

Qualité de l'air : évolution de la contribution du chauffage au bois aux concentrations de PM_{2.5} ?

Depuis plus de vingt ans, la qualité de l'air en France connaît une amélioration continue, résultat d'efforts conjoints des pouvoirs publics, des acteurs économiques et des citoyens. Malgré ces avancées, la pollution atmosphérique demeure un enjeu majeur de santé, au cœur des politiques publiques nationale et territoriale. Elle guide notamment l'action à travers le Plan national de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) et les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA).

Dans ce contexte, disposer d'une compréhension précise des sources de pollution et de leur contribution réelle aux concentrations observées est essentiel pour orienter efficacement les décisions publiques. C'est dans cette logique qu'en janvier 2024, le Laboratoire CÉRIC a publié un Avis d'Expert [1] reposant sur l'analyse des concentrations de particules fines PM_{2.5} mesurées sur deux années consécutives dans 89 stations de mesure de la qualité de l'air réparties sur le territoire français.

Les résultats de cette première étude ont apporté un éclairage factuel qui contraste avec certains messages. Ils ont notamment montré que **la contribution du chauffage au bois domestique (évaluée à travers son impact hivernal) représente moins de 22,4 % des concentrations nationales de PM_{2.5}. Ce chiffre est très éloigné des 64 % souvent cités, qui proviennent des estimations des émissions de particules et sont, à tort, interprétés comme ce qui est respiré.** L'étude a également mis en évidence que la densité du nombre d'appareils de chauffage au bois influence peu les concentrations locales mesurées et que l'impact des activités hivernales sur la qualité de l'air dans les grandes agglomérations est plus limité qu'attendu.

Focus : Les bonnes pratiques pour une amélioration de la qualité de l'air

Le Laboratoire CÉRIC a également rappelé dans cet Avis d'Expert et dans plusieurs études publiées depuis, que l'amélioration de la qualité de l'air liée au chauffage au bois domestique dépend de :

- la génération et la nature des appareils : les plus récents et étanches réduisant drastiquement les émissions,
- la qualité du combustible : un combustible bois sec, écorcé et calibré émet moins de particules,
- l'installation du système : les professionnels formés sont des garants du bon dimensionnement et fonctionnement des appareils,
- l'entretien régulier et le bon usage contribuant à abaisser les émissions.

Depuis la publication de cet Avis d'Expert, **le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), l'Institut National de l'Environnement industriel et des Risques (INERIS) et le Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) [2] ont confirmé cette conclusion, en estimant que le secteur résidentiel, incluant le chauffage au bois domestique, représente 18 % des concentrations nationales de PM_{2.5}.**

Dans un contexte d'évolution des pratiques, des équipements et des politiques publiques, il est indispensable de poursuivre ce travail d'objectivation. **Le présent Avis d'Expert s'inscrit dans cette continuité en** proposant une actualisation de la première étude publiée en 2024. L'objectif est de suivre les évolutions, d'identifier les tendances et d'alimenter le débat public avec des données mesurées, qui complètent les travaux de recherches actuels des laboratoires travaillant sur la qualité de l'air.

RÉSUMÉ

Cette étude, fondée sur les concentrations réelles de PM_{2.5} présentes dans l'air effectivement respiré, montre que les actions menées pour améliorer la qualité de l'air en lien avec le chauffage au bois domestique portent leurs fruits, alors même que le parc d'appareils continue de croître (+700 000 en quatre ans). En effet, les concentrations attribuables aux activités hivernales, comprenant le chauffage au bois, ont été réduites de quasiment 23 % entre la période 2021-2022 et la période 2023 à 2025. Dans le même temps, les concentrations totales ont diminué de 7,4%.

En conclusion de ces travaux, deux recommandations sont proposées :

- poursuivre la démarche engagée par le Plan d'actions pour la réduction des émissions issues du chauffage au bois en France [3] ;
- encourager l'acquisition d'appareils de chauffage au bois performants.

PRÉAMBULE : ÉVOLUTION DU CHAUFFAGE AU BOIS DOMESTIQUE

L'amélioration des performances des appareils de chauffage au bois domestique : suivi des ventes

Depuis 10 ans, le nombre d'équipements individuels de chauffage au bois est en croissance. On estime le parc d'appareils installés entre 7,5 et 7,8 millions.

	Nombre d'appareils (millions)	Précisions
ADEME [4]	7,5	Prend en compte les appareils installés et utilisés en résidence principale. Données pour 2022/2023
CÉRIC [5]	7,8	Données pour 2023

Le suivi des ventes d'appareils, réalisé par Observ'er, met en évidence un regain d'intérêt pour le chauffage au bois domestique sur la période 2021-2022, sans doute porté par la recherche de confort (post-covid) et par la crise énergétique liée à la guerre en Ukraine. En revanche, sur la période 2023-2024, les ventes reculent, notamment en raison de la diminution des aides financières accordées pour l'installation d'un appareil de chauffage au bois et de la chute du marché immobilier.

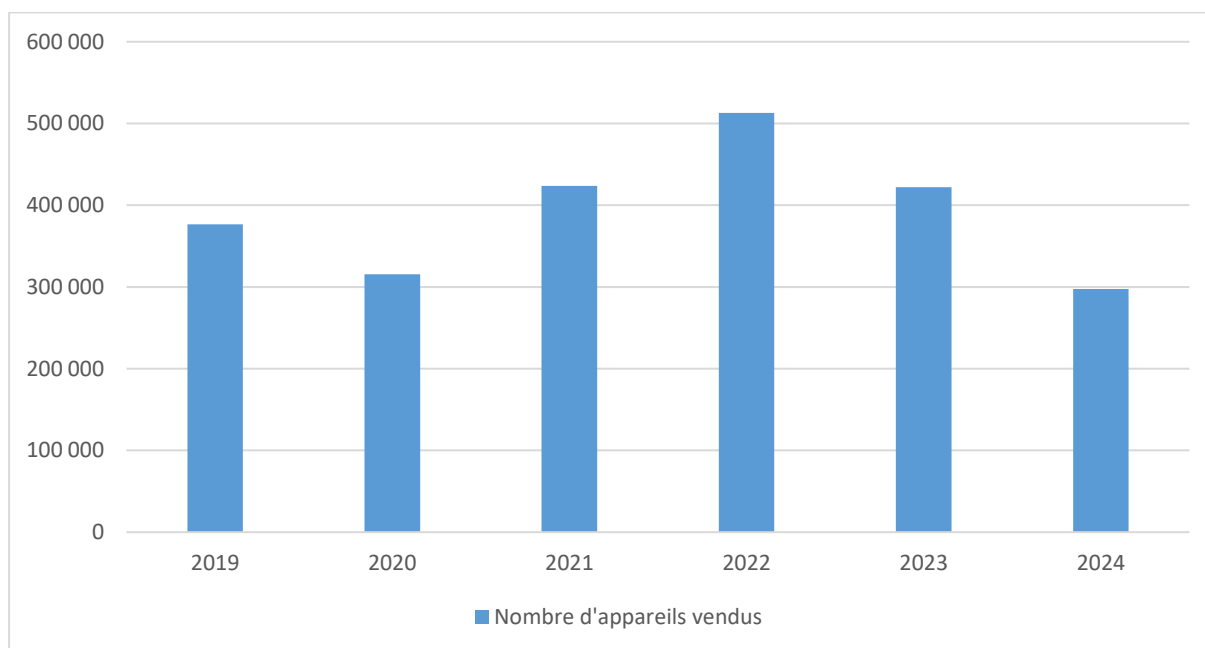


Figure 1 : Nombre d'appareils de chauffage au bois domestique vendus en France, par unité. Source : Observ'er [6]

Ces ventes ne s'ajoutent pas intégralement au parc existant. Deux dynamiques parallèles doivent en effet être prises en compte :

- la suppression d'équipement : selon l'ADEME [4], le taux moyen de retrait est d'environ 0,4 % par an sur la période 2015-2022 (foyers ouverts compris), soit environ 40 000 équipements supprimés chaque année.
- le remplacement d'équipement, qui vient renouveler le parc sans l'augmenter.

Ainsi, **il est généralement admis que le parc progresse d'environ 2 % par an¹, porté par l'installation d'appareils de plus en plus performants, économes et émettant de moins en moins de particules PM_{2,5}.**

Le développement des combustibles de qualité : suivi des ventes

En France, le parc d'appareils de chauffage au bois a longtemps reposé presque exclusivement sur l'usage de la bûche. Cette situation a commencé à évoluer à partir de 2005, avec l'essor des appareils à granulés qui ont progressivement diversifié le parc existant.

Aujourd'hui, **le chauffage au bois domestique reste encore majoritairement alimenté par le bois bûche, qui représentent 82 % des consommations, contre 18 % environ pour les granulés de bois.** En volume, cela correspond à une consommation annuelle de l'ordre de 33 millions de stères de bûches et de 2,5 millions de tonnes de granulés.

Parallèlement à la montée en puissance des granulés de bois (un combustible répondant à des critères de qualité stricts), les pratiques d'approvisionnement en bois bûches ont également évolué. On observe un recours croissant aux circuits professionnels et de proximité : désormais, **75 % du bois bûche utilisé par les ménages est acheté déjà façonné et fourni via les circuits court ou professionnel** [4]. Par ailleurs, la réglementation nationale publiée en 2022 impose que les combustibles livrés par ces professionnels respectent des exigences de qualité, contribuant ainsi à améliorer les pratiques et les performances environnementales du chauffage au bois domestique.

Ainsi, **l'usage de combustibles de qualité, moins émetteurs de particules et améliorant les performances des appareils, sont en croissance constante.**

Des comportements de plus en plus responsables : suivi des usages

En 2022, la France a lancé un Plan de Sobriété Énergétique ciblant essentiellement la consommation électrique. Les **gestes de sobriété**, comme le réglage du chauffage à 19 degrés, ont été largement adoptés : **au bout de 2 ans, les consommations globales ont diminué de 12 %** (15 % dans le secteur résidentiel).

Appliqués également au chauffage au bois domestique, et combinés à une meilleure isolation des logements, aux effets du changement climatique et à l'amélioration de la qualité des combustibles (notamment un bois plus sec), ces gestes contribuent à réduire la consommation unitaire de bois-énergie.

Selon le Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie (CEREN), l'ensemble de ces facteurs entraîne une baisse tendancielle de l'ordre de 2 % par an sur l'ensemble des énergies utilisées pour le chauffage.

¹ Ce taux est une moyenne depuis 2015. Dans les faits, la croissance n'est pas linéaire et entre 2020 et 2022 l'augmentation serait de l'ordre de 10 %, soit presque 700 000 résidences principales supplémentaires chauffées avec un équipement individuel au bois.

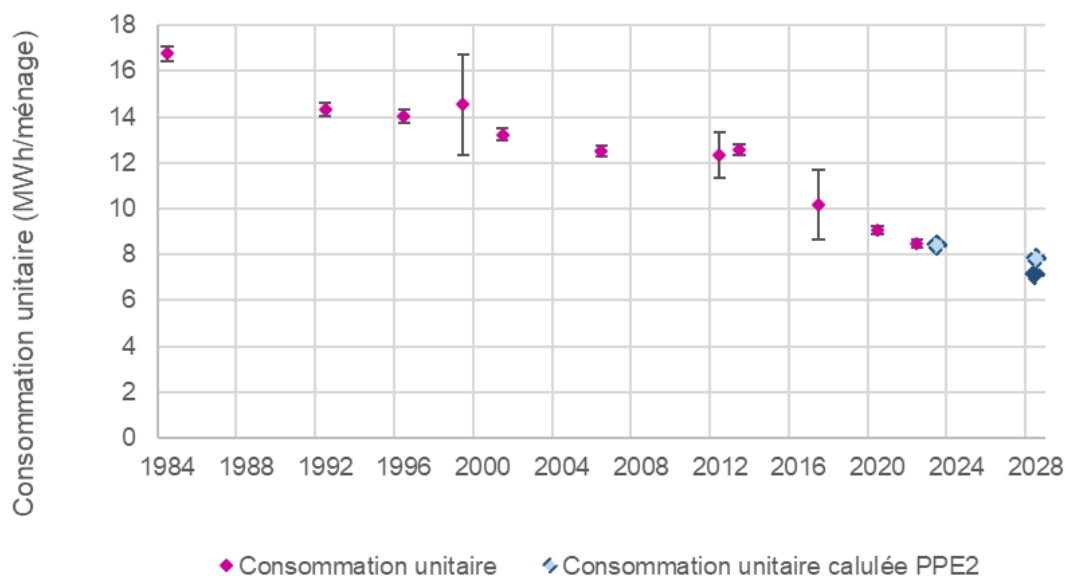
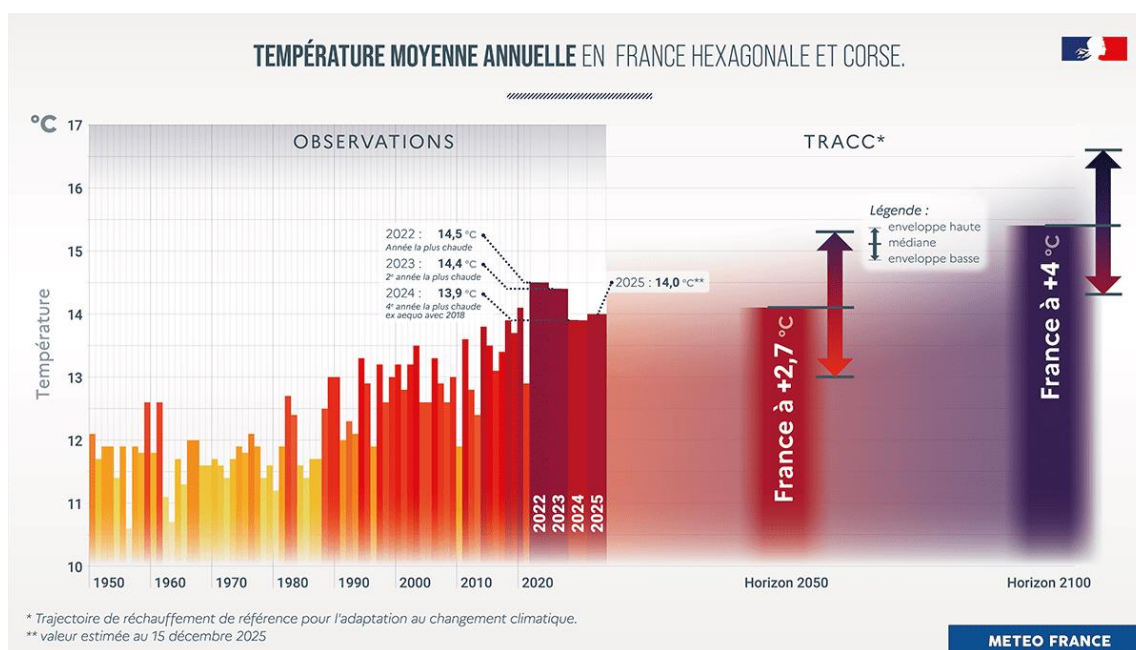


Figure 2 : Évolution de la consommation unitaire de bois-énergie pour le chauffage domestique – climat réel – comparaison aux objectifs PPE2. Source : enquête ménage ADEME (pour 1999, 2012, 2017 et 2022) – exploitation CEREN de l'EnL (pour les autres années) [4].

L'impact du changement climatique

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900. Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. À l'horizon 2050, la Trajectoire de Réchauffement de référence pour l'Adaptation au Changement Climatique (TRACC) considère un réchauffement dû aux activités humaines de +2,7 °C par rapport à la période préindustrielle.



En analysant plus spécifiquement l'indice de rigueur hivernal issu des Degrés-jours (DJU) de chauffage [7], on observe aussi une **tendance à la hausse des températures hivernales** en France ces dernières décennies. Sur la base des DJU, cette hausse est comprise entre 0,4 et 0,5°C supplémentaires par décennie.

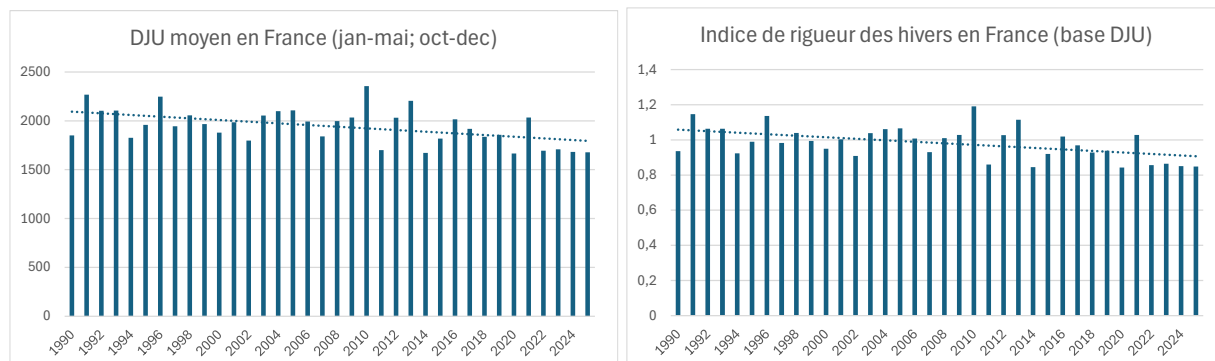


Figure 3 : DJU moyen en France et indice de rigueur

Il est à noter que les moyennes de températures observées sur les périodes retenues pour la précédente étude et l'actuelle, sont globalement comparables.

Cette trajectoire de température hivernale, combinée à l'isolation des bâtiments aura donc progressivement un impact sur les besoins liés au chauffage.

Méthodologie de l'Avis d'Expert

Cet Avis d'Expert **s'appuie sur la même méthodologie que la précédente étude** [1]. En synthèse :

- les données des stations analysées proviennent des données publiques du site Geod'air (sous forme de moyennes journalières) ;
- la période de chauffe considérée s'étend de mi-octobre à mi-avril ;
- la contribution des activités hivernales (CH) est déterminée par soustraction à partir de la définition de la moyenne annuelle des concentrations (TC) et de la moyenne des concentrations de fonds (CS).

Note : Les stations ayant disparu sur la période étudiée ont été remplacées par des stations équivalentes (géographie, type de fond) de manière à conserver un échantillon représentatif.

CONSTATS

Constat 1 : les concentrations totales de particules PM_{2.5} baissent de plus de 7 % entre les deux périodes étudiées

Afin de bien identifier la contribution des activités hivernales au sein des concentrations nationales, il est proposé d'analyser **le total des concentrations moyennes journalières sur deux périodes (2021-2022 et 2023 à 2025), collectées auprès de 89 stations de captation de la qualité de l'air respiré.**

La figure 4 qui reprend ces résultats, montre que **les concentrations de PM_{2.5} baissent**. Ainsi, entre les périodes 2021-2022 et 2023 à 2025, **la masse des concentrations totales nationales a été réduite de 7,4 %.**

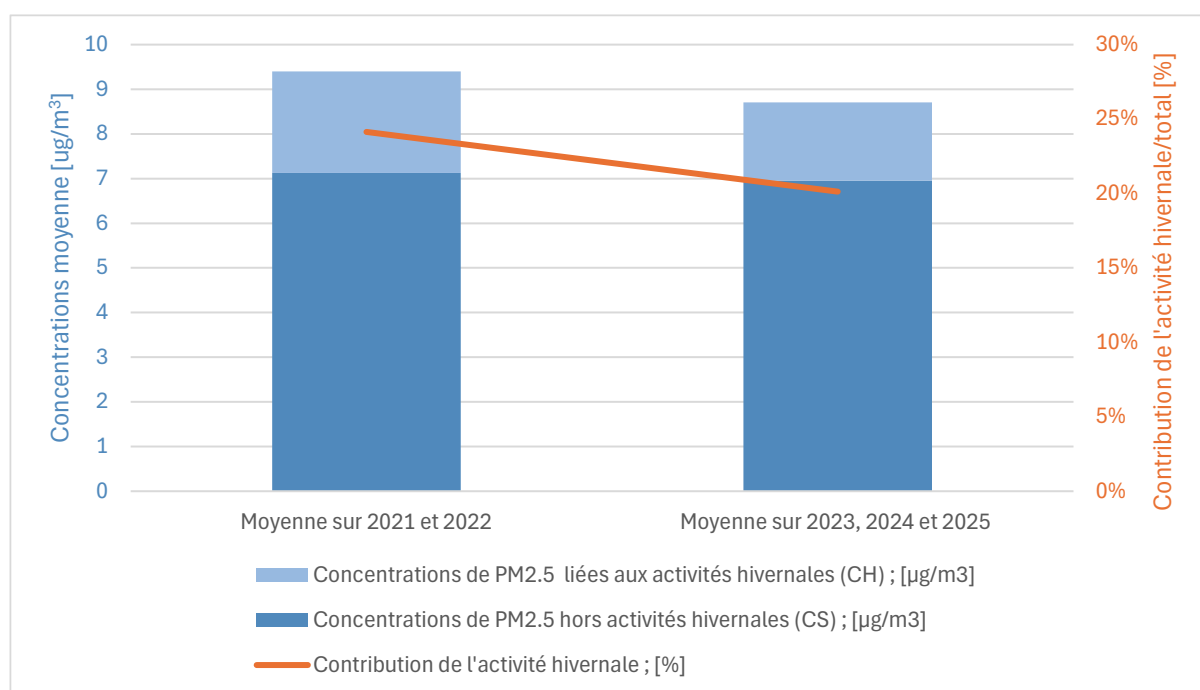


Figure 4 : Évolution des concentrations nationales des 89 stations suivies en µg-m³

Une analyse plus détaillée révèle que les concentrations de PM_{2.5} diminuent en moyenne de 2 % par an depuis 2021.

Ces résultats confirment la tendance globale observée depuis 2000 (cf. figure 5) qui montre que les concentrations de particules diminuent régulièrement depuis 25 ans.

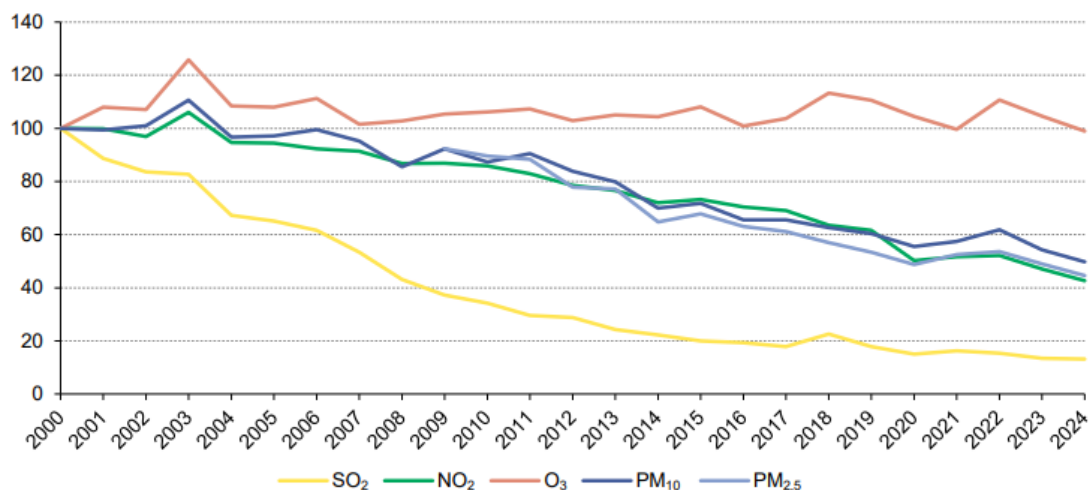


Figure 5 : Evolutions des concentrations de polluants – Source : DATALAB Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2024 [8]

Constat 2 : les concentrations PM_{2.5} liées aux activités hivernales, comprenant le chauffage au bois domestique, suivent une baisse de 22,8 % entre les deux périodes étudiées

En analysant plus particulièrement les évolutions des concentrations liées aux activités hivernales, il en ressort que :

- le **chauffage au bois** étant une activité hivernale, il contribue aux concentrations hivernales et est un **levier d'amélioration de la qualité de l'air**.
- entre les deux périodes, **les concentrations de particules PM_{2.5} liées aux activités hivernales ont baissé de quasiment 23 %**.
- **La contribution des activités hivernales, dont la part de chauffage au bois domestique, aux concentrations de PM_{2.5} se réduit proportionnellement** (cf. figure 4 – courbe rose).

L'examen approfondi des données depuis 2021 met en évidence une décroissance annuelle moyenne de 0,1 µg / m³ des concentrations de PM_{2.5}, soit une diminution de 4,4 % par an.

A titre de comparaison, l'étude « Decadal trends in PM₁₀ sources and oxidative potential in Grenoble » [9], qui a analysé **onze années de mesures** (2013–2023) de la pollution particulaire **PM₁₀** à Grenoble et mesuré l'impact des politiques de réduction des émissions, montre des tendances de réduction comparables. Cette étude confirme que le chauffage au bois est une source majeure de PM₁₀ en hiver, mais que **son impact diminue rapidement** grâce aux politiques locales et changements de pratiques. Parmi toutes les sources anthropiques étudiées, **c'est celle qui présente la baisse la plus régulière et significative**, après le trafic avec une réduction moyenne des PM₁₀ de -134 ng/m³ par an, soit -5,5 % par an.

A contrario, les activités de fonds et estivales baissent proportionnellement moins rapidement sur la même période. La réduction des concentrations suit une pente d'environ 0,1 µg / m³ par an soit une baisse annuelle de 1,3 %. Cette baisse peut paraître modérée, mais il faut garder à l'esprit que, malgré les efforts entrepris par les différents secteurs d'activités pour réduire leurs émissions de particules à la source, **une partie des particules provient de sources naturelles** et ne peut donc pas être atténuée.

À titre d'illustration, l'étude « *Long-term measurements of aerosol composition at rural background sites in France : Sources, seasonality and mass closure of PM_{2.5}* » [10] estime que **les sources naturelles représentent entre 22 % et 48 % de la masse totale de PM_{2.5} sur les sites ruraux français.**

Constat 3 : la trajectoire de baisse des PM_{2.5} à 2030 est atteignable en poursuivant une politique de remplacement du parc ancien et d'augmentation du parc d'appareils récents

Depuis plusieurs années, les **politiques d'amélioration de la qualité de l'air instaurent des mesures pour réduire les émissions de PM_{2.5} au niveau national.** Le **Plan d'action de réduction des émissions issues du chauffage au bois en France** [3], présenté en 2021 par le Gouvernement, est un des axes de ces politiques. Il y est précisé que les différentes actions pilotées par l'ADEME ont pour **objectif de réduire de plus de 30 % les émissions annuelles de PM_{2.5} entre 2020 et 2030.** La directive européenne sur la qualité de l'air (UE) 2024/2881, entrée en vigueur le **11 décembre 2024**, impose des seuils de PM_{2.5} beaucoup plus stricts pour 2030, notamment un abaissement de la valeur limite annuelle de particules fines PM_{2.5} à 10 µg/m³ (le seuil actuel est de 20 µg/m³) [11].

Par ailleurs, le **Laboratoire CÉRIC a projeté une évolution du parc d'appareils entre 2023 et 2035, tenant compte du remplacement des appareils anciens et d'une croissance du parc** [5]. Le fait de remplacer les appareils les plus anciens et les plus émetteurs de particules **induit immédiatement une baisse des émissions de PM_{2.5} de 42 % à 2030 et de 67 % à 2035.** Les effets de la réduction de ces émissions devraient donc s'observer sur les concentrations mesurées dans l'air ambiant.

En conclusion, les résultats issus des concentrations de 89 stations entre 2021 et 2025 confirment, en situation réelle, que les actions de l'ADEME et des acteurs de la filière du chauffage au bois domestique continuent d'avoir un impact sur la diminution des PM_{2.5} et permettront d'atteindre les objectifs fixés au niveau national.

CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude montrent **une dynamique encourageante** : depuis 2021, les concentrations de PM_{2.5} poursuivent leur baisse. Plus marquant encore, **les concentrations de PM_{2.5} attribuées aux activités hivernales, incluant le chauffage au bois domestique, reculent plus rapidement sur cette période**. Malgré les variations annuelles liées aux conditions climatiques et aux comportements des usagers, **ces tendances démontrent que les actions engagées dans le secteur résidentiel, contribuent concrètement à l'amélioration de la qualité de l'air**.

Il est donc essentiel de maintenir et d'amplifier la dynamique impulsée par le Plan d'actions pour la réduction des émissions issues du chauffage au bois en France [3]. Piloté par l'ADEME, en étroite collaboration avec les acteurs professionnels, ce plan doit offrir un cadre opérationnel permettant de :

- renforcer la qualité des installations et de la maintenance des équipements ;
- massifier l'offre de combustibles certifiés et performants ;
- informer largement les particuliers sur les bonnes pratiques d'usage ;
- anticiper les futurs seuils réglementaires, notamment au regard des recommandations de l'OMS.

Parallèlement, l'accès à des appareils de chauffage au bois performants doit rester une priorité.

Le soutien public à la conversion vers les meilleures technologies disponibles via MaPrimeRénov' ou d'autres dispositifs d'incitation, doit encourager aussi bien l'installation en primo-équipement que le remplacement des appareils anciens. Des mécanismes incitatifs supplémentaires (CEE, dispositifs « fonds air-bois ») pourraient accélérer la disparition des équipements les moins performants, tels que les foyers ouverts ou les appareils âgés de plus de vingt ans.

RÉFÉRENCES

- [1] Laboratoire CÉRIC, «Avis d'Expert - Qualité de l'air : Quelle contribution du chauffage au bois aux concentrations de PM2.5 ?», Janvier 2024.
- [2] ADEME, INERIS, LCSQA et CITEPA, «Le bois énergie et les particules,» 2025.
- [3] Ministère de la Transition Écologique, «Plan d'action réduction des émissions issues du chauffage au bois en France,» 2021.
- [4] ADEME, «Situation du chauffage domestique au bois en 2022-2023,» Juin 2024.
- [5] Laboratoire CÉRIC, «Perspectives du parc d'appareils à bois domestique : Croissance et performance du parc, baisse des consommations et amélioration de la qualité de l'air,» Septembre 2024.
- [6] Observ'er, «Marché 2024 des appareils domestiques de chauffage au bois,» Mars 2025.
- [7] S. d. d. e. é. s. SDES, «Indice de rigueur - Degrés-jours unifiés aux niveaux national, régional et départemental,» SDES, [En ligne]. Available: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indice-de-rigueur-degres-jours-unifies-aux-niveaux-national-regional-et-departemental>. [Accès le 2026].
- [8] Commissariat général au développement durable, «Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2024,» SDES www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr, 2025.
- [9] J.-L. J. P. A. D. R. E. S. D. V. A. M. S. S. G. M. J. C. C. C. D. O. F. a. G. U. Vy Ngoc Thuy Dinh, «Decadal trends (2013–2023) in PM10 sources and oxidative potential at a European urban supersite (Grenoble, France),» *Atmos. Chem. Phys.*, vol. 26, p. 247–268, 2026.
- [10] *. J. F. d. B. a. V. R. a. S. C. b. J.-L. J. c. B. a. Anna Font a, «Long-term measurements of aerosol composition at rural background sites in France: Sources, seasonality and mass closure of PM2.5,» *Atmospheric Environment*, n° %1334, 2024.
- [11] Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité et des Négociations internationales sur le climat et la nature, [En ligne]. Available: <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/cadre-international-europeen-reduction-pollution-lair>. [Accès le 2026].

Laboratoire CÉRIC : Expert de la cheminée et des énergies durables depuis plus de 35 ans, le Laboratoire CÉRIC est une référence en Europe. Il développe, teste et valide l'ensemble des éléments de la combustion (combustibles, conduits et appareils) au travers de la recherche appliquée, du développement de produits et du suivi qualité. Le Laboratoire CÉRIC est le laboratoire première partie de Poujoulat SA (Essais / accréditation 1-1033 – Portée disponible sur www.cofrac.fr). En chiffres : 550m² de surface, 6 halls d'essais, 1 chaufferie Celsius, 6 ingénieurs et 4 techniciens et +5 000 essais par an.