

Evaluation de l'impact de la prime air bois – Territoire de Tarbes Lourdes Pyrénées

ETU-2025-097

Edition Avril 2026

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	3
1. INTRODUCTION	4
2. CONTEXTE	5
3. DISPOSITIF D’EVALUATION	5
3.1. INFORMATIONS RECUEILLIES ET HYPOTHESES	5
3.2. METHODOLOGIE POUR LE CALCUL DES GAINS D’EMISSIONS AVEC LA PRIME AIR BOIS...	6
4. RÉSULTATS	7
4.1. ÉVOLUTION DES EMISSIONS TOTALES DES EMISSIONS AJOUTEES OU EVITEES PAR LA PRIME AIR BOIS.....	7
4.2. ÉVOLUTION DES EMISSIONS AJOUTEES OU EVITEES PAR LA PRIME AIR BOIS POUR LE RENOUVELLEMENT OU L’ACQUISITION D’UN APPAREIL AU BOIS	9
4.2.1. Renouvellement d’un équipement.....	9
4.2.2. Première acquisition d’un nouvel équipement.....	11
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	14
TABLE DES ANNEXES	16

RÉSUMÉ

Cette étude présente l'évaluation de l'impact sur les émissions de polluants atmosphériques, dont les gaz à effet de serre (GES), de la prime Air Bois mise en place par la communauté d'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées. Cette étude prend en compte les primes octroyées depuis 2021 et jusqu'à juillet 2024. Cette aide financière est destinée à l'achat d'un dispositif de chauffage au bois performant. Elle est accessible aux propriétaires de logements situés sur l'agglomération pour :

- L'acquisition d'un dispositif de chauffage au bois (en remplacement d'un dispositif quel qu'en soit l'énergie) ;
- Le renouvellement de son dispositif de chauffage au bois.

Cette évaluation a été réalisée pour les principaux polluants atmosphériques : les oxydes d'azote (NOx), les particules en suspension PM₁₀ et fines PM_{2,5}, les composés organiques non volatils (COVNM) et les gaz à effet de serre (GES). Cette dernière a été réalisée grâce au questionnaire qui conditionnait la demande d'aide.

Globalement, la prime Air bois a contribué à la baisse des émissions de polluants sur le territoire entre mars 2021 et juillet 2024. La baisse des émissions annuelles des dispositifs de chauffage ayant bénéficié de la prime a ainsi été estimée à :

- -10% pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}
- -64% de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)
- -53% pour les GES hors CO_{2bio} (émis par la combustion d'énergie fossile)

On observe néanmoins une disparité dans l'évolution des émissions selon l'utilisation de la prime :

- Le renouvellement des appareils au bois non performants devrait permettre de réduire significativement les émissions de particules, de COVNM, de GES hors CO_{2bio}. Les émissions de GES_{totaux} devraient aussi baisser mais de manière moins significative. En revanche, les émissions de NOx devraient augmenter en raison du changement d'usage de certains foyers ayant bénéficié de cette prime (appoint vers une utilisation principale). **Cette augmentation représente cependant moins d'1% des émissions totales du secteur résidentiel.**
- L'acquisition de nouveaux appareils : le chauffage au bois, même performant, est émetteur de NOx, de particules, de COVNM et de CO_{2bio}. **L'ajout d'appareils de chauffage au bois dans le parc existant augmenterait donc les émissions de ces polluants. En revanche, la disparition d'appareils de chauffage utilisant des énergies fossiles entrainerait la diminution des émissions de GES hors CO_{2bio}.**

La prime Air Bois proposée par Tarbes Lourdes Pyrénées a globalement un impact positif pour réduire les émissions de GES hors CO_{2bio} et les émissions de particules.

Son impact est particulièrement favorable lorsque la prime est utilisée pour remplacer un dispositif de chauffage ancien. En revanche, il est moins intéressant dans le cadre de l'acquisition d'un équipement en substitution d'un appareil utilisant une autre source d'énergie que la biomasse.

1. INTRODUCTION

Lors de l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) en 2020, Tarbes Lourdes Pyrénées a identifié la nécessité de promouvoir le chauffage au bois comme alternative aux combustibles fossiles et ainsi limiter le changement climatique. Cependant, l'usage du bois par les particuliers émet des polluants atmosphériques. Il est ainsi la source principale des particules émises sur le territoire (71% des PM_{2,5} et 59% des PM₁₀¹) et participe de manière significative aux épisodes de pollution de l'air observés chaque hiver sur le département des Hautes-Pyrénées. Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES)² tout en limitant la pollution de l'air, l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées a inscrit dans son PCAET une prime Air Bois.

Cette aide financière est destinée à l'achat d'un dispositif de chauffage au bois performant labélisé « flamme verte », qui garantit une meilleure performance énergétique et de faibles émissions de particules. Elle est accessible à toute personne propriétaire de son logement sur les 86 communes membres de l'agglomération pour :

- **L'acquisition d'un dispositif de chauffage au bois** (en remplacement d'un dispositif quel que soit l'énergie)
- **Le renouvellement de son dispositif de chauffage au bois**

Dans le cadre de son partenariat avec Tarbes Lourdes Pyrénées, Atmo Occitanie avait réalisé, en 2024, une première étude de l'impact de cette prime sur les émissions de polluants atmosphériques dont les gaz à effet de serre.

Les données d'entrée fournies nationalement (facteur d'émissions et ancienneté du parc) ont évolué affinant les résultats obtenus par rapport à ceux de la précédente étude. C'est pourquoi Atmo Occitanie renouvelle son analyse avec la prise en compte des primes acceptées depuis la mise en place de cette action jusqu'au dernières données disponibles³.

¹ Données issues de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie ATMO_IRS_V8.1_2008_2022, année de référence 2022.

² Les émissions de GES dit « hors CO₂ biomasse » (GES hors CO_{2bio}) sont constituées de l'ensemble des émissions de GES desquelles l'on déduit les émissions de CO₂ provenant de la décomposition ou de la combustion de matières organiques (bois, éthanol ou biogaz). Le CO₂ biomasse (CO_{2bio}), issu de la combustion du bois est considéré « carboneutre », il est supposé avoir un impact neutre vis-à-vis du réchauffement climatique.

³ Ce rapport prend en compte les primes octroyées entre mars 2021 et juillet 2024.

2. CONTEXTE

En 2022, le chauffage des logements constitue un **enjeu fort** en termes d'émissions de GES. En effet, **le secteur résidentiel est le 2^{ème} contributeur aux émissions de GES totaux (29%)**. Il est aussi le **premier émetteur de particules PM₁₀ et PM_{2.5} (58% et 70%)** et de **Composés Organiques Volatils Non Méthaniques COVNM (58%)** de l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées. Il émet également 12% des oxydes d'azote (NOx) de l'agglomération.

Sur l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées, le gaz est la source énergétique principale du secteur résidentiel (39%), suivi de l'électricité (35%) et du bois (21%).

Selon l'énergie utilisée pour le chauffage, le type de polluant émis diffère. Ainsi, sur l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées, l'usage du **bois** chez les particuliers émet la **quasi-totalité des particules PM₁₀ et PM_{2.5} du secteur résidentiel (99%) et la moitié (54%) des oxydes d'azote (NOx) tandis que le gaz naturel est à l'origine de 47% des émissions de GES totaux et 33% des NOx du secteur résidentiel.**

Dans un objectif de réduction des émissions de polluants atmosphériques, d'amélioration de la qualité de l'air et de lutte contre le changement climatique, la communauté de communes de Tarbes Lourdes Pyrénées a mis en place une prime air bois afin de développer cette énergie renouvelable mais avec des appareils récents et performants et donc moins émetteurs.

3. DISPOSITIF D'ÉVALUATION

3.1. Informations recueillies et hypothèses

Entre mars 2021 et juillet 2024, Tarbes Lourdes Pyrénées a octroyé **1 037 primes pour le remplacement d'un ancien dispositif de chauffage ou l'acquisition d'un appareil labellisé « flamme verte »**. L'obtention de la prime est soumise à la fourniture d'informations du bénéficiaire sur ses pratiques de chauffage. Les informations recueillies sont les suivantes :

- La commune du demandeur ;
- Le type, la surface, la période de construction, les travaux d'isolation réalisés depuis 2005 et la classe énergétique (si connue) du logement ;
- Le type de chauffage principal remplacé ;
- Le type d'équipement acheté ainsi que son usage (chauffage principal ou d'appoint).

Ces informations ont été utilisées pour évaluer l'impact de la mise en place de la prime Air Bois sur les émissions de polluants dont les gaz à effet de serre.

Afin de pallier le manque de certaines informations, Atmo Occitanie a établi des hypothèses, présentées en *annexe 1*, qui ont permis la prise en compte de 1 026 questionnaires sur les 1 037 primes attribuées

3.2. Méthodologie pour le calcul des gains d'émissions avec la prime Air Bois

Afin de quantifier les émissions évitées par le renouvellement ou l'acquisition d'appareils de chauffage au bois performants, Atmo Occitanie a croisé les données de consommations d'énergie avec les facteurs d'émissions⁴ des **anciens et des nouveaux dispositifs de chauffage associés** en tenant compte :

- De l'année d'installation ;
- Du type d'énergie utilisé ;
- Du type d'usage de l'équipement.

En 2023, le CITEPA a publié de nouveaux facteurs d'émissions liée à la combustion du bois ainsi que du parc actuel des appareils et de la consommation unitaire qui ont été intégré dans la dernière version de l'inventaire d'Atmo Occitanie (version 8) utilisée pour cette évaluation.

Les émissions de polluants sont exprimées en kg/an ou $\text{teqCO}_2^5/\text{an}$. La méthode de calcul utilisée pour évaluer les émissions des dispositifs de chauffage avant et après l'obtention de la prime « air bois » est décrite en *annexe 2*.

Cette évaluation a été réalisée pour les polluants atmosphériques suivants :

- Les oxydes d'azote (NOx)
- Les particules PM₁₀ (diamètre inférieur à 10 µm)
- Les particules PM_{2.5} (diamètre inférieur à 2,5 µm)
- Les composés organiques non volatils (COVNM)
- Les gaz à effet de serre (GES)⁶ :
 - Les GES hors CO_{2bio} (*émis par la combustion d'énergies fossiles*)
 - Le CO_{2bio} (*émis par la combustion de bois*)⁷
 - Les GES totaux

⁴ Les facteurs d'émissions des appareils dépendent de leurs âges, du type d'appareil et de l'énergie utilisée. Ces derniers sont définis au niveau national par le CITEPA (Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique).

⁵ L'unité teq CO_2 (tonne équivalent CO₂) est une mesure métrique utilisée pour comparer les émissions de divers gaz à effet de serre sur la base de leur potentiel de réchauffement global (PRG).

⁶ Les émissions de GES dit « hors CO₂ biomasse » (GES hors CO_{2bio}) sont constituées de l'ensemble des émissions de GES desquelles l'on déduit les émissions de CO₂ provenant de la décomposition ou de la combustion de matières organiques. (bois, éthanol ou biogaz). Le CO₂ biomasse (CO_{2bio}), issu de la combustion du bois est considéré « carboneutre », il est supposé avoir un impact neutre vis-à-vis du réchauffement climatique.

⁷ Le CO_{2bio} est émis par combustion du bois. Il n'y avait donc pas d'émission de CO_{2bio} avant l'acquisition des appareils de chauffage au bois.

4. RÉSULTATS

4.1. Évolution des émissions totales des émissions ajoutées ou évitées par la prime air bois

Le tableau ci-dessous présente l'évolution absolue (en kg/an et en t eqCO₂/an) et relative (en %) entre les émissions après et avant l'acquisition ou le renouvellement des appareils de chauffage au bois. Il indique également la part que représente cette évolution sur les émissions du secteur résidentiel et les émissions totales (tous secteurs confondus) de l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées.

A noter que sur la période étudiée, les primes ont été attribuées légèrement plus (51%) pour de l'acquisition d'appareil (construction de nouvelles habitations ou remplacement d'un système de chauffage autre que bois) que pour du renouvellement d'appareils de chauffage au bois (49%).

Grâce aux primes accordées entre mars 2021 et juillet 2024, les émissions des dispositifs de chauffage en ayant bénéficié devraient avoir engendré sur trois ans et demi une diminution de :

- **-10% pour les particules en suspension (PM₁₀) et fines (PM_{2,5}) ;**
- **-64% pour les COVNM,**
- **-53% pour les gaz à effet de serre émis par les énergies fossiles (GES hors CO_{2bio}).**

Sur le secteur résidentiel du territoire, cela représenterait une baisse de 1% des particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) et des GES hors CO_{2bio}, ainsi que de 2% des COVNM.

En revanche, les émissions annuelles de NOx et de GES_{totaux} devraient augmenter (respectivement de +202% et +64%) avec la prime Air Bois. L'augmentation des GES totaux provient de la hausse du CO_{2bio}⁸ produit par la combustion de la biomasse. La hausse des NOx provient du changement d'habitudes de chauffage de certains bénéficiaires de la prime ainsi que du fait que les appareils performants émettent plus de NOx de par leur température de combustion plus élevée et plus complète⁹.

Cela représenterait une hausse des émissions du secteur résidentiel du territoire de 4% pour les NOx et 2% pour les GES_{totaux}. Il est cependant à mentionner qu'au global, le secteur résidentiel ne contribue qu'à 12% des émissions totales de NOx (derrière le secteur des transports et agricole), et à 29% des émissions totales de GES_{totaux} (derrière le secteur des transports).

Sur la part des émissions totales du territoire, cette évolution n'est perceptible que pour les COVNM qui verraient leurs émissions diminuer de 2% grâce à la mise en place de cette prime.

⁸ Le CO_{2bio} est considéré comme ayant un impact neutre vis-à-vis du réchauffement climatique.

⁹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0961953425006130?> | <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/sites/aura/files/medias/documents/2024-09/Atmo ML Chauffage au bois-VF.pdf>

	Evolution relative et absolue par rapport aux émissions globales avec ou sans la prime Air Bois au bois					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NO _x	GES	
					Hors CO _{2bio}	Totaux
	kg/an				t eq CO ₂ /an	
Evolution des émissions après - avant la prime Air Bois	-1 588	-1 555	-20 792	3 476	-710	+2 146
Evolution relative (%)	-10%	-10%	-64%	202%	-53%	+64%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions du secteur résidentiel du territoire	-1%	-1%	-3%	4%	-1%	+2%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions totales du territoire	0%	0%	-2%	0%	0%	0%

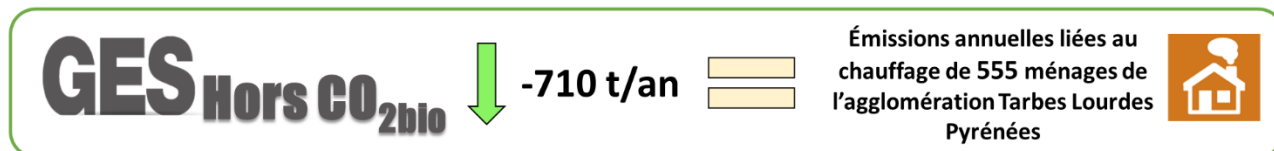
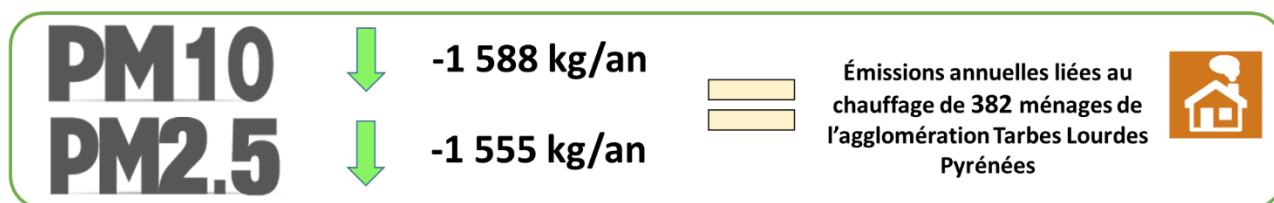
L'ajout de nouveaux appareils de chauffage au bois dans le parc existant augmente inexorablement les émissions de particules, COVNM et de CO_{2bio}. A noter néanmoins que le gain obtenu grâce au renouvellement d'anciens appareils au bois peu performants a permis de limiter cette hausse pour les émissions de particules et COVNM liées aux nouveaux appareils.

Le cantonnement de la prime au renouvellement des anciens appareils de chauffage au bois permettrait de maximiser le gain sur les émissions de particules.

Afin de visualiser l'impact de la mise en place de la prime Air Bois, les émissions ajoutées ou évitées par cette action ont été comparées à d'autres indicateurs.

Note : le calcul comparatif des émissions liées au chauffage des ménages de l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées est ici réalisé avec le mix énergétique résidentiel moyen de l'agglomération. Pour le nombre de kilomètres parcourus, le calcul est réalisé avec tous les véhicules empruntant les différents axes que composent l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées. L'année de référence prise est l'année 2022.

Impact global de la prime Air Bois sur les émissions de Tarbes Lourdes Pyrénées



4.2. Evolution des émissions selon le type de situation : renouvellement ou l'acquisition d'un appareil au bois

Les évolutions des émissions avec ou sans la prime présentées ci-dessous correspondent aux primes délivrées pour le remplacement d'un dispositif de chauffage existant uniquement.

Entre mars 2021 et juillet 2024, la moitié des foyers (49%) ayant bénéficié de la prime Air Bois ont remplacé leur appareil de chauffage au bois non performant par un nouveau dispositif plus efficace énergétiquement et moins émetteur.

Les appareils de chauffage au bois plus récents permettent de réduire drastiquement les émissions de particules et COVNM et plus modérément les GES hors CO_{2bio}. Toutefois leur combustion plus complète à des températures plus élevées ont tendance à augmenter les émissions de NOx.

4.2.1. Renouvellement d'un équipement

Le tableau ci-après présente l'évolution absolue et relative, des émissions des différents polluants étudiés, due à la prime Air Bois. Par ailleurs, le tableau ci-dessous indique également la part que représente cette augmentation ou cette diminution des émissions par rapport aux émissions du secteur résidentiel, ainsi qu'aux émissions totales (tous secteurs confondus) de l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées.

Les dispositifs de chauffage au bois performants sont conçus pour être beaucoup plus efficaces énergétiquement et produire moins de polluants. Grâce aux primes accordées sur ces trois ans et demi, le **remplacement des systèmes de chauffage au bois non performants par des appareils performants devrait permettre de réduire significativement leurs émissions annuelles de particules, de COVNM et de GES hors CO_{2bio} de :**

- -57% pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5}
- -83% des COVNM
- -54% des GES hors CO_{2bio} et -3% des GES totaux

Cela représenterait une baisse des émissions du secteur résidentiel du territoire de :

- -3% pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5}
- -4% pour les COVNM
- -1% pour les GES hors CO_{2bio}

En revanche, les émissions de NOx devraient augmenter (+78% pour les NOx) du fait du changement d'habitude de chauffage de certains bénéficiaires de la prime (passage d'une utilisation d'appoint à une utilisation principale pour 22% des bénéficiaires de la prime ayant renouvelé leur équipement). A noter aussi que les appareils de combustion de bois performant augmenteraient les émissions de NOx de par leurs températures plus élevées ainsi qu'une combustion plus complète. Cela représenterait une hausse des émissions du secteur résidentiel du territoire de +1% pour les NOx.

Sur la part des émissions totales du territoire, cette évolution n'est pas perceptible pour les NOx et les GES mais permettrait diminuer les émissions des particules et COVNM de 2% grâce à la mise en place de cette prime.

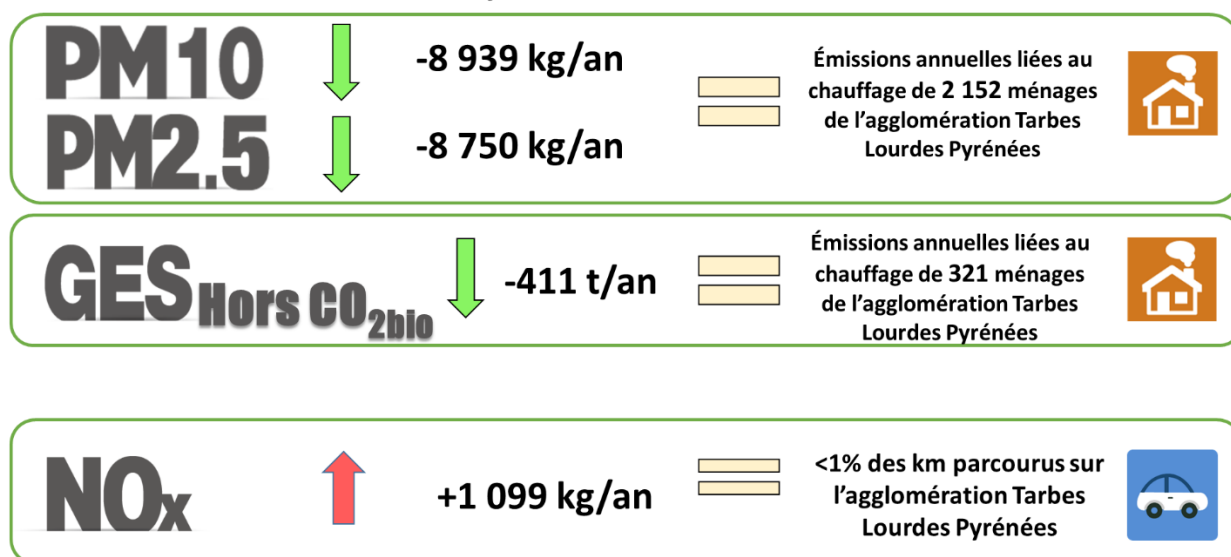
	Evolution relative et absolue par rapport aux émissions avec ou sans la prime Air Bois (Renouvellement de son équipement de chauffage au bois)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NO _x	GES	
					Hors CO ₂ bio	Totaux
	kg/an				t eq CO ₂ /an	
Evolution des émissions après - avant la prime Air Bois (kg/an)	-8 939	-8 750	-26 785	1 099	-411	-89
Evolution relative (%)	-57%	-57%	-83%	78%	-54%	-3%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions du secteur résidentiel du territoire	-3%	-3%	-4%	1%	-1%	0%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions totales du territoire	-2%	-2%	-2%	0%	0%	0%

Lorsque la prime Air Bois est utilisée pour le renouvellement d'un dispositif de chauffage ancien, elle permet d'atteindre les objectifs de baisse des émissions de GES issus des combustibles fossiles et des émissions de particules que s'est fixés Tarbes Lourdes Pyrénées dans son PCAET.

De la même manière que précédemment, les émissions ajoutées ou évitées par le renouvellement d'un équipement de chauffage au bois grâce à la prime Air Bois ont été comparées à d'autres indicateurs.

Note : le calcul comparatif des émissions liées au chauffage des ménages de l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées est ici réalisé avec le mix énergétique résidentiel moyen de l'agglomération. Pour le nombre de kilomètres parcourus, le calcul est réalisé avec tous les véhicules empruntant les différents axes que composent l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées. L'année de référence prise est l'année 2022.

Impact du renouvellement de son système de chauffage au bois avec la prime Air Bois sur les émissions de Tarbes Lourdes Pyrénées



4.2.2. Première acquisition d'un nouvel équipement

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions des différents polluants étudiés pour les bénéficiaires de la prime ayant acquis un dispositif de chauffage au bois (en remplacement d'un dispositif de chauffage utilisant une autre énergie que le bois). En l'absence d'informations précises, les émissions associées au nouveau dispositif de chauffage au bois viennent remplacer celles liées à une consommation moyenne spécifique au mix énergétique¹⁰ de la commune du bénéficiaire. Les résultats présentés ci-dessous sont donc entachés d'un certain nombre d'incertitudes.

	Evolution relative et absolue par rapport aux émissions avec ou sans la prime Air Bois (Première acquisition de son équipement de chauffage au bois)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NOx	GES	
					Hors CO _{2bio}	Totaux
<i>kg/an</i>						
Evolution absolue des émissions après - avant la prime Air Bois	+ 7 351	+ 7 196	+ 5 994	2 377	- 299	2 235
Evolution relative	+76 498%	+74 886%	+36 859%	776%	-52%	384%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions secteur résidentiel du territoire	+3%	+3%	+1%	3%	-0,4%	2%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions totales territoire	+2%	+2%	+1%	0%	0%	0%

L'acquisition d'appareils de chauffage au bois performants grâce à la prime Air Bois engendrerait annuellement une hausse des émissions dû à ces nouveaux dispositifs de :

- +776% de NOx ;
- Plus de 74 000% pour les particules PM₁₀, PM_{2.5} ;
- +36 859% pour les COVNM
- +384% de GES totaux.

Cela représenterait une hausse des émissions du secteur résidentiel du territoire de :

- +3% de NOx et particules PM₁₀, PM_{2.5}
- +1% pour les particules et les COVNM ;
- +2% pour les GES totaux.

En revanche, les émissions annuelles de GES hors CO_{2bio} diminueraient d'environ 299 t eq CO₂/an induisant une baisse de moins de 1% des émissions du secteur résidentiel.

Lorsque la prime Air Bois est utilisée pour l'acquisition d'un nouveau dispositif de chauffage, elle permet de réduire les émissions de GES issus des combustibles fossiles mais engendre une hausse des émissions

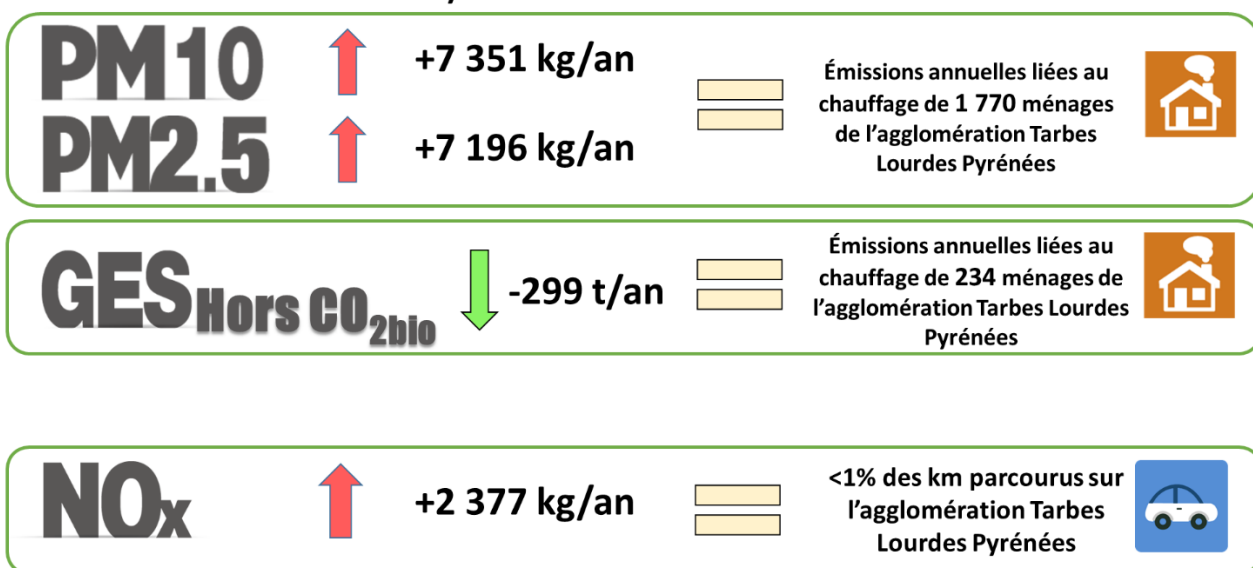
¹⁰ Le mix énergétique correspond à la répartition des différentes sources d'énergie consommée dans une zone géographique spécifique.

de particules. Elle ne permet donc pas d'atteindre l'ensemble des objectifs que s'est fixés Tarbes Lourdes Pyrénées dans son PCAET.

De la même manière que précédemment, les émissions ajoutées ou évitées par l'acquisition d'un équipement de chauffage au bois grâce à la prime Air Bois ont été comparées à d'autres indicateurs, *année de référence 2022*.

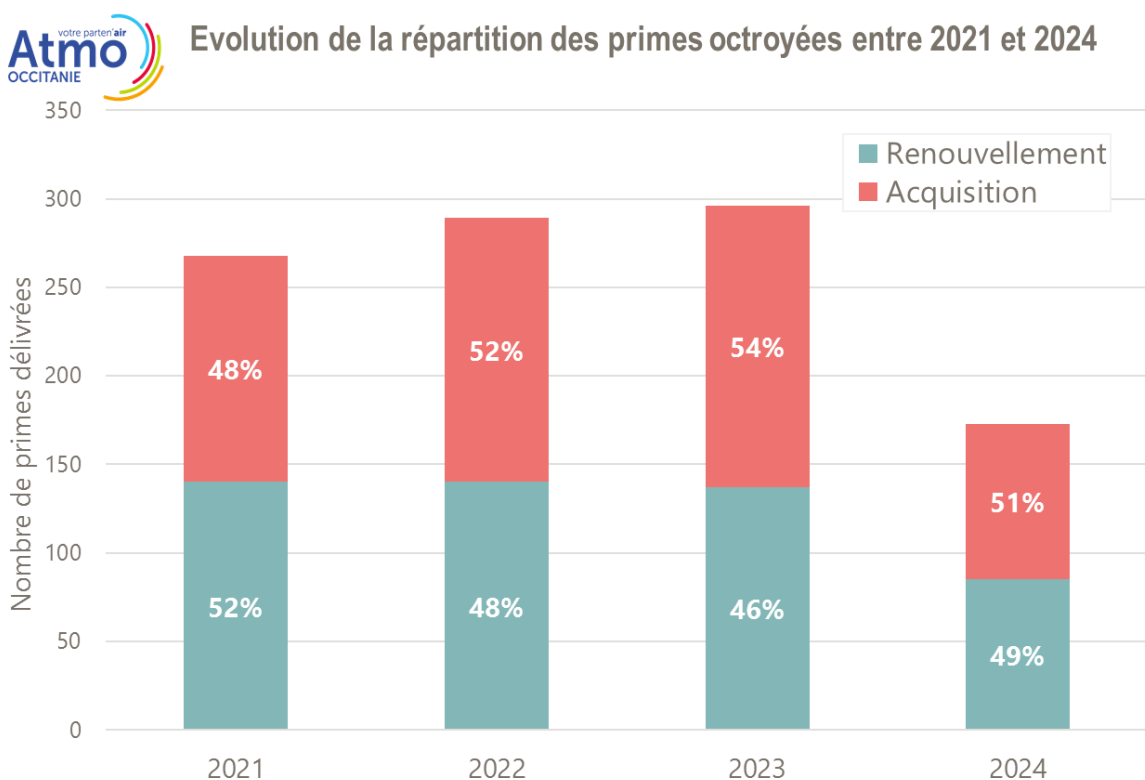
Note : le calcul comparatif des émissions liées au chauffage des ménages de l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées est ici réalisé avec le mix énergétique résidentiel moyen de l'agglomération. Pour le nombre de kilomètres parcourus, le calcul est réalisé avec tous les véhicules empruntant les différents axes que composent l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées. L'année de référence prise est l'année 2022.

Impact de l'acquisition d'un système de chauffage au bois avec la prime Air Bois sur les émissions de Tarbes Lourdes Pyrénées



La prime Air Bois constitue globalement un dispositif efficace pour améliorer la performance du parc d'appareils de chauffage au bois. Son impact est particulièrement positif lorsqu'elle permet le remplacement d'équipements anciens et peu performants par des appareils labellisés Flamme Verte, plus efficaces et moins émetteurs de particules, GES_{horsCO2bio} et COVNM.

Cependant, l'analyse des données des bénéficiaires de la prime, fournies par la Communauté d'Agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées, montre une évolution de la répartition de ces aides. Au fil des années, la part des acquisitions de nouveaux appareils progresse par rapport aux remplacements d'équipements existants. Entre 2021 et mi-2024, les acquisitions représentent ainsi plus de la moitié des primes attribuées, avec un écart qui tend à s'accroître.



Or, même si les appareils récents sont nettement plus performants, l'installation d'un nouvel équipement de chauffage au bois dans un logement qui n'en possédait pas auparavant peut conduire à une augmentation globale des émissions de particules et de CO₂ biomasse (CO_{2bio}) à l'échelle du territoire.

Ainsi, le dispositif apparaît particulièrement efficace lorsqu'il cible le renouvellement d'appareils anciens, tandis qu'un développement plus important des nouvelles installations peut, dans certains cas, réduire les bénéfices en matière de qualité de l'air et de lutte contre le changement climatique.

5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Sur l'agglomération Tarbes Lourdes Pyrénées, le chauffage au bois est le premier émetteur de particules. Il participe donc de manière significative aux épisodes de pollution de l'air observés chaque hiver sur le département des Hautes-Pyrénées. Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en limitant la pollution de l'air, l'agglomération de Tarbes Lourdes Pyrénées a inscrit dans son PCAET une prime Air Bois. Celle-ci permet à ses habitants d'accéder à une aide financière pour le remplacement ou l'installation d'un appareil de chauffage au bois labélisé « Flamme verte » qui garantit un appareil performant.

Grâce au questionnaire qui conditionnait la demande d'aide, Atmo Occitanie a évalué l'impact de cette prime sur les émissions de polluants atmosphériques dont les gaz à effet de serre.

Globalement, la prime Air bois a contribué à la baisse des émissions de polluants sur le territoire entre mars 2021 et juillet 2024. La baisse des émissions annuelles des dispositifs de chauffage ayant bénéficié de la prime a ainsi été estimée à :

- 10% pour les particules **PM₁₀** et **PM_{2.5}**
- 64% de composés organiques volatiles non méthaniques (**COVNM**)
- 53% pour les GES hors **CO_{2bio}** (émis par la combustion d'énergie fossile)

Cela représenterait une baisse des émissions du secteur résidentiel du territoire de :

- 1% pour les particules **PM₁₀** et **PM_{2.5}**
- 3% pour les **COVNM**
- 4% pour les GES hors **CO_{2bio}**

En revanche, les émissions annuelles de NOx et de GES_{totaux} devraient augmenter (respectivement de +202% et +64%) avec la prime Air Bois. L'augmentation des GES totaux provient de la hausse du **CO_{2bio}** produit par la combustion de la biomasse tandis que la hausse des NOx trouve son origine dans une combustion de la biomasse plus complète à des températures plus élevées **Cependant, il est à rappeler que là où le secteur résidentiel est le premier secteur contributeur aux émissions de PM_{2.5} et PM₁₀, (contribuant à 70% des émissions de PM_{2.5} et 58 % des PM₁₀ totales émises sur le territoire), il est le troisième secteur contributeur aux émissions de NOx derrière le secteur des transports et de l'agriculture sur ce territoire (contribuant à 12% des émissions totales de NOx). Enfin, ce secteur est, derrière le secteur des transports, le deuxième contributeur aux émissions de GES totaux (contribuant à 29% des émissions totales de GES totaux).**

On observe par ailleurs une disparité dans l'évolution des émissions selon l'utilisation de la prime :

- Le renouvellement des appareils au bois non performants devrait permettre de réduire significativement les émissions de particules, de COVNM, de GES hors **CO_{2bio}**. Les émissions de GES_{totaux} devraient aussi diminuer mais de manière moins significative. En revanche, les émissions de NOx devraient augmenter en raison du changement d'usage de certains foyers ayant bénéficié de cette prime (appoint vers une utilisation principale). Cette augmentation est cependant limitée, elle représenterait une hausse de 1% des émissions du secteur résidentiel, le secteur résidentiel étant derrière le secteur des transports et de l'agriculture le troisième contributeur aux émissions totales de NOx sur ce territoire.
- L'acquisition de nouveaux appareils : l'ajout d'appareils de chauffage au bois dans le parc existant, engendrerait une hausse des émissions de particules, COVNM, NOx et de GES_{totaux}. En revanche, le

remplacement d'appareils de chauffage utilisant des énergies fossiles entrainerait la diminution des émissions de GES hors CO_{2bio} issues de ces appareils de moitié.

La prime Air Bois proposée par Tarbes Lourdes Pyrénées a globalement un impact positif pour réduire les émissions de GES hors CO_{2bio} et les émissions de particules (PM₁₀ et PM_{2.5}).
Son impact est particulièrement favorable lorsque la prime est utilisée pour remplacer un dispositif de chauffage ancien En revanche, il est moins intéressant dans le cadre de l'acquisition d'un équipement en substitution d'un appareil utilisant une autre source d'énergie que la biomasse.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : HYPOTHÈSES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES ÉMISSIONS LIÉES À LA PRIME AIR BOIS

ANNEXE 2 : MÉTHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE GÉNÉRALE ET DE L'ÉVALUATION DES GAINS D'ÉMISSIONS DE LA PRIME AIR BOIS

ANNEXE 1 : HYPOTHÈSES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES ÉMISSIONS LIÉES À LA PRIME AIR BOIS

Le type de demande

- **Renouvellement** : si le type d'énergie de l'ancien appareil était du bois ou autres dérivés.
- **Acquisition** : si le type d'énergie précédente n'était pas du bois ou non renseigné.

Le matériel de chauffage utilisé

- **Avant** :
 - Si information connue : prise en compte du type et de l'année d'installation
 - Si information manquante : est considéré comme une acquisition
- **Après** : facteur d'émission d'un appareil performant

Type d'usage

- **Avant** :
 - Si information connue : utilisation du FE de l'énergie en question et de la taille de logement (si connue) ou d'une taille moyenne par commune
 - Si information manquante : utilisation d'un FE moyen calculé en fonction du mix énergétique déclaré (ou de la commune si non précisé) et de la taille du logement
- **Après** :
 - Si le bois est l'usage principal : remplacement par le FE du matériel performant et de la conso moyenne du bois dans ce type d'usage.
 - Si le bois est un complément : ajout de la consommation du bois ponctuelle (source ADEME) et diminution de cette même quantité de la consommation des autres énergies.

ANNEXE 2 : INVENTAIRE DES ÉMISSIONS DES DISPOSITIFS DE CHAUFFAGE BÉNÉFICIAIRES DE LA PRIME AIR BOIS DE TARBES LOURDES PYRÉNÉES

La méthodologie pour le calcul des émissions diffère selon si la prime était octroyée pour l'acquisition d'un appareil biomasse ou un renouvellement de l'équipement existant. En effet, dans le cas où le logement n'utilisait pas de bois auparavant, le calcul de l'émission est la multiplication de la consommation et du facteur d'émission (FE) relatif au type d'appareil acheté¹¹.

$$\text{Emission} = \text{consommation} * \text{FE}$$

La consommation est calculée en fonction de la taille du logement, du type d'énergie utilisée et de la fréquence d'utilisation de l'appareil

Pour le calcul des émissions lors du remplacement d'un appareil existant, seul le facteur d'émission est modifié, correspondant au nouveau matériel.

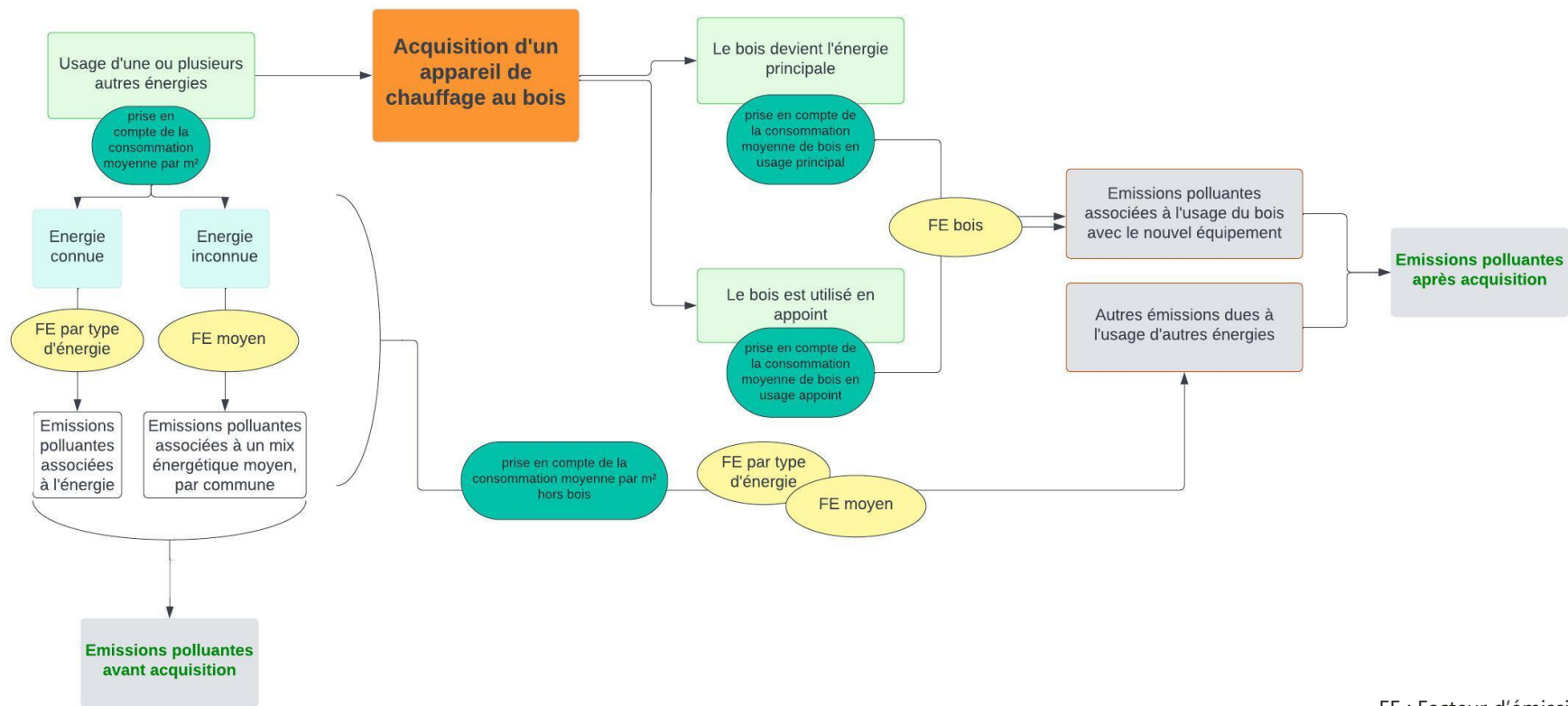
Ce rapport utilise la version numéro 8 de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie, qui est le plus récent actuel disponible. Il regroupe les émissions de tous les secteurs d'activité, de 2008 à 2022.

Ce dernier contient une mise à jour importante concernant les données d'entrées nationales permettant les calculs des émissions liées à la combustion de biomasse. En effet, en 2023, le CITEPA a actualiser les valeurs de facteurs d'émissions des particules liés à la combustion du bois ainsi qu'une nouvelle répartition de l'ancienneté du parc actuel des appareils et de la consommation unitaire.

Ces données nationales permettent d'affiner la répartition des émissions liées aux différents appareils de chauffage au bois.

¹¹ Le facteur d'émission (FE) dépend du type d'appareil acheté mais aussi de son année d'installation. Il représente le taux d'émission moyen d'une source données, par rapport aux unités d'activité.

Logigramme d'évaluation des émissions



FE : Facteur d'émission

ANNEXE 3 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS AJOUTÉES OU ÉVITÉES PAR LA PRIME AIR BOIS DE 2022 A 2024

5.1. Évolution des émissions totales des émissions ajoutées ou évitées par la prime air bois

Grâce aux primes accordées entre janvier 2022 et juillet 2024, les émissions des dispositifs de chauffage en ayant bénéficié devraient avoir engendré une diminution significative des COVNM (-60%) et du GES hors CO_{2bio} (-53%).

Sur le secteur résidentiel du territoire, cela représenterait une baisse de 2% des COVNM et 1% pour les GES hors CO_{2bio}.

La baisse des émissions de particules est marginale avec une diminution d'en -0,4% des émissions engendrées par cette prime.

En revanche, les émissions annuelles de NOx et de GES_{totaux} devraient augmenter (respectivement de +212% et +71%) avec la prime Air Bois. L'augmentation des GES totaux provient de la hausse du CO_{2bio}¹² produit par la combustion de la biomasse. La hausse des NOx provient du fait que les appareils de chauffage au bois performant émettent plus de NOx de par leur température de combustion plus élevée et plus complète¹³.

Sur le secteur résidentiel, cela représenterait une augmentation de 3% des NOx et de 1% des GES totaux.

A l'échelle du territoire, cette variation ne serait perceptible que pour les COVNM avec une diminution d'1% des COVNM totaux.

	Evolution relative et absolue par rapport aux émissions globales avec ou sans la prime Air Bois au bois					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NOx	GES	
					Hors CO _{2bio}	Totaux
kg/an						
Evolution des émissions après - avant la prime Air Bois	-44	-43	-12 645	2 599	-552	1 680
Evolution relative (%)	-0,4%	-0,4%	-60%	212%	-53%	71%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions issues du secteur résidentiel du territoire	0%	0%	-2%	3%	-1%	1%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions totales issues du territoire	0%	0%	-1%	0%	0%	0%

¹² Le CO_{2bio} est considéré comme ayant un impact neutre vis-à-vis du réchauffement climatique.

¹³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0961953425006130?>

5.2. Evolution des émissions pour le renouvellement ajoutées ou évitées par la prime air bois

Grâce aux primes accordées entre mars 2022 et juillet 2024, le **remplacement des systèmes de chauffage au bois non performants par des appareils performants devrait permettre de réduire significativement leurs émissions annuelles de particules, de COVNM et de GES hors CO_{2bio}** de :

- -54% pour les particules **PM₁₀** et **PM_{2.5}**
- -81% des **COVNM**
- -54% des **GES hors CO_{2bio}**

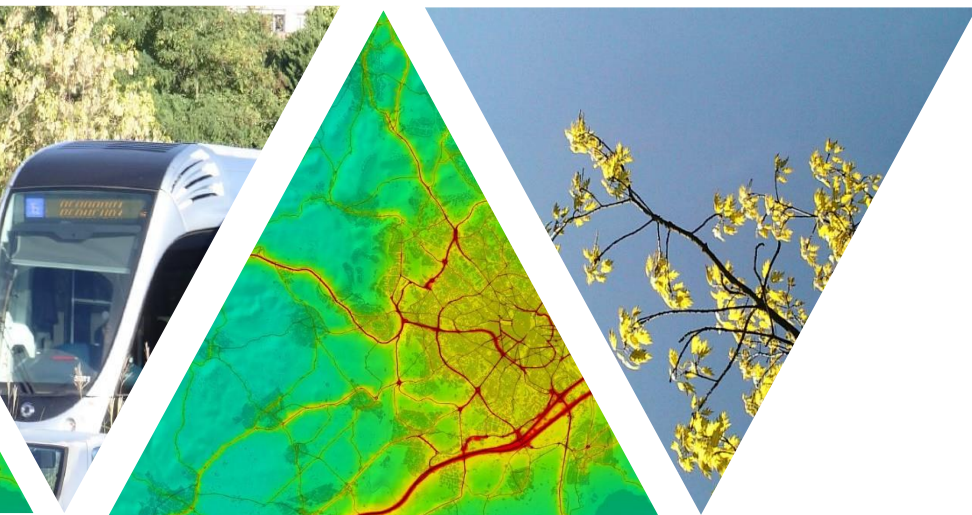
Cela représenterait une baisse des émissions du secteur résidentiel du territoire de :

- -2% pour les particules **PM₁₀** et **PM_{2.5}**
- -3% pour les **COVNM**
- -1% pour les **GES hors CO_{2bio}**

En revanche, les émissions de NOx devraient augmenter (+83% pour les NOx) du fait du changement d'habitudes de chauffage de certains bénéficiaires de la prime (passage d'une utilisation d'appoint à une utilisation principale pour 30% des bénéficiaires de la prime ayant renouvelé leur équipement). A noter aussi que les appareils de combustion de bois performant augmenteraient les émissions de NOx de par leur températures plus hautes ainsi qu'une combustion plus complète. Cela représenterait une hausse des émissions du secteur résidentiel du territoire de +2% pour les NOx.

	Evolution relative et absolue par rapport aux émissions avec ou sans la prime Air Bois (Renouvellement de son équipement de chauffage au bois)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	COVNM	NOx	GES	
					Hors CO _{2bio}	Totaux
<i>kg/an</i>						
Evolution des émissions après - avant la prime Air Bois	-5 568	-5 451	-17 149	817	-316	10
Evolution relative (%)	-54%	-54%	-81%	83%	-54%	1%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions issues du secteur résidentiel du territoire	-2%	-2%	-3%	2%	0%	0%
Part de l'évolution de ces émissions dans les émissions totales issues du territoire	0%	0%	-1%	0%	0%	0%

A l'échelle de l'agglomération, cette évolution n'est perceptible que pour les COVNM, qui devraient voir ses émissions diminuer de 1%.



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie