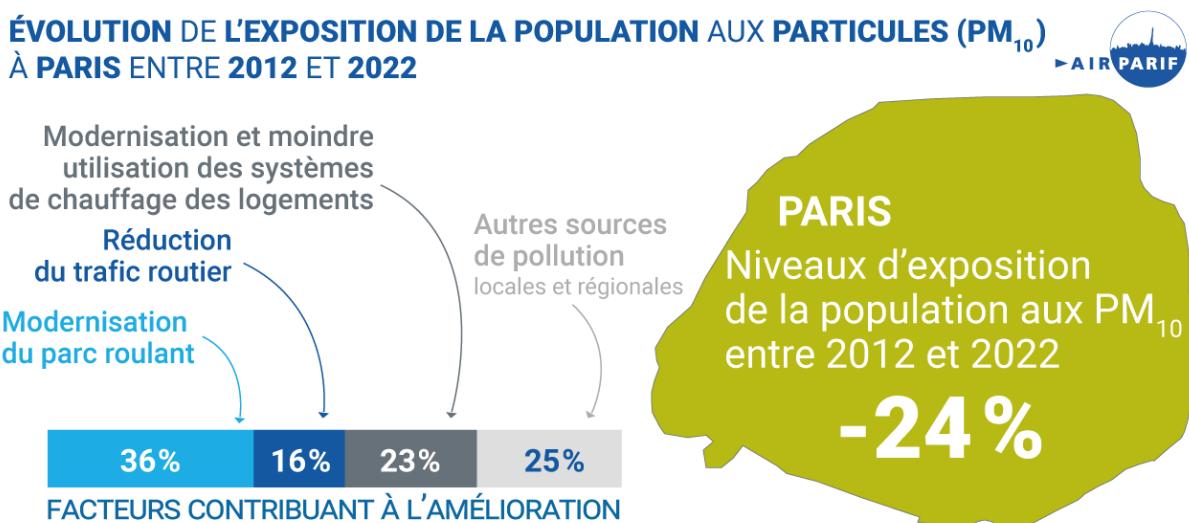


Figure 4 : Evolution du niveau d'exposition aux particules PM₁₀ de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)

ÉVOLUTION DE L'EXPOSITION DE LA POPULATION AUX PARTICULES (PM_{2,5}) À PARIS ENTRE 2012 ET 2022

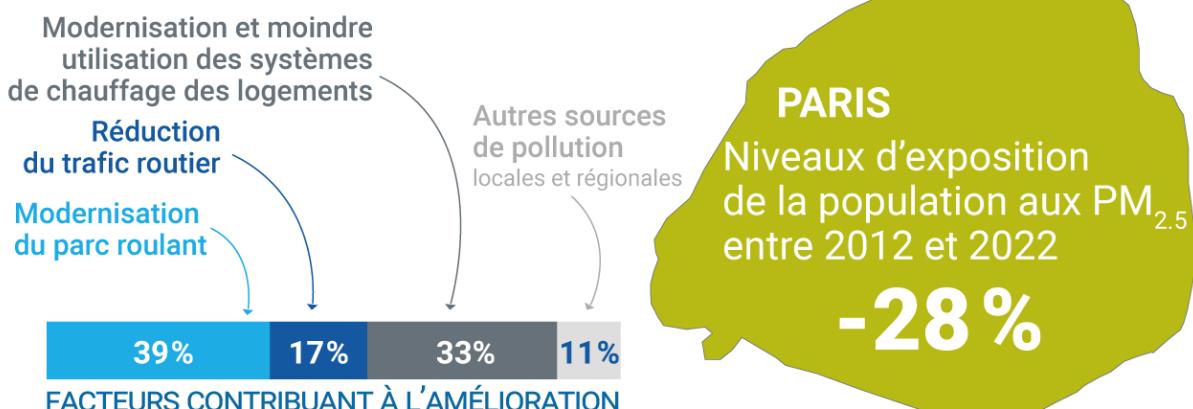


Figure 5 : Evolution du niveau d'exposition aux particules PM_{2,5} de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)

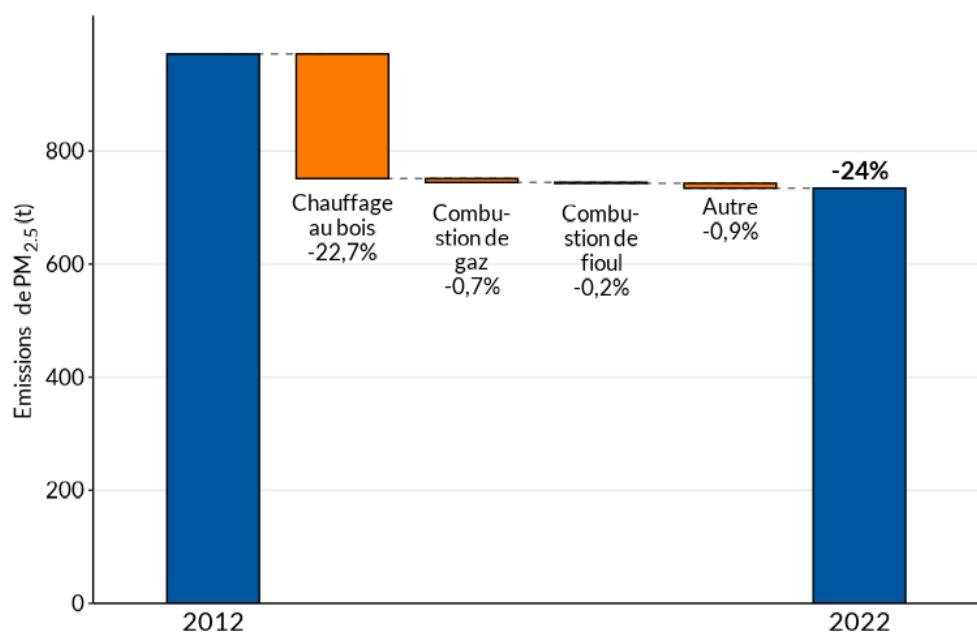
L'évolution de l'exposition de la population parisienne aux particules PM₁₀ et PM_{2,5} entre 2012 et 2022 s'explique à la fois par des évolutions du secteur des transports routiers, des évolutions du secteur résidentiel et aussi des évolutions des autres secteurs d'activité, à Paris et sur l'ensemble de la région. Il est important de noter que pour les particules, les concentrations de particules sont également impactées par des transferts de particules extra-régionaux ou extra-nationaux. L'évolution de ces transports de particules n'est pas étudiée ici. Les contributions des 4 facteurs explicatifs sur l'évolution de l'exposition de la population parisienne ne permettent ainsi pas d'expliquer l'intégralité de l'évolution constatée entre 2012 et 2022. Hormis ces transferts, **les évolutions des transports routiers expliquent plus de la moitié de la diminution des niveaux d'exposition aux PM₁₀ et aux PM_{2,5} liée aux sources locales et régionales, la modernisation du parc roulant y contribuant à plus d'un tiers et la réduction du trafic à environ un sixième. La modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements y a aussi contribué, à hauteur de 23 % pour les PM₁₀, et de 33 % pour les PM_{2,5}.** Cette contribution est plus élevée pour les PM_{2,5} car les autres secteurs d'activité (industrie, chantiers, etc.) contribuent moins aux émissions de PM_{2,5} qu'à celles de PM₁₀ : **les évolutions des autres secteurs d'activités sont responsables de 11 % de l'amélioration pour du niveau d'exposition aux PM_{2,5}, contre 25 % pour celui aux PM₁₀.**

Les facteurs explicatifs liés au trafic routier, c'est-à-dire **la modernisation du parc roulant** et **la réduction du volume de trafic routier**, sont décrits plus en détail dans le rapport principal de cette étude⁹. Les **dynamiques de modernisation et de moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements** vis-à-vis des émissions résidentielles de particules à Paris entre 2012 et 2022 sont analysées dans la sous-section 3.2.2 suivante. **Les autres secteurs d'activité ont aussi contribué à l'amélioration des niveaux de particules sur le territoire parisien**, à hauteur de 25 % pour les PM₁₀ et de 11 % pour les PM_{2,5}. Les chantiers ont notamment réduit leurs émissions de particules entre 2012 et 2022 (-42 % pour les PM₁₀, -39 % pour les PM_{2,5}).

⁹ Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022, Airparif, août 2025

3.2.2. Analyse approfondie des émissions de particules du chauffage au bois

La modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements à Paris entre 2012 et 2022 a permis de réduire les émissions de particules et de leurs précurseurs¹⁰ et donc de diminuer l'exposition des Parisiennes et Parisiens aux PM_{2,5} et aux PM₁₀. Les émissions de PM_{2,5} et de PM₁₀ du secteur résidentiel ont été réduites de 24 % entre 2012 et 2022 à Paris. Cette diminution s'explique presque entièrement (à 93 %) par une baisse des émissions de particules dues à de meilleures performances des appareils de chauffage au bois (et de façon marginale, par une diminution de la consommation de gaz et de fioul ainsi que par d'autres activités ayant connu des baisses d'émission – tabagisme, feux d'artifice, etc.), comme l'illustre la Figure 6 pour les PM_{2,5} (le graphique correspondant pour les PM₁₀ y est quasi identique, cf. Figure 6 dans l'Annexe 2). L'amélioration aurait toutefois pu être plus importante si le renouvellement et le développement d'équipements de chauffage avaient été plus en faveur d'énergie moins impactantes pour l'air que le bois. Une analyse plus détaillée du chauffage au bois est menée ci-après.



Entre 2012 et 2022, la baisse des émissions de PM_{2,5} dues au chauffage au bois a permis de réduire de 23% les émissions de PM_{2,5} du secteur résidentiel à Paris (soit 93% de l'évolution totale de -24%).

Figure 6 : Diminution des émissions de PM_{2,5} du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice

En 2012 comme en 2022, le chauffage au bois est la principale activité émettrice de particules primaires en Île-de-France, mais aussi à Paris, où il est surtout utilisé en chauffage d'appoint et d'agrément. Le chauffage au bois représente 65 % des émissions de PM_{2,5} de la capitale en 2022, soit 92 % des émissions de PM_{2,5} du secteur résidentiel à Paris, alors même que le bois-énergie ne couvre que 3 % des besoins énergétiques des logements parisiens (cf. Figure 7 ci-dessous). Il s'agit aussi d'une source importante de certains précurseurs de particules à Paris, comme les composés organiques volatils (COV) et l'ammoniac (NH₃)¹¹.

¹⁰ Une part des particules en suspension dans l'air n'ont pas été directement émises sous forme particulaire : elles se sont formées dans l'atmosphère par réaction physico-chimique à partir de polluants sous forme gazeuse, appelées précurseurs gazeux de particules, tels que le dioxyde d'azote (NO₂), le dioxyde de soufre (SO₂), l'ammoniac (NH₃) ou encore les composés organiques volatils (COV). Les particules qui en résultent sont appelées particules secondaires. Par opposition, celles émises directement sous forme particulaire sont appelées particules primaires.

¹¹ En 2022 à Paris, le chauffage au bois représente 21 % des émissions de COV non méthaniques et 64 % des émissions de NH₃, dont les émissions parisiennes sont faibles.

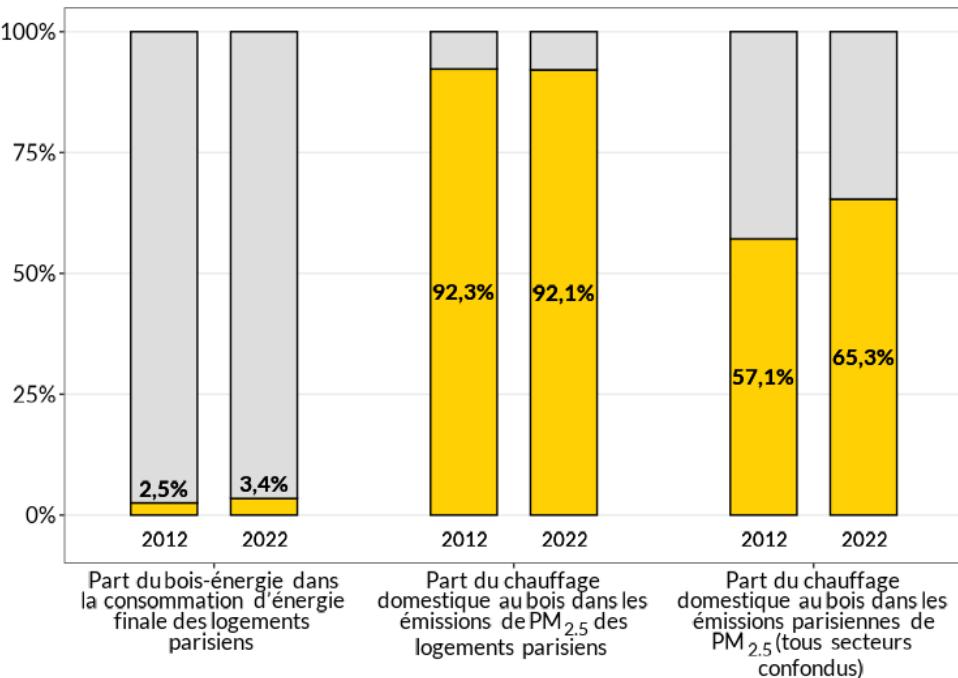


Figure 7 : Comparaison de l'importance du chauffage domestique au bois dans la consommation d'énergie finale des logements et des émissions de PM_{2,5} à Paris

Malgré une hausse du nombre de logements utilisateurs de chauffage au bois, les émissions de particules dues à la combustion domestique de bois se sont réduites entre 2012 et 2022 grâce au renouvellement des appareils fonctionnant au bois et à un hiver plus doux, limitant les consommations de bois. Ces différentes évolutions sont présentées dans la Figure 8.

Selon les enquêtes régionales sur l'utilisation du chauffage au bois, le nombre d'appareils de chauffage au bois utilisés à Paris a en effet augmenté de 13 % entre 2012 et 2022. De surcroît, ces logements utilisent le bois-énergie plus intensément, la part de l'usage en appont ayant augmenté au détriment de l'usage d'agrément. La Figure 9 illustre cette double progression de l'usage du chauffage au bois.

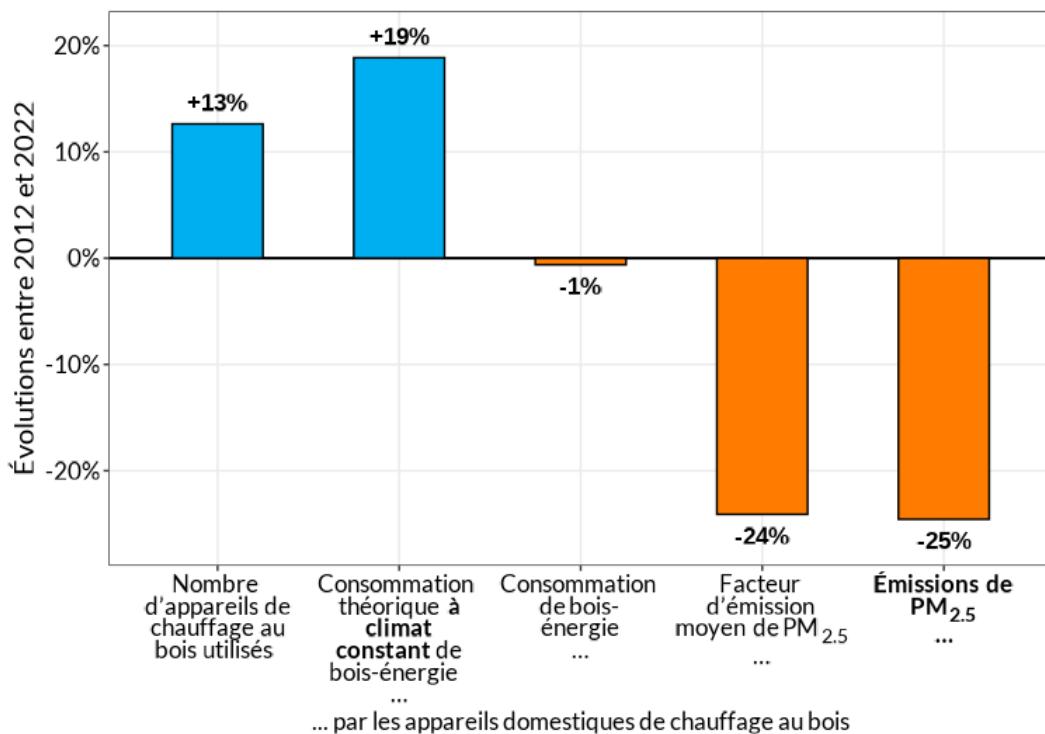


Figure 8 : Evolutions du chauffage domestique au bois à Paris entre 2012 et 2022

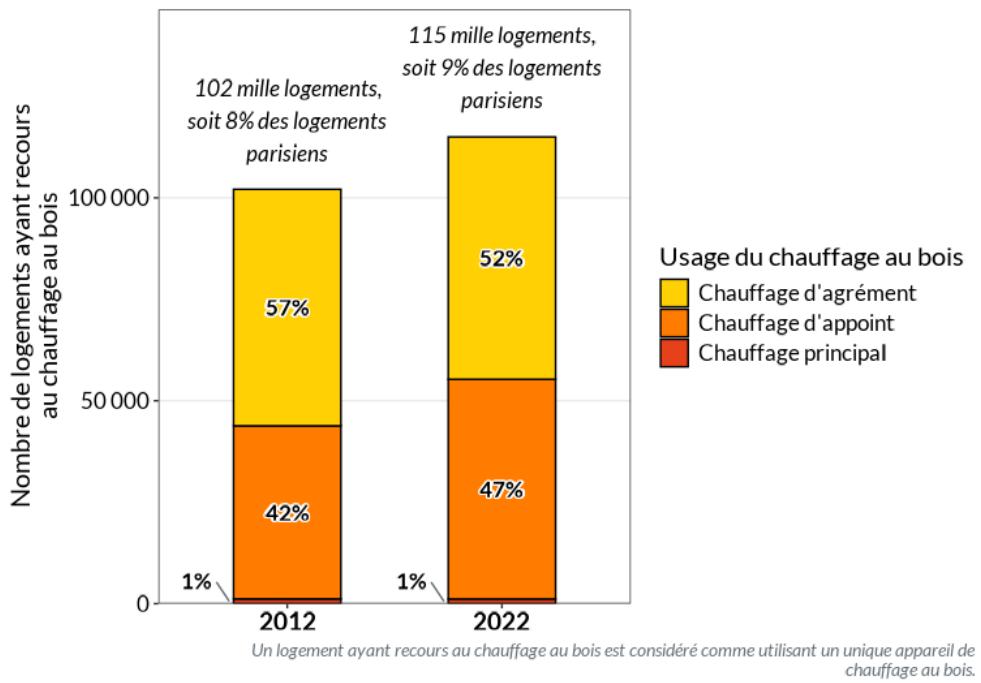


Figure 9 : Evolution du recours au chauffage domestique au bois à Paris entre 2012 et 2022

Ainsi, si les conditions climatiques n'avaient pas varié entre 2012 et 2022, la consommation de bois aurait augmenté de 19 %. Toutefois, l'hiver ayant été plus doux en 2022 qu'en 2012, la consommation de bois-énergie à Paris est quasiment égale entre ces deux années. Si le parc d'appareils de chauffage au bois utilisés s'est accru, il s'est aussi renouvelé et il est ainsi devenu moins émetteur de particules¹². Cette amélioration des performances du parc d'appareils de chauffage au bois résulte de la combinaison de divers facteurs (cf. l'encadré « Comment s'explique la modernisation des appareils de chauffage au bois ? »). Comme le montre la Figure 10 ci-dessous, dans le parc d'appareils de chauffage au bois utilisés, la part des appareils les moins émetteurs, c'est-à-dire les foyers fermés à granulés et ceux performants à bûches, a fortement augmenté, passant de 15 % en 2012 à 44 % en 2022, au détriment des appareils à foyer ouvert, dont la part est passée de 60 % à 35 %.

¹² Par ailleurs, cette amélioration des performances des appareils, y compris du rendement, n'a pas systématiquement engendré des diminutions de consommation de bois, le gain d'efficacité pouvant être compensé par effet rebond.

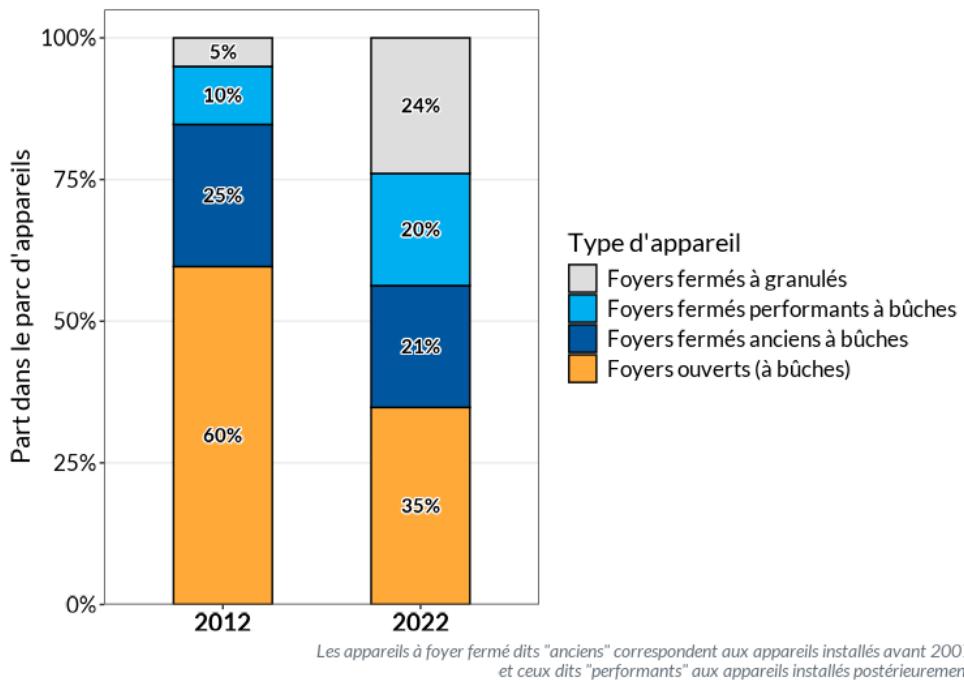


Figure 10 : Evolution de la composition du parc d'appareils domestiques de chauffage au bois à Paris entre 2012 et 2022

Les foyers ouverts sont les appareils les plus rudimentaires, dans lesquels les flammes ne sont pas confinées dans une enceinte, ce qui limite grandement la maîtrise de la combustion et donc la performance de l'équipement. Par opposition, les foyers fermés sont les appareils de chauffage utilisant des bûches ou des granulés de bois dont les flammes sont confinées et la combustion mieux contrôlée : poêle, insert, etc. **Pour une même chaleur fournie, un foyer ouvert émet 18 fois plus de particules qu'un foyer fermé à bûches installé après 2007, ou 128 fois plus qu'un appareil à granulés.** Les foyers fermés anciens, à bûches, ont des émissions inférieures à celles des foyers ouverts mais qui restent bien plus élevées que celles des appareils plus récents. Néanmoins, une chaudière au fioul ou au gaz émet beaucoup moins de particules qu'un appareil au bois, même le plus performant ; mieux encore, une pompe à chaleur ou de la géothermie (alimentant par exemple un réseau de chaleur) n'émettent pas de particules. **Les diminutions des niveaux de particules auraient donc pu être plus importantes si le chauffage au bois avait reculé au profit d'énergie moins émettrices.**

Comment s'explique la modernisation des appareils de chauffage au bois ?

Le renouvellement des équipements domestiques de chauffage au bois a fortement contribué à diminuer les émissions de particules liées aux logements à Paris entre 2012 et 2022. Le contexte économique et énergétique, l'image de ce mode de chauffage et les politiques publiques mises en œuvre influencent fortement l'ampleur des évolutions de l'utilisation du chauffage au bois.

Les plans de protection de l'atmosphère (PPA) successifs pour l'Ile-de-France ont graduellement instauré des mesures visant à limiter les émissions dues au chauffage au bois pour diminuer les niveaux de particules dans la région. Dès 2005, le PPA francilien a introduit des restrictions sur le chauffage individuel au bois toujours en vigueur dans l'ensemble de l'Ile-de-France : interdiction des foyers ouverts utilisés comme mode de chauffage principal et exigence de performance (rendement thermique supérieur à 65 %) sur les équipements à foyers fermés utilisés en appoint. Début 2015, la révision de l'arrêté mettant en œuvre le PPA francilien de 2013 a imposé que les équipements à foyers fermés utilisés comme chauffage principal à Paris soient très faiblement émetteurs de particules (cf. Tableau 1), et que les nouvelles installations d'appareils à foyers fermés

dans la zone sensible pour la qualité de l'air¹³ respectent des conditions de performance (label Flamme Verte 5 étoiles, ou rendement supérieur à 70 % et faibles émissions de monoxyde de carbone). L'arrêté de mise en œuvre du PPA de 2018 a imposé des restrictions très similaires, dont les dispositions sont présentées dans le Tableau 1 ci-dessous (celles-ci ont été reprises dans le PPA suivant, en 2024). **À l'échelle nationale, le plan d'action chauffage au bois publié en 2021 a pour objectif de réduire de moitié les émissions de particules provenant du chauffage au bois dans les zones les plus polluées** (et ainsi devant mettre en place un PPA, comme l'Ile-de-France), notamment en soutenant l'amélioration des performances du parc d'appareils de chauffage au bois et en encadrant le chauffage au bois dans les PPA. Au niveau européen, l'application de **la directive européenne éco-conception** (ou norme « EcoDesign », rendue effective par le règlement (UE) 2015/1185 portant application de la directive 2009/125/CE), impose de nouveaux standards pour les appareils de chauffage au bois installés à partir de 2022, elle continue ainsi à rendre le parc d'appareils de chauffage au bois plus performant, c'est-à-dire moins polluant. De futures réglementations pourraient permettre d'aller plus loin en réduisant le recours du chauffage au bois au profit de modes de chauffage moins émetteurs de particules.

Le label Flamme Verte, divers éléments de communication (par exemple par l'Ademe, la DRIEAT ou Airparif), le conditionnement de certaines aides pour la rénovation à la performance des nouvelles installations et des interdictions de l'usage des appareils les plus émetteurs ont encouragé les fabricants et ont guidé les ménages dans leurs recherches d'appareils de chauffage au bois plus efficaces, donc plus économiques, et moins émetteurs de particules. Les aides citées dans le précédent encadré « Comment s'explique la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements ? », notamment le CIDD, le CITE, MaPrimeRénov', les CEE, etc., ont imposé des conditions de performance (concernant le rendement et les émissions de polluants) sur les éventuels nouveaux appareils de chauffage au bois installés, notamment un label Flamme Verte ou équivalent. Elles ont ainsi incité les fabricants à produire des appareils moins émetteurs et favorisé un renouvellement efficace (mais sans nécessairement réduire le recours au bois). Le label Flamme Verte, lancé par l'Ademe et les professionnels de la filière du chauffage au bois, certifie les appareils les plus performants en termes de rendement et d'émissions de polluants, il est devenu graduellement de plus en plus exigeant.

Le « **Fonds Air Bois** » porté par le Conseil Régional d'Ile-de-France et l'Ademe entre 2019 et 2021 a également soutenu le renouvellement des appareils domestiques de chauffage au bois dans toute l'Ile-de-France. Ce fonds a permis d'accélérer le renouvellement de ces équipements en finançant une partie des travaux de remplacement d'un ancien appareil de chauffage au bois par un appareil labellisé Flamme Verte ou équivalent, voire même par un système de chauffage non polluant (notamment une pompe à chaleur ou une installation solaire thermique). Ce premier Fonds Air Bois a eu un impact limité à Paris, mais ce dispositif régional a été prolongé entre 2022 et 2025 avec le « **Fonds régional pour le renouvellement des chauffages au fioul, au bois ou au charbon** », qui a été beaucoup plus sollicité au sein de la zone sensible pour la qualité de l'air¹³ (où l'aide accordée était majorée par l'Ademe), comprenant Paris.

Par ailleurs, diverses études menées par l'ANSES, l'Ademe, l'INERIS et les AASQA, dont Airparif, ont mis en évidence l'impact du chauffage au bois, notamment sur les niveaux de particules (y compris les particules ultrafines), d'autres ont réévalué l'impact carbone de l'utilisation de la biomasse souvent supposé nul dans la réglementation, avec des préconisations allant dans le sens d'une utilisation raisonnée et dans de bonnes conditions du bois-énergie.

¹³ La zone sensible pour la qualité de l'air d'Ile-de-France est définie dans le SRCAE de 2012, il s'agit d'un ensemble continu de 416 communes, comprenant Paris, la petite couronne, et 292 communes de grande couronne, où les mesures destinées à prévenir ou à réduire la pollution atmosphérique doivent être renforcées. Dans le SRCAE de 2012 elle est « caractéris[ée] par des densités de population élevées (ou la présence de zones naturelles protégées), et par des dépassements des valeurs limites concernant les particules PM₁₀ et les oxydes d'azote. ». Par ailleurs, cette zone coïncide géographiquement avec la « zone à risques – agglomération » (ZAG) de Paris, définie dans le cadre des zones administratives de surveillance de la qualité de l'air (selon l'arrêté ad hoc du 9 mars 2022).

Tableau 1 : Restrictions sur l'usage des équipements individuels de chauffage au bois imposées par les arrêtés inter-préfectoraux de 2018 et 2024 approuvant et mettant en œuvre le PPA d'Île-de-France

Équipements individuels de chauffage au bois	Usages	<u>Paris</u>	Zone sensible pour la qualité de l'air ¹³ hors Paris	IDF hors zone sensible
Foyers ouverts	Chauffage principal	interdit	interdit	interdit
	Chauffage d'appoint et d'agrément	autorisé	autorisé	autorisé
Équipements <u>existants</u> à foyers fermés	Chauffage principal	autorisé sous conditions de performance [1]	autorisé	autorisé
	Chauffage d'appoint et d'agrément	autorisé sous conditions de performance [2] (ou [1])	autorisé	autorisé
Équipements <u>neufs</u> à foyers fermés	Chauffage principal	autorisé sous conditions de performance [1]	autorisé sous conditions de performance (3)	autorisé
	Chauffage d'appoint et d'agrément	autorisé sous conditions de performance [2] (ou [1])		autorisé

[1] L'appareil utilisé doit être « très faiblement émetteur de poussières », c'est-à-dire présenter des émissions de poussières inférieures à 20 mg/Nm³ à 11% d'O₂ (ou 16 mg/Nm³ à 13% d'O₂).

[2] L'appareil utilisé doit présenter un rendement thermique supérieur à 65%.

[3] L'appareil utilisé doit : soit disposer du label Flamme Verte 5 étoiles (les appareils labellisés Flamme Verte 6 ou 7 étoiles ou désormais simplement labellisés Flamme Verte, remplissent cette fonction), soit présenter un rendement supérieur ou égal à 70% et un taux de monoxyde de carbone (CO) inférieur ou égal à 0,12% (à 13% d'O₂).

→ Ces restrictions proviennent de l'arrêté inter-préfectoral n° IDF-2018-01-31-007 relatif à l'approbation et à la mise en œuvre du PPA pour l'Île-de-France, dont les dispositions présentées dans ce tableau ont été reprises dans l'arrêté inter-préfectoral DRIEAT-IDF n° 2025-0121 relatif à l'approbation et à la mise en œuvre du PPA pour l'Île-de-France.

4. CONCLUSION

L'amélioration de la qualité de l'air à Paris ces dernières années confirme que les politiques publiques menées à différents niveaux ont un impact conséquent et quantifiable sur les concentrations de polluants respirés par la population parisienne. L'exposition des habitants à ces polluants a de ce fait diminué, de façon encore plus marquée pour les Parisiens les plus exposés le long des grands axes de circulation. Cette amélioration se traduit en bénéfices sanitaires directs^{14,15} et en cobénéfices pour le climat (baisse des émissions de CO₂). L'évaluation de l'ORS avec Airparif met ainsi en évidence à Paris une baisse de 42,9% des décès annuels attribuables à l'exposition prolongée à la pollution de l'air sur la dernière décennie (période 2010-2019) et un gain d'espérance de vie de pratiquement 10 mois. Ce recul de la mortalité va également de pair avec une baisse des maladies attribuables à la pollution de l'air ainsi qu'avec un gain économique puisque le coût de ces maladies est très important (le coût des maladies liées aux niveaux de particules en 2024 en Ile-de-France est évalué à 2,5 milliards d'euros).

Afin de poursuivre dans cette voie et de favoriser la mise en place des actions les plus efficaces, cette étude a pour but d'éclairer les décideurs en quantifiant les contributions des 4 grands facteurs expliquant la réduction de la pollution de l'air à Paris entre 2012 et 2022 :

- celle attribuable à la modernisation du parc routier – normes Euro, restrictions pour les véhicules les plus anciens à Paris et dans la Métropole (ZFE-m), véhicules électriques, etc.,
- celle due aux mesures de diminution du trafic routier dans Paris (développement des transports en commun et des mobilités douces, restriction de circulation sur certains axes, politiques de stationnement ...),
- celle due à la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements (rénovations, changement de source d'énergie de chauffage, sobriété...),
- et celle provenant des autres secteurs d'activité à Paris et en Ile-de-France entre 2012 et 2022.

Les deux premiers facteurs explicatifs ont été étudiés dans un premier rapport publié par Airparif en août 2025 et intitulé « Amélioration de la qualité de l'air à Paris : les facteurs explicatifs – Analyse des évolutions entre 2012 et 2022 ». La présente note complémentaire conserve exactement les mêmes conclusions concernant l'impact majeur des transports routiers, dont les évolutions (modernisation du parc et diminution du trafic) expliquent plus de 80 % de la baisse des niveaux d'exposition de NO₂ et plus de la moitié de celle des niveaux d'exposition de particules PM₁₀ et PM_{2,5}. Elle détaille en revanche la contribution singulière du secteur résidentiel à ces améliorations, ainsi que celle des autres secteurs d'activité¹⁶. Les principaux résultats chiffrés de cette étude sont présentés dans le Tableau 2 ci-dessous.

¹⁴ « Mortalité attribuable à la pollution atmosphérique en Ile-de-France – Quelle évolution depuis 10 ans et quels bénéfices d'une amélioration de la qualité de l'air », Observatoire régional de santé-IDF – Airparif, Février 2022. <https://www.ors-idf.org/nos-travaux/publications/mortalite-attribuable-a-la-pollution-atmospherique>

¹⁵ Host, Sabine et al. Maladies chroniques attribuables à la pollution de l'air en Île-de-France. Observatoire régional de santé-IDF, Aix-Marseille School of Economics et Airparif (2025) : <https://www.ors-idf.org/nos-travaux/publications/maladies-chroniques-attribuables-a-la-pollution-de-lair-en-ile-de-france>

¹⁶ Le champ d'activités compris dans les « autres sources de pollution locales et régionales » ayant été ainsi restreint entre le premier rapport et cette note complémentaire distinguant le secteur résidentiel, la contribution de leurs évolutions à l'amélioration des niveaux d'exposition à Paris entre 2012 et 2022 a donc été réduite d'autant que la contribution du secteur résidentiel a été déterminée.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des chiffres-clés de l'étude

Polluant/ GES	Évolution du niveau d'exposition	Secteur du transport routier		Secteur résidentiel	Autres sources de pollution locales et régionales
		Modernisation du parc roulant	Réduction du volume de trafic	Modernisation & moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements	
NO ₂	-40 %	55%	25 %	8 %	12 %
PM _{2.5}	-28 %	39 %	17 %	33 %	11 %
PM ₁₀	-24 %	36 %	16 %	23 %	25 %
CO ₂ routier*	(-35 %*)	26 %	74 %	-	-

* Il s'agit uniquement des émissions directes de CO₂ du transport routier.

L'étude a permis de montrer que la réduction de l'exposition de la population parisienne au NO₂ (- 40 % entre 2012 et 2022), est principalement due aux évolutions en lien avec le trafic routier, d'abord par la modernisation du parc roulant (55 %), à laquelle s'ajoute la réduction du trafic routier (25 %). Le secteur résidentiel a contribué à cette amélioration du niveau d'exposition, à hauteur de 8 %, par la modernisation et la moindre utilisation des systèmes de chauffage des logements, via des efforts soutenus de rénovation et de sobriété énergétiques dans un contexte de réchauffement climatique et de crise énergétique. Les autres secteurs d'activité y ont également contribué, à hauteur de 12 %.

Le trafic routier est également le premier contributeur à l'amélioration de l'exposition de la population parisienne aux **particules** entre 2012 et 2022 (-24 % pour les PM₁₀, -28 % pour les PM_{2.5}), grâce à la modernisation du parc roulant (36 % pour les PM₁₀, 39 % pour les PM_{2.5}) et la réduction locale du trafic routier (16 % pour les PM₁₀, 17 % pour les PM_{2.5}). Cela s'explique notamment par les mesures, comme la ZFE-m, favorisant le remplacement de véhicules anciens diesel par des véhicules récents disposant de filtres à particules (DPF), ce qui a permis de limiter très fortement les émissions de particules dues à la combustion de carburants. Aujourd'hui, la très grande majorité des émissions liées au trafic routier est due à l'abrasion (routes, freins, pneus) et dépendent peu du type de combustible, mais sont directement impactées par les actions permettant de réduire le trafic routier.

Aussi, le secteur résidentiel est responsable d'une part plus importante dans l'amélioration des niveaux de particules que dans celle des niveaux de NO₂. En effet, 23 % de l'amélioration des PM₁₀ et 33 % de celle des PM_{2.5} s'expliquent essentiellement par l'amélioration des performances du parc d'appareils domestiques de chauffage au bois (en remplaçant des appareils non performants) et par leur moindre utilisation à mesure que les hivers deviennent moins rigoureux. Le chauffage au bois est en effet la principale source de particules à Paris, bien qu'il soit presque uniquement utilisé comme chauffage d'appoint ou d'agrément. Des restrictions sur l'usage et l'installation d'appareil au bois selon leurs performances (PPA) et des aides au remplacement d'équipements conditionnées à des standards de performance et ont contribué à accélérer le renouvellement des appareils de chauffage au bois. Néanmoins, réduire le nombre d'appareils de chauffage au bois

au profit de chauffage non polluant (pompe à chaleur, etc.) aurait permis d'améliorer encore davantage la qualité de l'air à Paris. Les autres secteurs d'activité à Paris et en Ile-de-France, notamment les chantiers, ont également contribué à la baisse des niveaux d'exposition de la population parisienne aux particules, à hauteur de 11 % pour les PM_{2,5} et de 25 % pour les PM₁₀.

Par rapport aux enjeux de **réchauffement climatique**, l'étude a permis de quantifier l'impact de la modernisation du parc roulant et de la réduction du trafic routier sur les émissions de CO₂ du trafic routier. Il est important de noter que ces deux grands facteurs explicatifs, ont permis de réduire significativement les émissions de CO₂ du trafic routier à Paris entre 2012 et 2022 (-35 %), en plus de l'amélioration constatée pour les polluants atmosphériques. Le premier contributeur à cette diminution étant très largement la réduction du trafic routier à Paris qui contribue à 74% de la baisse observée, suivi de la modernisation du parc roulant à hauteur de 26%. Cette dernière n'a eu qu'un impact modéré, en raison d'une amélioration des véhicules récents thermiques importante pour les émissions de polluants atmosphériques, mais très limitée sur les émissions de CO₂ avec notamment des véhicules plus lourds.

A l'exception de l'ozone, depuis plus de 20 ans la qualité de l'air s'est améliorée à Paris et dans le reste de la Région, tout comme en France et en Europe. Cette étude fournit une évaluation quantifiée pour Paris de l'impact des mesures prises, et donc des leviers, en fonction des polluants. Elle démontre à nouveau l'efficacité des politiques publiques mises en place. Cette tendance se poursuit en 2025 avec des valeurs limites réglementaires actuelles en passe d'être respectées pour la première fois.

Néanmoins, les nombreuses personnes exposées à des niveaux supérieurs aux recommandations sanitaires de l'OMS et aux nouvelles valeurs limites à respecter à partir de 2030 pour protéger la santé de populations, montrent que l'exposition de la population aux différents polluants atmosphériques, notamment le long du trafic, reste un enjeu sanitaire et que les efforts doivent être poursuivis pour que les bénéfices sanitaires le soient également. Dans un contexte international de remise en cause des politiques environnementales, et de compétition entre les villes, la qualité de l'air est par ailleurs un atout et un facteur d'attractivité.

ANNEXES

Annexe 1 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions à Paris

Tableau 3 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions à Paris en 2012 et 2022

		CO ₂	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
2022	Agriculture	0%	0%	0%	0%
	Branche énergie	4%	1%	0%	0%
	Chantiers	2%	6%	12%	23%
	Emissions naturelles	0%	0%	0%	0%
	Industrie	1%	1%	0%	6%
	Plateformes aéroportuaires	0%	0%	0%	0%
	Résidentiel	32%	13%	71%	51%
	Tertiaire	27%	20%	2%	1%
	Transport ferroviaire, fluvial et portuaire	0%	1%	3%	5%
	Transport routier	34%	58%	12%	13%
		CO ₂	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
2012	Agriculture	0%	0%	0%	0%
	Branche énergie	4%	3%	1%	1%
	Chantiers	3%	11%	14%	25%
	Emissions naturelles	0%	0%	0%	0%
	Industrie	0%	0%	0%	7%
	Plateformes aéroportuaires	0%	0%	0%	0%
	Résidentiel	35%	12%	61%	44%
	Tertiaire	21%	11%	1%	1%
	Transport ferroviaire, fluvial et portuaire	0%	1%	2%	3%
	Transport routier	37%	62%	21%	19%

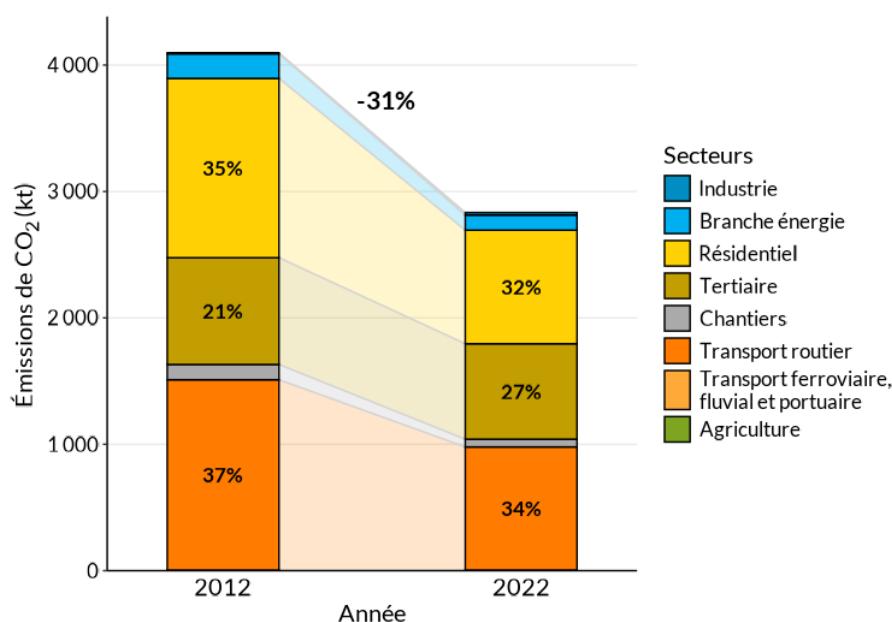


Figure 11 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de CO₂ à Paris entre 2012 et 2022

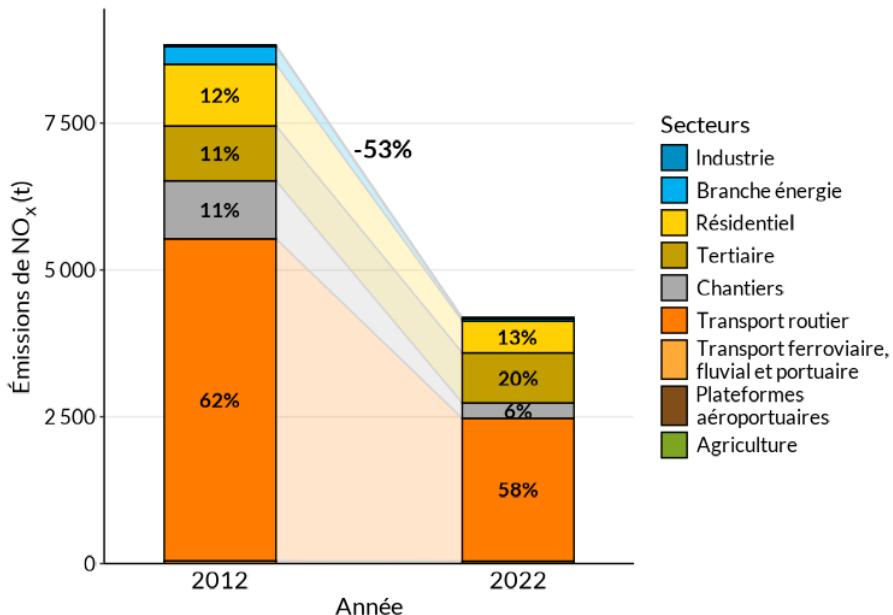


Figure 12 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de NO_x à Paris entre 2012 et 2022

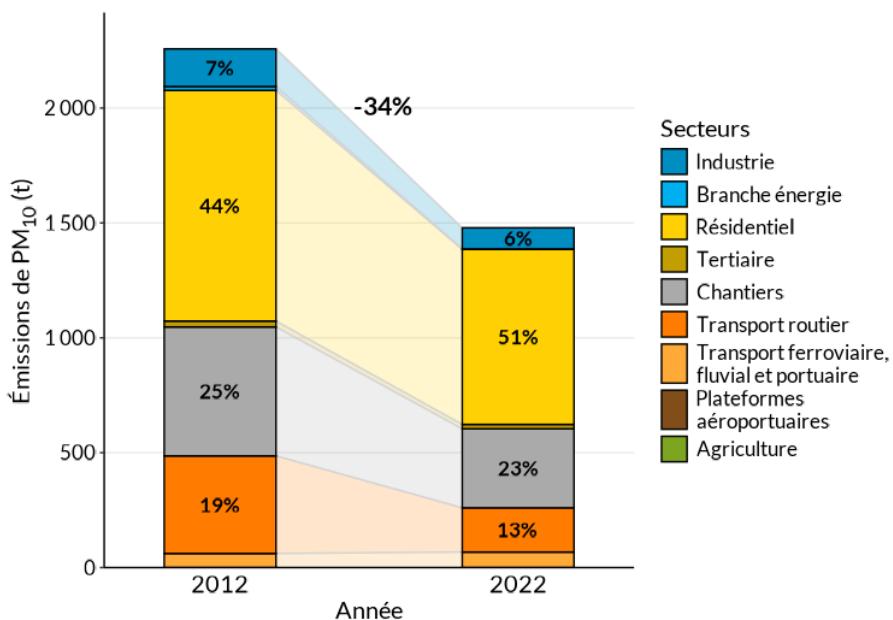


Figure 13 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de PM₁₀ à Paris entre 2012 et 2022

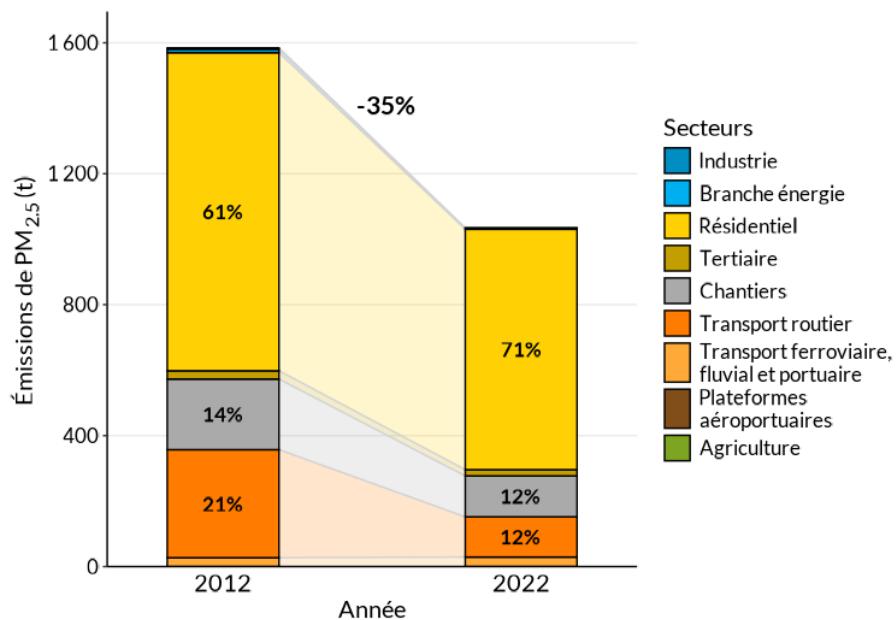


Figure 14 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de PM_{2.5} à Paris entre 2012 et 2022

Annexe 2 : Graphiques relatifs à l'évolution des émissions résidentielles de PM₁₀

Les Figures 15 à 16 ci-dessous sont la version relative aux PM₁₀ des graphiques présentés dans la section 3.2, qui se réfèrent aux PM_{2.5} (respectivement les Figures 6 et 7). Une version relative aux PM₁₀ de la Figure 8 serait identique à la version actuelle sur les PM_{2.5}.

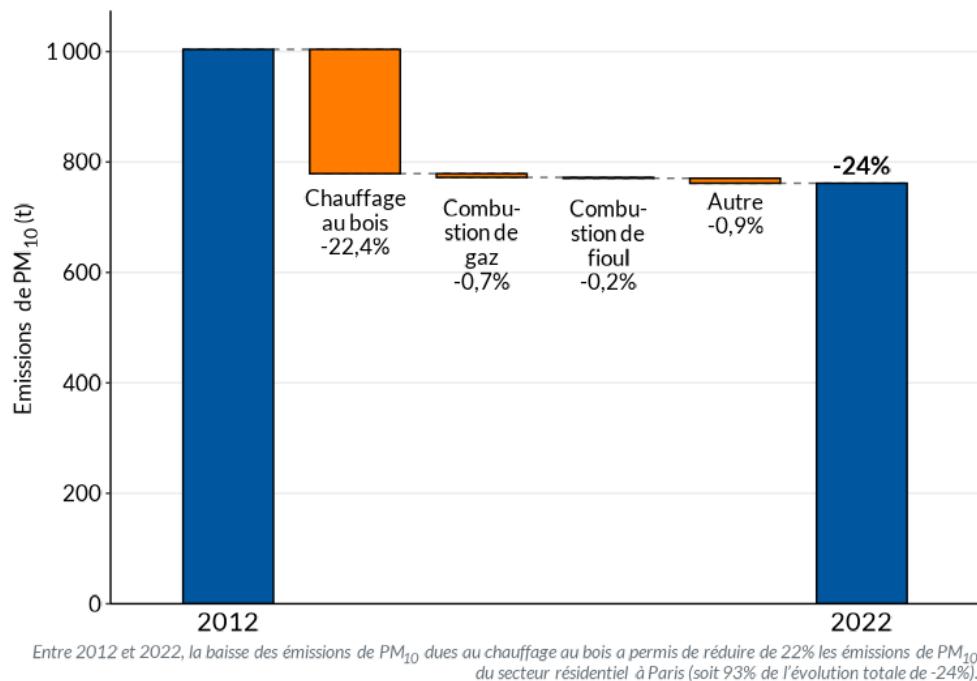


Figure 15 : Diminution des émissions de PM₁₀ du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice

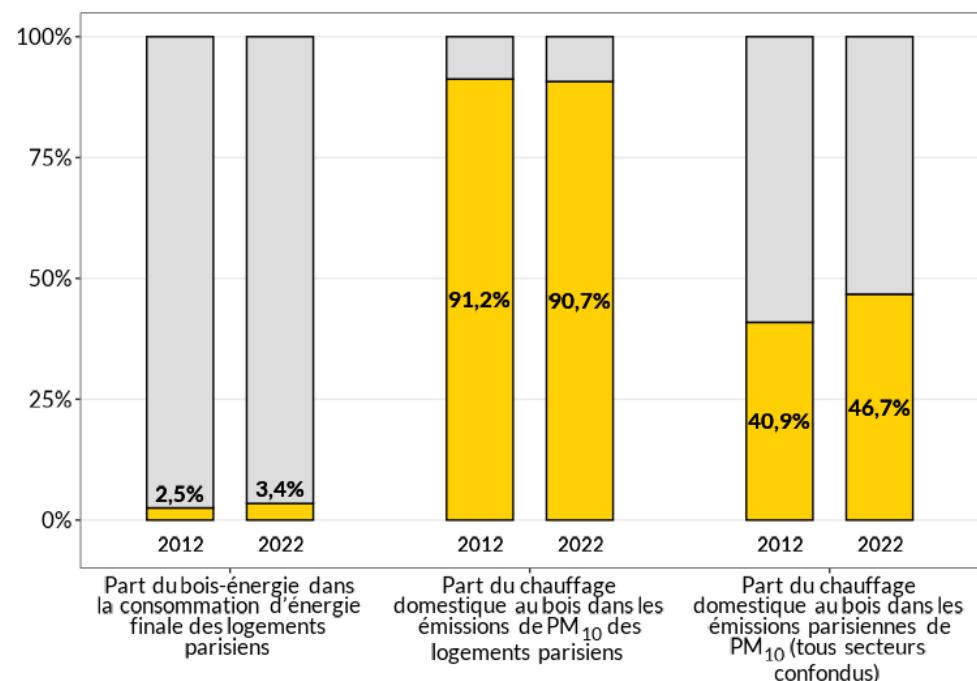


Figure 16 : Comparaison de l'importance du chauffage domestique au bois dans la consommation d'énergie finale des logements et des émissions de PM₁₀ à Paris

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Evolution du niveau d'exposition au NO ₂ de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)	12
Figure 2 : Comparaison de la répartition par source d'énergie finale de la consommation d'énergie des logements parisiens et de leurs émissions de NO _x , en illustrant les évolutions entre les années 2012 et 2022	14
Figure 3 : Diminution des émissions de NO _x du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice	14
Figure 4 : Evolution du niveau d'exposition aux particules PM ₁₀ de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)	16
Figure 5 : Evolution du niveau d'exposition aux particules PM _{2,5} de la population parisienne entre 2012 et 2022 et contribution des différents facteurs explicatifs à cette évolution (version de novembre 2025)	17
Figure 6 : Diminution des émissions de PM _{2,5} du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice	18
Figure 7 : Comparaison de l'importance du chauffage domestique au bois dans la consommation d'énergie finale des logements et des émissions de PM _{2,5} à Paris	19
Figure 8 : Evolutions du chauffage domestique au bois à Paris entre 2012 et 2022	19
Figure 9 : Evolution du recours au chauffage domestique au bois à Paris entre 2012 et 2022	20
Figure 10 : Evolution de la composition du parc d'appareils domestiques de chauffage au bois à Paris entre 2012 et 2022	21
Figure 11 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de CO ₂ à Paris entre 2012 et 2022	28
Figure 12 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de NO _x à Paris entre 2012 et 2022	29
Figure 13 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de PM ₁₀ à Paris entre 2012 et 2022	29
Figure 14 : Répartition sectorielle et évolution du total des émissions de PM _{2,5} à Paris entre 2012 et 2022	30
Figure 15 : Diminution des émissions de PM ₁₀ du secteur résidentiel à Paris entre 2012 et 2022 détaillée par activité émettrice	31
Figure 16 : Comparaison de l'importance du chauffage domestique au bois dans la consommation d'énergie finale des logements et des émissions de PM ₁₀ à Paris	31

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Restrictions sur l'usage des équipements individuels de chauffage au bois imposées par les arrêtés inter-préfectoraux de 2018 et 2024 approuvant et mettant en œuvre le PPA d'Ile-de-France.....	23
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des chiffres-clés de l'étude	25
Tableau 3 : Contribution des différents secteurs d'activité aux émissions à Paris en 2012 et 2022....	28