



Évaluation de l'impact d'actions de Rodez Agglomération sur ses émissions

ETU-2024-149

Edition Septembre 2024



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. IMPACT DE L'ACTION « RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE DE BUS »	5
2.1. CONTEXTE	5
2.2. METHODES D'EVALUATION	5
2.2.1. Informations recueillies	5
2.2.2. Méthodologie d'évaluation des émissions atmosphériques	8
2.3. RESULTATS	9
2.3.1. Oxydes d'azote (NOx)	9
2.3.2. Particules en suspension (PM ₁₀) et particules fines (PM _{2,5})	10
2.3.3. Évolution des émissions de GES et consommation d'énergie	12
2.4. CONCLUSION DE L'IMPACT DE L'ACTION « RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE DE BUS »	13
3. IMPACT DE L'ACTION « RENOVATION ENERGETIQUE »	15
3.1. CONTEXTE	15
3.2. METHODES D'EVALUATION	15
3.2.1. Informations recueillies et hypothèses	15
3.3. RESULTATS	17
3.3.1. Gains et pertes totaux.....	17
3.3.2. Gain annuel par logement et par habitant des logements bénéficiaires	19
3.4. CONCLUSION DE L'IMPACT DE L'ACTION « RENOVATION ENERGETIQUE »	20
4. CONCLUSION.....	21
TABLE DES ANNEXES	22

RÉSUMÉ

Cette étude présente l'évaluation d'actions mises en place par l'Agglomération de Rodez dans l'objectif de réduire les émissions de polluants atmosphériques dont les gaz à effets de serre. Ces actions, concernant le transport routier ainsi que le secteur du résidentiel, sont les suivantes :

- Le renouvellement de la flotte de bus.
- La rénovation énergétique des logements.

Gain lié au renouvellement de la flotte de bus :

L'agglomération de Rodez fait évoluer depuis 2008 sa flotte de bus avec pour objectif une diminution des émissions de polluants atmosphériques pour une meilleure qualité de l'air sur son territoire. Entre 2008 et 2021, ce renouvellement a permis à la flotte de bus de l'agglomération de Rodez de réduire :

- de 25 % ses émissions de NOx ;**
- de 60 % ses émissions de PM₁₀ ;**
- de 68 % ses émissions de PM_{2.5}.**

Néanmoins, un pallier semble atteint pour les émissions des particules PM₁₀ et PM_{2.5}. Seule une réduction des distances parcourues sur le territoire permettra la diminution des émissions de ces polluants.

Gain lié à la rénovation énergétique des logements :

Les aides apportées par l'Agglomération de Rodez pour la rénovation énergétique de bâtiments anciens entre 2022 et 2023 ont permis aux logements bénéficiant des aides à la rénovation de réduire :

- de 48 % leur consommation énergétique ;**
- de 63 % leurs émissions de NOx ;**
- de 11 % leurs émissions GES.**

Ces gains ne représentent qu'une faible part de la consommation et des émissions totales de ces polluants liés au secteur résidentiel dans l'agglomération. Ils sont toutefois à mettre en parallèle avec la surface de logements concernée par ces actions. En effet, la surface totale des logements concernés par ces actions, soit 12 000 m², représente 0,5 % de la surface des logements sur l'agglomération de Rodez. La poursuite de ces actions permettra d'augmenter ces gains.

1. Introduction

Dans le cadre de son partenariat avec Rodez Agglomération, Atmo Occitanie a évalué l'impact d'actions mises en œuvre par la collectivité dans le but de réduire les émissions des principaux polluants atmosphériques dont les Gaz à Effet de Serre (GES) du secteur du transport routier ainsi que du secteur résidentiel.

En 2021, le secteur routier est responsable de 57% des émissions de dioxyde d'azote (NOx) sur le territoire ruthénois et de 45% des émissions de gaz à effet de serre total. Le secteur résidentiel quant à lui est responsable de 28 et 38% des émissions de particules en suspensions (PM₁₀) et de particules fines (PM_{2,5}) ; et compte pour 21% des émissions des GES de l'agglomération¹.

L'objectif poursuivi par l'agglomération de Rodez est d'améliorer la qualité de l'air sur son territoire. Les actions mises en œuvre par la collectivité, inscrites dans le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) de l'agglomération, visent à réduire les émissions de ces deux secteurs.

Ce document étudie l'impact, sur les consommations d'énergie et les émissions de polluants, des actions suivantes :

« Renouvellement de la flotte de bus »

Cette action s'inscrit dans la volonté de Rodez Agglomération d'accélérer le renouvellement du parc de bus afin de développer la résilience et d'accélérer la transition énergétique et écologique.

« Rénovation énergétique des logements »

Cette action s'inscrit dans la volonté de Rodez Agglomération de limiter la consommation énergétique des bâtiments sur le territoire et ainsi d'améliorer la qualité de l'air et la santé des habitants.

Les deux actions ont été analysées indépendamment l'une de l'autre.

Les sources et effets sur la santé des polluants étudiés sont présentés plus en détail dans l'**Annexe 1**.

¹ Source : Inventaire Atmo Occitanie ATMO_IRS_V7.1_2008_2021

2. Impact de l'action « Renouvellement de la flotte de bus »

2.1. Contexte

Dans le cadre de son PCAET, Rodez Agglomération s'est engagé dans une politique de renouvellement de sa flotte de bus. Cette action a comme objectif de mettre au rebut les véhicules les plus polluants pour les remplacer progressivement par des véhicules plus récents, moins émetteurs de polluants atmosphériques, et ainsi de réduire l'impact du trafic routier sur la qualité de l'air du territoire.

2.2. Méthodes d'évaluation

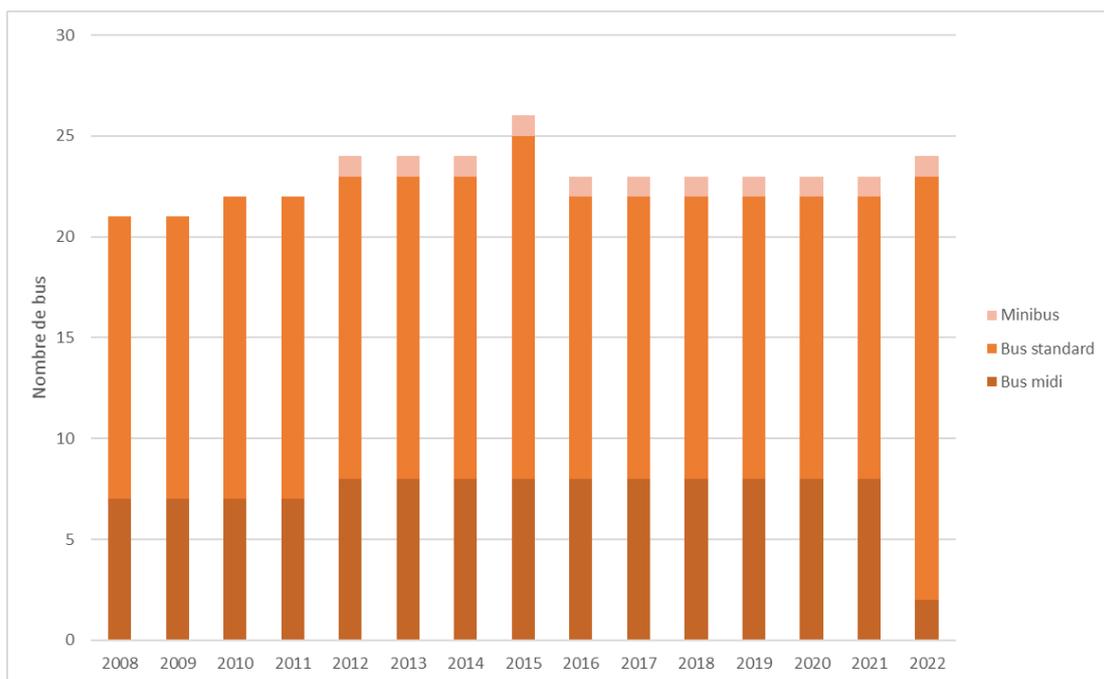
2.2.1. Informations recueillies

L'agglomération de Rodez a fourni à Atmo Occitanie les données concernant la composition de la flotte de bus de 2008 à 2022.

Les informations recueillies sont les suivantes :

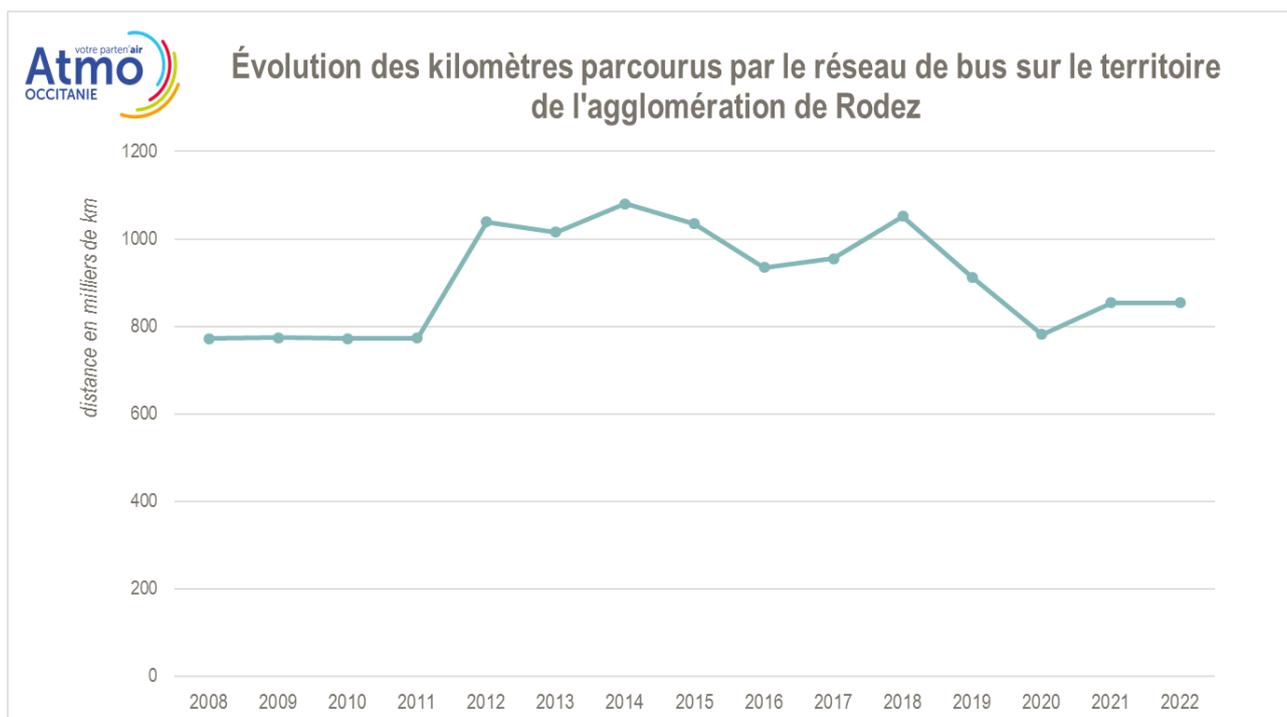
- Le nombre et l'identification des lignes de bus ;
- les kilomètres commerciaux parcourus ;
- la composition du parc par type de bus et par norme Crit'Air et Euro.

Le graphique ci-dessous présente le nombre de bus constituant la flotte de l'agglomération ainsi que leur type :



Entre 2008 et 2022, le nombre de bus dans le parc de l'agglomération de Rodez oscille entre 21 et 26 bus selon les années. Entre 2008 et 2011, ce parc n'était composé que de bus standard et de bus midi, à lequel s'est rajouté un minibus dès l'année 2012. Les proportions des différents types de bus sont restées constantes jusqu'en 2022, où la plupart des bus midi ont été remplacés par des bus standard.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des kilomètres parcourus par le réseau de bus sur le territoire de l'agglomération ruthénoise.



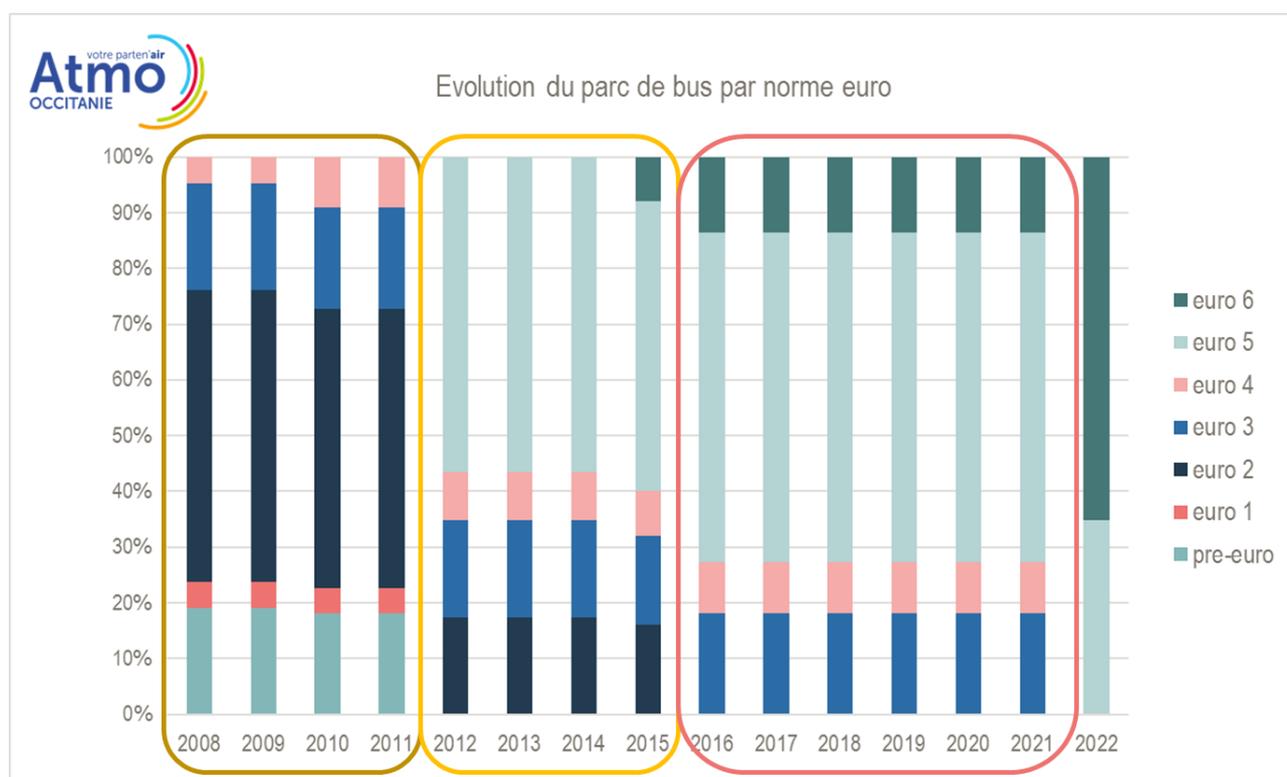
Les kilomètres parcourus sont stables jusqu'en 2011 avec une distance totale parcourue par les lignes de bus d'environ 800 000 km par an. Une augmentation de 34 % est observée entre 2011 et 2012, dépassant le million de kilomètres parcourus sur le territoire. Ce nombre reste par la suite relativement stable jusqu'à diminuer à partir de 2019 jusqu'en 2020, année de la crise sanitaire, où son niveau retrouvera les niveaux observés en 2008. Une légère augmentation des kilomètres parcourus est observée pour l'année 2021 puis la valeur reste stable en 2022.

La connaissance de l'état de la flotte du bus par année est indispensable pour déterminer les émissions de polluants liées à l'activité du réseau de transport ruthénois et pour évaluer son évolution au fil des années. Pour cela, deux critères permettent de caractériser un véhicule selon son âge et ses émissions : sa vignette Crit'Air et sa norme Euro.

Les vignettes Crit'Air permettent de classer les véhicules selon 7 vignettes en fonction de leur âge et de leur motorisation, les véhicules anciens étant globalement les plus polluants. Plus un véhicule est récent, et donc potentiellement moins émetteur, plus son indice Crit'Air sera bas.

La norme Européenne d'émission, dite norme Euro, est un règlement de l'Union Européenne qui fixe les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules en les classant en 7 catégories selon leur date de mise en service. Plus un véhicule est récent, et donc potentiellement moins émetteur, plus sa norme Euro sera élevée.

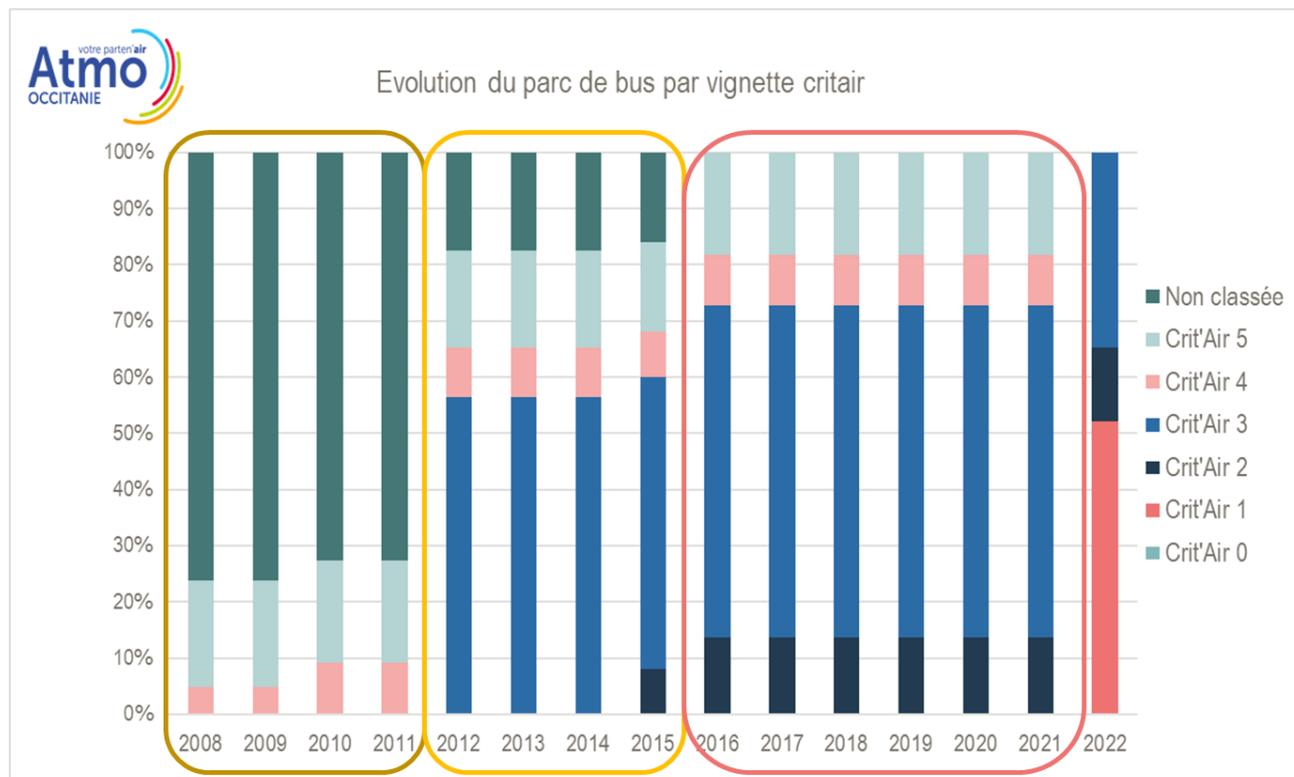
Le graphique ci-dessous présente l'évolution du parc de bus de l'agglomération ruthénoise par norme Euro.



Le parc a évolué entre 2008 et 2022 et les véhicules les plus anciens ont été remplacés petit à petit par des véhicules plus récents et moins émissifs. Quatre périodes peuvent être observées :

- De 2008 à 2011, la moitié du parc de bus était classée Euro-2.
- Entre 2012 et 2015 les véhicules classés avant Euro-2 sortent du parc qui se retrouve composé, pour plus de la moitié de bus classés Euro-5.
- Dès 2016 jusqu'en 2021, les bus Euro-6 intègrent le parc de bus de l'agglomération en remplaçant les bus Euro-2.
- En 2022, la flotte de bus du territoire n'est plus composée que de bus classés Euro-6 ou Euro-5.

Ces quatre périodes peuvent également être observées grâce à l'évolution de la flotte de bus de l'agglomération par vignette Crit'Air, présentée sur le graphique ci-après.



- De 2008 à 2011, la moitié du parc de bus a une vignette Crit'Air non-classée (véhicules dont la date de mise en service est antérieure à 1997).
- Entre 2012 et 2015, les véhicules non-classés sont remplacés dans leur quasi-totalité par des véhicules Crit'Air 3.
- Dès 2016 jusqu'en 2021, les bus Crit'Air 2 intègrent le parc de bus de l'agglomération en remplaçant les bus non-classés.
- En 2022, des véhicules Crit'Air 1 rentrent dans la flotte de bus et remplacent les véhicules Crit'Air 5 et 4.

2.2.2. Méthodologie d'évaluation des émissions atmosphériques

Afin de quantifier les gains liés au renouvellement progressif de la flotte de bus sur l'agglomération ruthénoise, Atmo Occitanie a évalué pour chaque année les émissions propres à chaque ligne de bus en tenant compte :

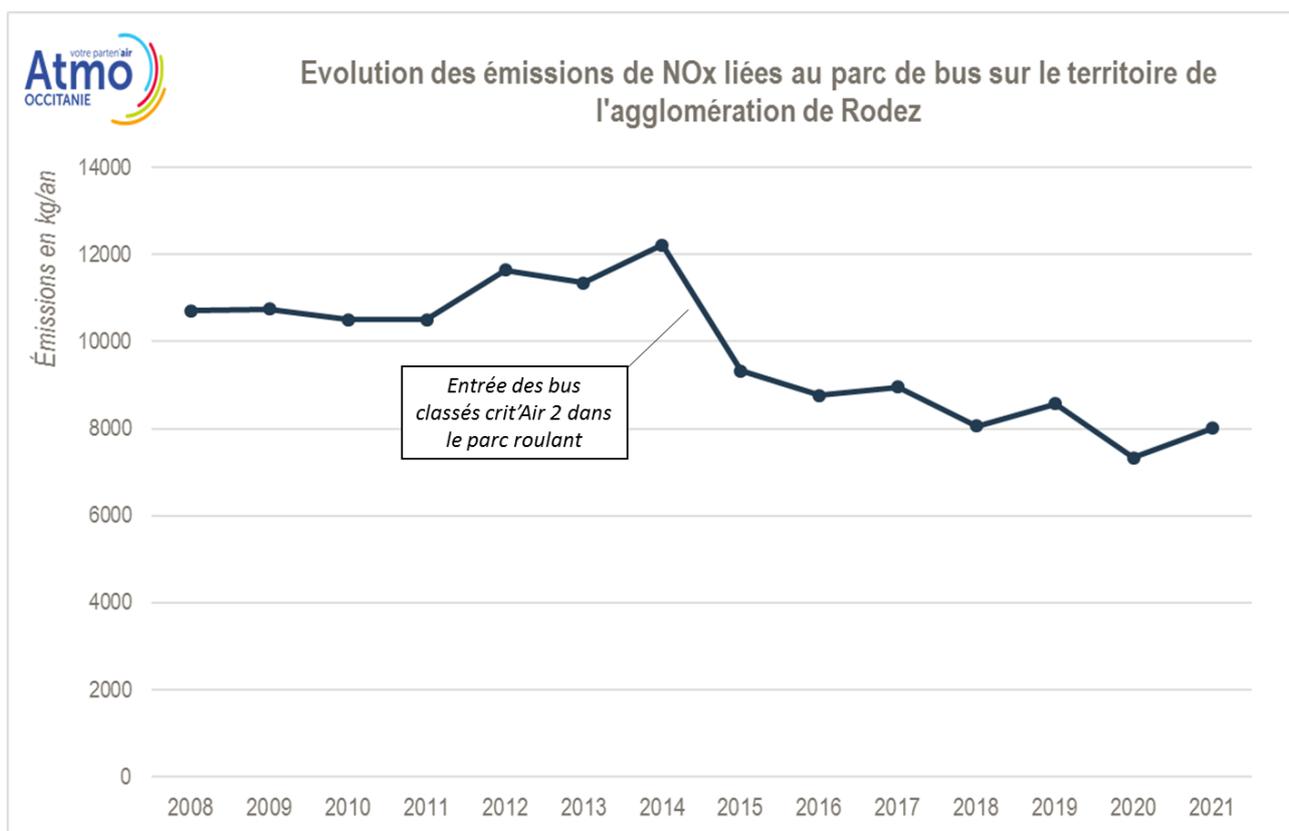
- de la distance parcourue ;
- des normes Euro et Crit'Air du véhicule ;
- du type de bus ;
- de la vitesse estimée des véhicules.

2.3. Résultats

L'impact du renouvellement de la flotte de bus à Rodez Agglomération a été évalué entre les années 2008 et 2021. Une mise à jour des facteurs d'émissions et des émissions liées à l'activité du réseau de bus ruthénois est prévue fin d'année 2024.

2.3.1. Oxydes d'azote (NOx)

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des émissions de NOx lié au parc de bus sur le territoire de l'agglomération de Rodez.

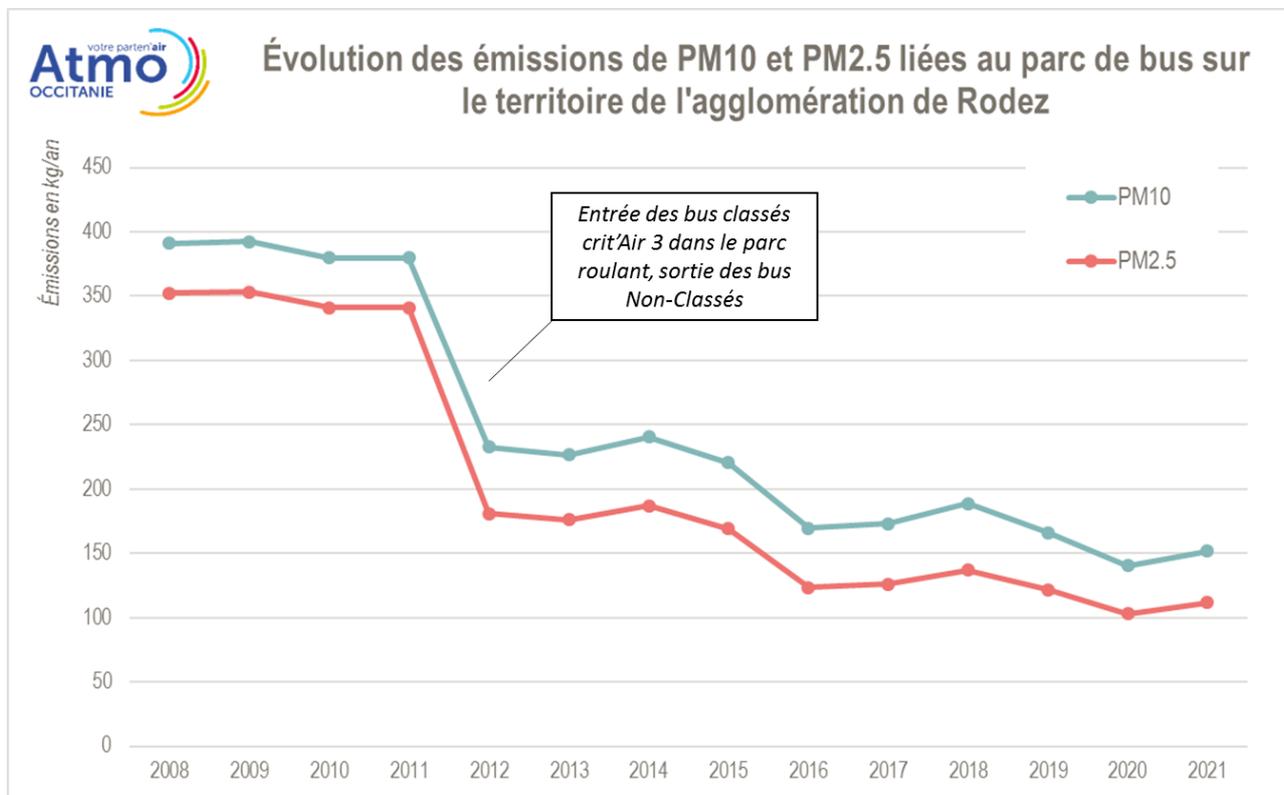


Les émissions de NOx liées au parc de bus sur le territoire de l'agglomération ruthénoise diminuent depuis 2008. En effet, une **baisse totale de 25 % peut être observée entre 2008 et 2021**. Ces baisses sont notamment dues au renouvellement progressif des véhicules émissifs, comme avec l'exemple de l'entrée des bus classés Crit'Air 2 entre 2014 et 2015 où les émissions de NOx ont diminué de 25 %.

Une augmentation des émissions de NOx est à noter entre 2011 et 2014. Cette évolution est à mettre en parallèle avec l'augmentation du nombre de kilomètres parcourus à cette période par le réseau de bus urbain.

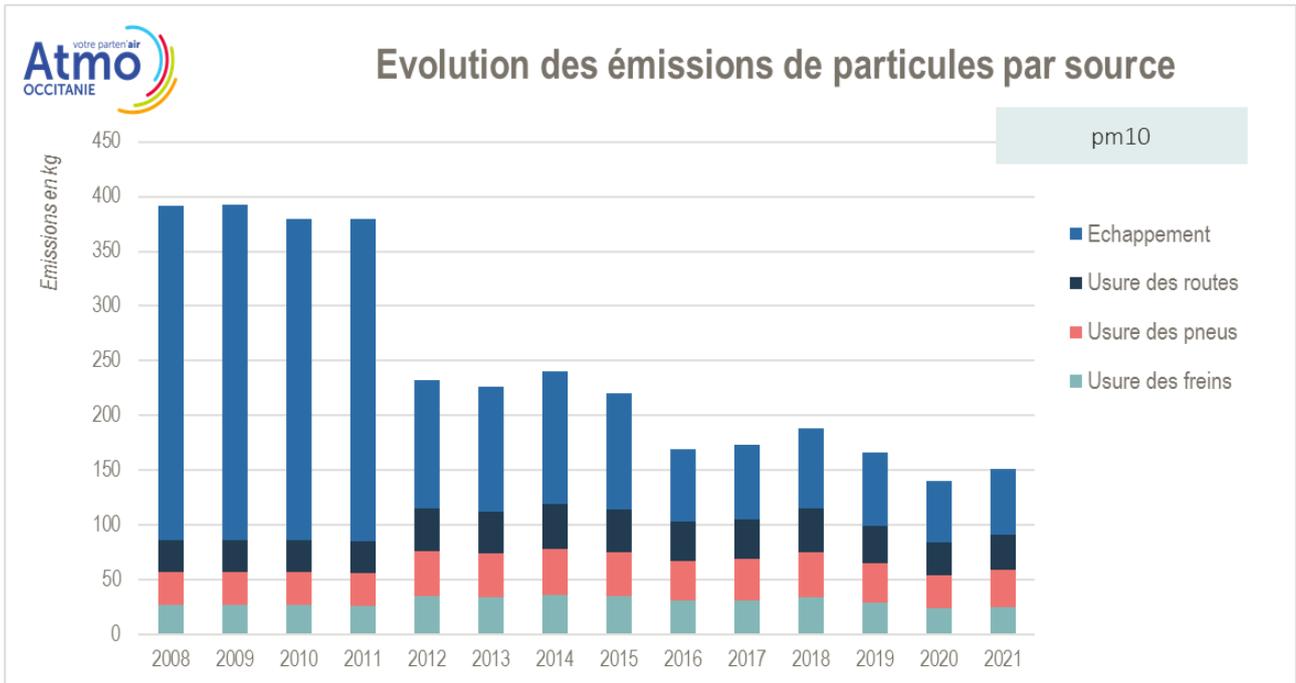
2.3.2. Particules en suspension (PM₁₀) et particules fines (PM_{2.5})

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des émissions de PM₁₀ et PM_{2.5} liées au parc de bus sur le territoire de l'agglomération de Rodez.



Les émissions de particules PM₁₀ et PM_{2.5} liées au parc de bus sur le territoire de l'agglomération ruthénoise diminuent progressivement depuis 2008, passant respectivement d'environ 350 et 400 kg/an à environ 100 à 150 kg/an, **soit une diminution de 60 % pour les PM₁₀ et 68 % pour les PM_{2.5}**. Une diminution rapide s'observe entre les années 2011 et 2012 et coïncide avec l'entrée des bus Crit'Air 3 dans le parc roulant et la mise au rebut des bus non-classés.

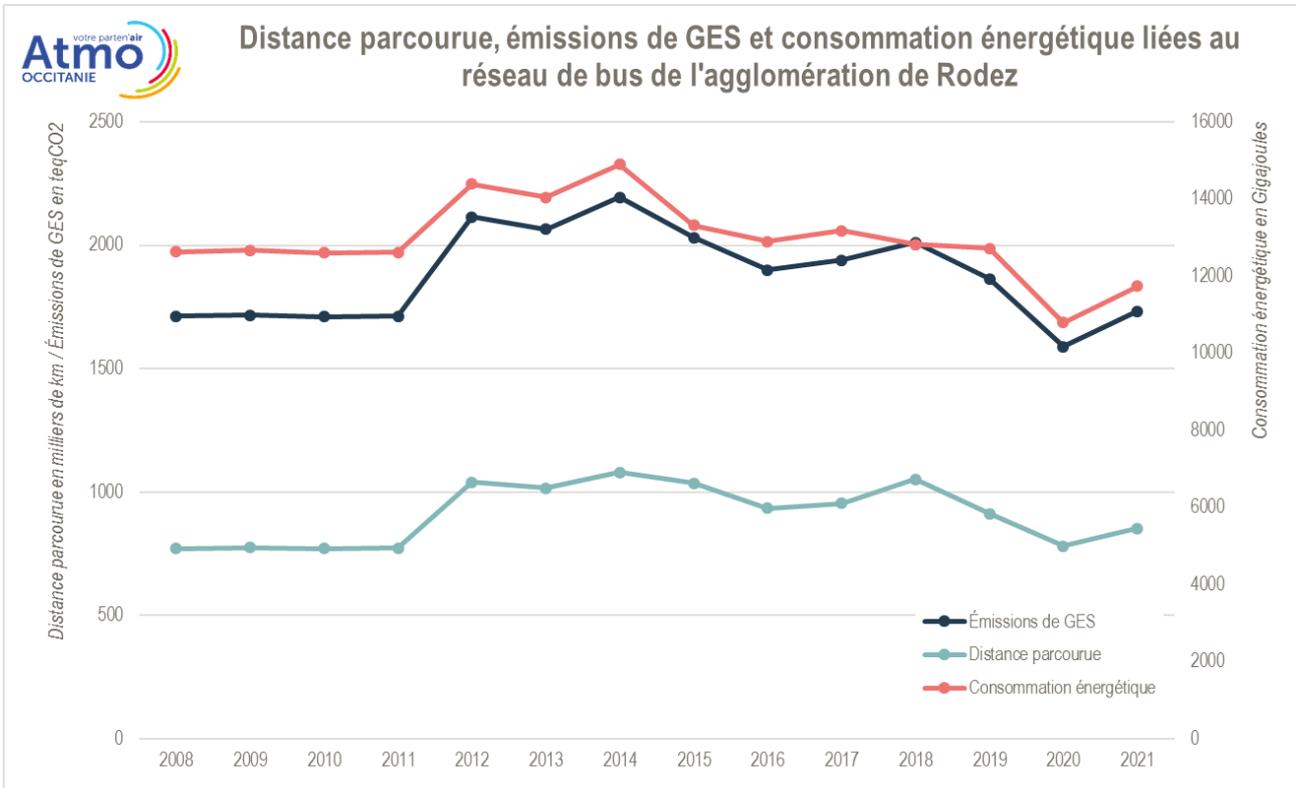
Nous pouvons détailler les sources précises des émissions de particules liées au trafic routier. Le graphique ci-dessous présente les évolutions des émissions de particules en suspension (PM₁₀) de 2008 à 2021 réparties selon leur provenance.



En 2008, 78 % des émissions de particules PM₁₀ proviennent de l'échappement des véhicules. En 2021, seulement 40 % des émissions de PM₁₀ proviennent de l'échappement, le reste étant lié à l'usure des équipements (freins, pneus et routes notamment). Petit à petit, un « *pallier* » est atteint où les émissions des particules ne dépendent plus de l'évolution des technologies mais de la quantité totale de kilomètres parcourus.

2.3.3. Évolution des émissions de GES et consommation d'énergie

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la distance parcourue, des émissions de GES ainsi que de la consommation énergétique liées au réseau de bus de l'agglomération de Rodez.



L'évolution des émissions de GES ainsi que l'évolution de la consommation énergétique liées au réseau de bus sur le territoire de Rodez suivent la même tendance que l'évolution de la distance parcourue par les bus. Le renouvellement de la flotte de bus n'a que très peu d'impact sur ces évolutions, et seule une diminution de la distance parcourue permettra de diminuer les émissions de GES ainsi que la consommation énergétique du réseau de bus à Rodez.

2.4. Conclusion de l'impact de l'action « Renouvellement de la flotte de bus »

L'agglomération de Rodez fait évoluer depuis 2008 sa flotte de bus avec pour objectif une diminution des émissions de polluants atmosphériques pour une meilleure qualité de l'air sur son territoire. Entre 2008 et 2021, ce renouvellement a permis à cette flotte de bus :

- de faire diminuer **ses émissions de NOx de 25 %** ;
- de faire diminuer **ses émissions de PM₁₀ de 60 %** ;
- de faire diminuer **ses émissions de PM_{2.5} de 68 %**.

Néanmoins, un pallier semble atteint pour les émissions des particules PM₁₀ et PM_{2.5} et seule une diminution de la distance parcourue permettra la diminution des émissions de ces polluants. En effet, ces émissions de particules proviennent désormais essentiellement de l'usure des pièces automobiles et de la route ; les améliorations technologiques arrivant à leur limite de réductions des émissions liées à la combustion.

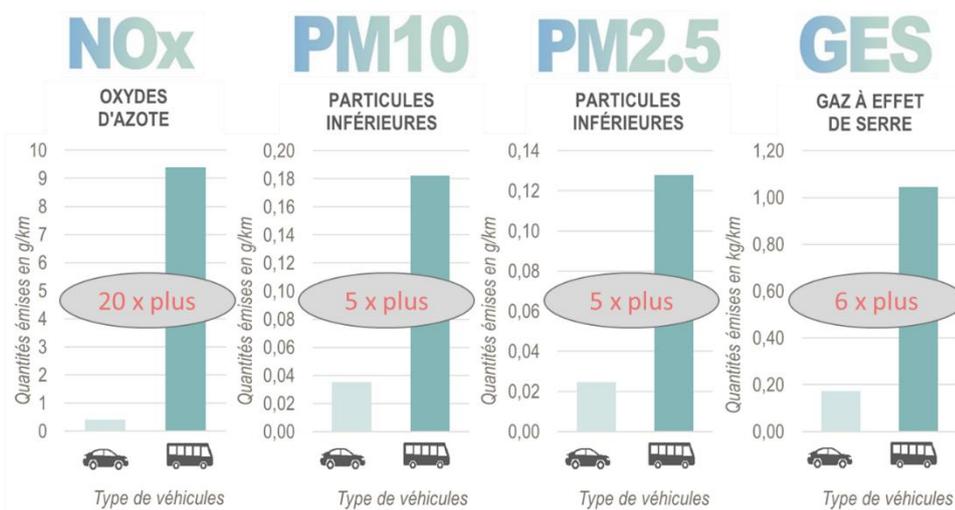
De la même manière, les émissions de GES et la consommation énergétique lié au réseau de bus de l'Agglomération ruthénoise sont corrélées avec la distance parcourue par les différentes lignes de bus. Ainsi, entre 2008 et 2021, les distances parcourues par les bus peu évoluées, aucune diminution notable des émissions de GES n'a pu être mise en évidence.

Le graphique ci-dessous présente les émissions par kilomètre parcouru en 2019 sur l'Agglomération de Rodez.



Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV6_Occ_2008_2020

Émissions par kilomètre parcouru - Rodez Agglomération - Année 2019



Un bus émet entre 5 et 20 fois plus de polluants qu'une voiture individuelle. Cet écart se justifie par la différence entre les dimensions de ces véhicules. L'avantage du transport en commun réside toutefois dans sa capacité à embarquer un grand nombre de passagers. Pour comparer les émissions de polluants atmosphériques des bus avec celles des véhicules particuliers il serait donc plus pertinent de calculer les émissions de polluants par passager en connaissant la distance moyenne d'un trajet d'un usager sur les différentes lignes de bus de l'agglomération ruthénoise.

Les données sur les années 2022 et 2023 seront actualisées prochainement et feront l'objet d'analyses similaires pour poursuivre l'évaluation du renouvellement de la flotte de bus sur la qualité de l'air sur le territoire de Rodez.

3. Impact de l'action « Rénovation énergétique »

3.1. Contexte

Dans le cadre de son PCAET, Rodez Agglomération a mis en place des aides financières permettant de rénover des logements en améliorant leur isolation thermique et/ou en changeant d'équipement de chauffage. Ces actions ont pour objectif de limiter la consommation énergétique des bâtiments et donc de réduire les émissions polluantes du secteur résidentiel.

L'obtention de ces primes est conditionnée au remplissage d'une demande auprès des services concernés. Les informations recueillies ont été analysées par Atmo Occitanie afin de quantifier l'impact de ces aides sur les consommations d'énergie et les émissions directes de polluants atmosphériques dont les gaz à effet de serre.

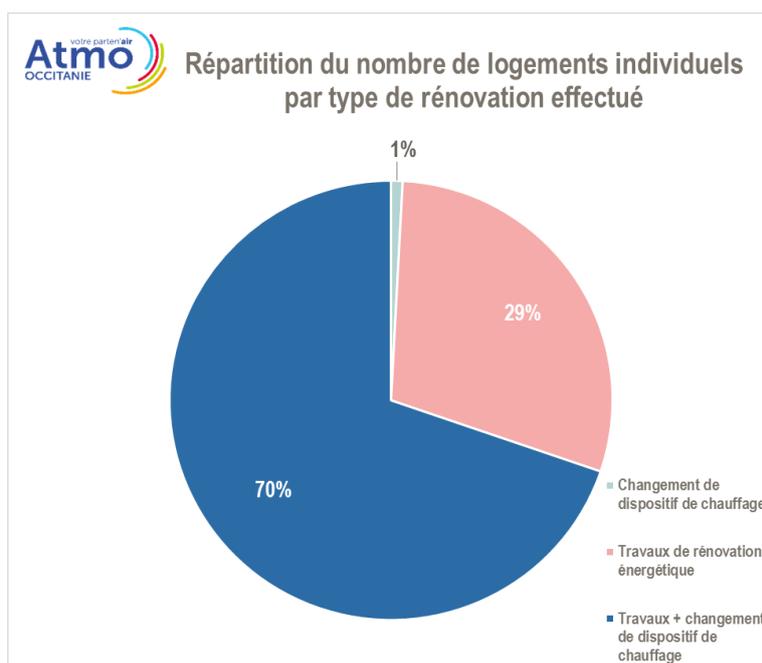
3.2. Méthodes d'évaluation

3.2.1. Informations recueillies et hypothèses

Entre 2022 et 2023, Rodez Agglomération a permis la rénovation de **97 bâtiments**, soit un total de **119 logements**.

Les informations recueillies étaient les suivantes :

- Le type d'énergie utilisée dans le logement avant et après la rénovation (ou remplacement des dispositifs de chauffage) ;
- La consommation énergétique **avant et après** rénovation (ou remplacement des dispositifs de chauffage) ;
- La surface du logement concerné ;
- Les travaux de rénovations entrepris.



Sur les 119 logements bénéficiaires d'aides à la rénovation, 29 % ont entrepris des travaux de rénovation énergétique et 1 % ont uniquement remplacé le dispositif de chauffage. La majorité des logements, soit les 70 % restants, ont effectué à la fois des travaux d'isolation thermique et ont remplacé leur dispositif de chauffage.

La surface totale des logements concernés atteint les 12 000 m², représentant 0,5 % de la surface des logements sur l'agglomération de Rodez.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du type d'énergie utilisée avant et après le changement de dispositif de chauffage.

Après travaux		Fioul	Gaz	Bois	Electricité
Avant travaux					
Fioul	28	10	1	8	9
Gaz	44	0	31	2	11
Bois	5	0	0	2	3
Electricité	20	0	0	4	16

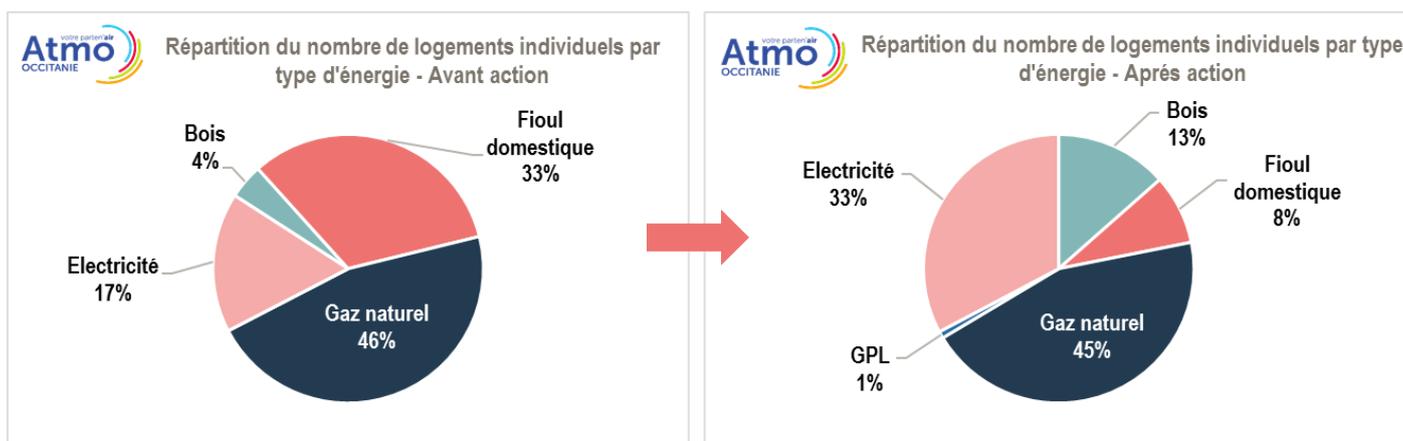
Modes de chauffage avant et après travaux (en nombre de dossiers)

Aide à la lecture :

Pour 44 dossiers utilisant le gaz avant travaux :

- 31 dossiers indiquent toujours utiliser le gaz après action ;
- 2 dossiers indiquent s'être équipés d'un chauffage au bois après travaux ;
- 11 dossiers indiquent un passage de l'usage du gaz à l'électricité après action.

Les graphiques ci-dessous présentent les répartitions des types d'énergies utilisées avant et après action de rénovation énergétique.



Ainsi, il est possible de noter un fort recul de l'usage du fioul domestique (-74 % sur les logements utilisant le fioul avant action) au profit de l'électricité (+95 % de logements) et de la biomasse (+220 % de logements).
 Méthodologie d'évaluation des consommations d'énergies et des émissions atmosphériques

Afin de quantifier les émissions évitées par la rénovation des logements et/ou le remplacement d'équipements de chauffage, Atmo Occitanie a évalué les émissions associées à la consommation des logements **avant et après les actions décrites précédemment**. Elles ont été calculées à partir de facteurs d'émission propres à chaque dispositif de chauffage.

3.3. Résultats

3.3.1. Gains et pertes totaux

Le tableau ci-dessous présente les gains et pertes de consommations d'énergie et d'émissions des actions de rénovation énergétique pour tous les logements.

	Consommation d'énergie	Polluants atmosphériques			
		NOx	PM10	PM2.5	GES tot.
Différence avant / après actions	-2,0 GWh /an	-406 kg/an	+2,3 kg/an	+2,1 kg/an	-478 teqCO ₂ /an
Réduction relative	-48 %	-63 %	+2 %	+2 %	-56%
Part de la différence avant / après rénovation sur la consommation et les émissions totales liées au secteur résidentiel dans l'agglomération de Rodez	-0,30 %	-1,14 %	+0,01 %	+0,01 %	-0,85 %

Consommation et émissions annuelles avant / après actions de rénovation énergétique – Rodez Agglomération

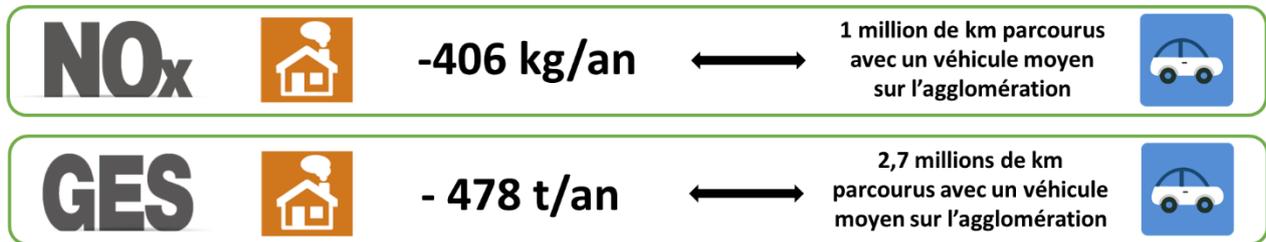
Ainsi, ces aides financières pour la rénovation énergétique des bâtiments dans l'agglomération de Rodez permettent d'éviter annuellement jusqu'à :

- 2,0 GWh de consommation d'énergie, soit une diminution de 48 % ;
- 406 kg d'émissions d'oxydes d'azote (NOx), soit une diminution de 63 % ;
- 477 tonnes d'émissions de GES, soit une diminution de 11 %.

Cependant, ces gains restent relativement faibles comparés aux émissions totales du secteur résidentiel au sein de l'agglomération. Ainsi, en comparaison de la consommation et des émissions totales de ce secteur sur le territoire de Rodez, ces gains représentent :

- 0,30 % de la consommation énergétique totale de l'agglomération liée au résidentiel ;
- 1,14 % des émissions de NOx ;
- 0,30 % des émissions de GES.

Afin de mieux appréhender l'impact de cette action, les émissions de NOx et de GES ainsi que la consommation d'énergie évitée par les actions liées à la rénovation énergétique ont été comparées à d'autres indicateurs.

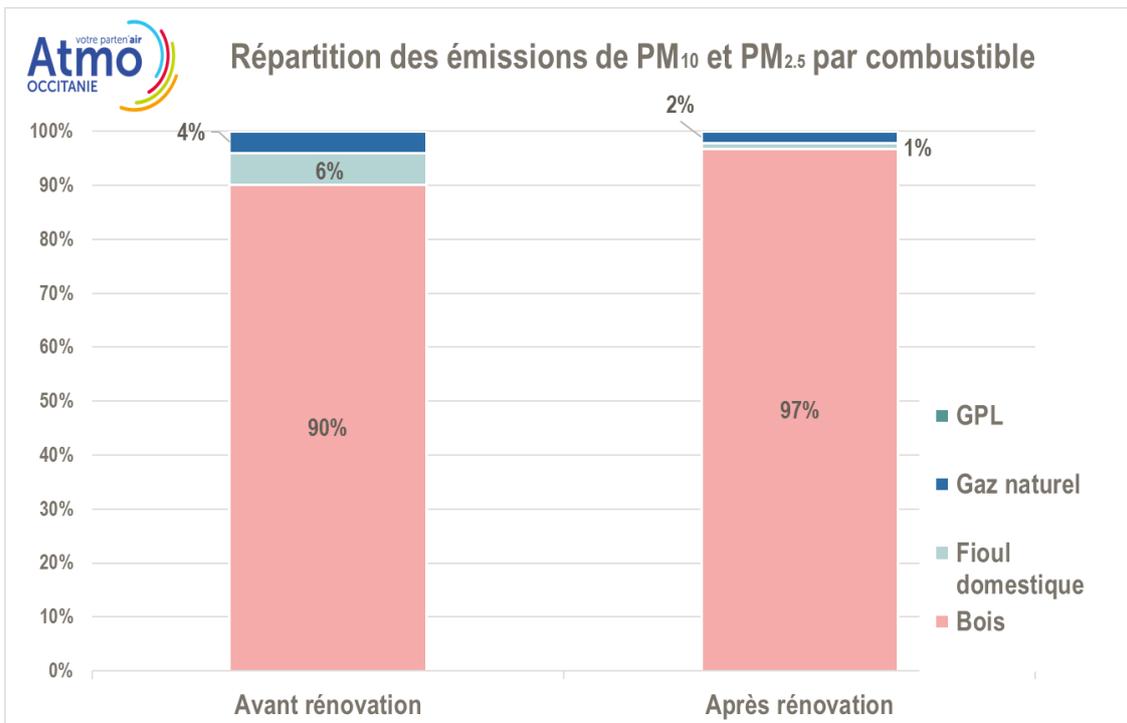


Éléments de comparaison des gains attribués à la rénovation énergétique des logements de l'agglomération de Rodez

Les quantités d'oxydes d'azote estimées évitées sur une année grâce aux actions de rénovation énergétique représentent l'équivalent des émissions d'un véhicule sur 1 million de kilomètres, soit 25 fois le tour de la Terre en voiture. De même pour les gaz à effet de serre où les 478 tonnes évitées sont comparables aux émissions que ce même type de véhicule engendrerait sur 2,7 millions de km.

Les émissions des particules en suspension (PM₁₀) et fines (PM_{2,5}) sont cependant quasiment constantes malgré la mise en place d'actions par l'agglomération de Rodez. En effet, il est possible d'observer une légère augmentation totale d'environ 2 kg/an pour ces deux polluants, représentant une hausse de 1,6 %.

Cette constante dans les émissions de particules malgré l'installation de dispositifs de chauffage plus performants et moins émetteurs ou la réalisation de travaux d'isolation des bâtiments s'explique par l'augmentation de l'usage du bois comme source d'énergie, fortement émetteur de particules dans l'air.



En effet, la part des émissions de PM₁₀ et PM_{2,5} liée au chauffage au bois a évolué, passant de 90 % avant les actions de rénovation énergétique à 97 %.

3.3.2. Gain annuel par logement et par habitant des logements bénéficiaires

Ci-après sont présentés les gains relatifs. Tout d'abord sont calculés les gains par logement rénové, puis rapportés au nombre d'habitants de ces logements (par personne). Ils sont ensuite comparés aux émissions moyennes tous secteurs d'activité confondus² sur le territoire de l'agglomération de Rodez. Seuls les gains des émissions de NOx et de GES sont présentés ainsi que les gains concernant la consommation énergétique ; les émissions de particules, étant quasiment constantes avant/après les actions de rénovations, ne seront pas rapportés au nombre d'habitants des logements.

Chaque logement bénéficiaire des aides de rénovation énergétique va réduire ses émissions directes. Pour rappel, 97 bâtiments regroupant 119 logements sont concernés par ces actions. En moyenne, la composition moyenne d'un ménage sur le territoire d'agglomération de Rodez est de deux personnes par logement³.

Le tableau ci-dessous présente les résultats des émissions annuelles évitées par logement rénové puis par personne.

	Consommation	Polluants atmosphériques	
		NOx	GES
Gains par an et par logement	-17 000 kWh/an/logement	-3,4 kg/an/logement	-4 teqCO ₂ /an/logement
Gains par an, par logement et par personne	-8 500 kWh/an/habitant	-1,7 kg/an/habitant	-2 teqCO ₂ /an/habitant
Réduction relative par rapport à l'émission moyenne d'un Ruthénois tous secteurs d'activités confondus	-41 %	-25 %	-43 %

Consommation et émissions annuelles évitées par bénéficiaire des aides de rénovation énergétique – Rodez Agglomération

Ainsi, ces aides financières concernant la rénovation énergétique des bâtiments dans l'agglomération de Rodez permettraient d'éviter annuellement, **pour chaque logement**, jusqu'à :

- 17 000 kWh de consommation d'énergie ;
- 3,4 kg d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) ;
- 4 tonnes d'émissions de GES.

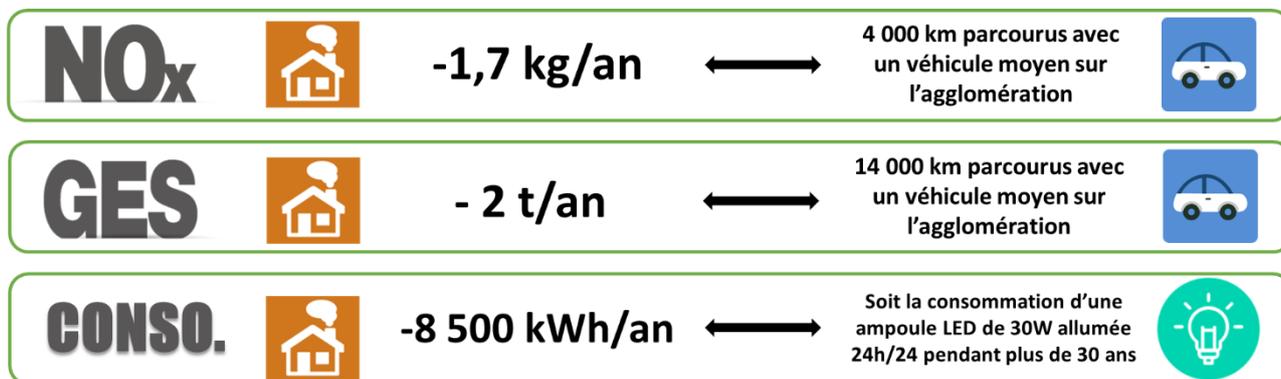
² Source : Inventaire Atmo Occitanie ATMO_IRS_v7.1_2008_2021

³ Source : INSEE 2021

Rapportées par personne, ces aides financières permettraient d'éviter annuellement jusqu'à :

- 8 500 kWh de consommation d'énergie ;
- 1,7 kg d'émissions d'oxydes d'azote (NOx) ;
- 2 tonnes d'émissions de GES.

De la même manière que précédemment, les gains rapportés par personne ont été comparés à d'autres sources de polluants atmosphériques chez les particuliers.



Éléments de comparaison des gains attribués à la rénovation énergétique des logements de l'agglomération de Rodez

Ainsi, chaque bénéficiaire de l'aide de rénovation énergétique proposée par l'agglomération de Rodez va permettre d'éviter l'émission de 1,7 kg de NOx dans l'atmosphère, représentant les émissions d'un véhicule moyen sur environ 4 000 km.

De la même manière, chaque bénéficiaire de l'aide va permettre d'éviter l'émission de 2 tonnes d'équivalent CO₂ de GES dans l'atmosphère, représentant les émissions d'un véhicule moyen sur environ 14 000 km.

Enfin, 8 500 kWh sont économisés par personne et par an en moyenne, soit la consommation d'une ampoule LED de 30W allumée 24h/24 pendant plus de 30 ans.

3.4. Conclusion de l'impact de l'action « Rénovation énergétique »

Les aides apportées par l'Agglomération de Rodez concernant la rénovation énergétique des bâtiments entre 2022 et 2023 ont permis la réduction des émissions et des consommations énergétiques du parc de logements rénovés par rapport aux anciens logements de :

- **48 % de la consommation énergétique ;**
- **63 % des émissions de NOx ;**
- **11 % des émissions de GES.**

Ces réductions ne représentent que 0,30 % de la consommation et entre 0,89 % et 1,14 % des émissions totales liées au secteur résidentiel sur le territoire de Rodez. Elles sont toutefois à mettre en parallèle avec la surface de logements concernée par ces actions. En effet, la surface totale des logements concernés par ces actions, 12000 m², représente 0,5 % de la surface des logements sur l'agglomération de Rodez. La poursuite de ces actions permettra d'augmenter ces gains.

4. Conclusion

Le trafic routier est responsable à lui seul de 57% des émissions d'oxydes d'azote à l'échelle de l'agglomération de Rodez et de plus de la moitié des émissions directes de GES. De la même manière le secteur résidentiel est responsable d'environ 40% des émissions de particules dans l'atmosphère, et de presque un quart des émissions directes de GES.

Dans le cadre du Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET), l'Agglomération ruthénoise a pour ambition de réduire les émissions de polluants atmosphériques dont les gaz à effets de serre liés au transport routier et du secteur résidentiel ; et a ainsi mis en place deux actions en ce sens. Atmo Occitanie a évalué les impacts de ces deux actions sur les émissions de polluants dans l'air.

Renouvellement de la flotte de bus

Cette action s'inscrit dans la volonté de Rodez Agglomération d'accélérer le renouvellement du parc de bus afin de développer la résilience et d'accélérer la transition énergétique et écologique. L'agglomération fait évoluer depuis 2008 sa flotte de bus avec pour objectif une diminution des émissions de polluants atmosphériques pour une meilleure qualité de l'air sur son territoire. Entre 2008 et 2021, ce renouvellement a permis la réduction pour le parc de bus de l'agglomération :

- **de 25 % de ses émissions de NOx ;**
- **de 60 % de ses émissions de PM₁₀ ;**
- **de 68 % de ses émissions de PM_{2,5}.**

Néanmoins, un pallier semble atteint pour les émissions des particules PM₁₀ et PM_{2,5}. Seule une réduction des distances parcourues sur le territoire permettra la diminution des émissions de ces polluants.

Rénovation énergétique des logements

Les aides apportées par l'Agglomération de Rodez pour la rénovation énergétique de bâtiments anciens entre 2022 et 2023 ont permis à ces logements de réduire :

- **de 48 % leur consommation énergétique ;**
- **de 63 % leurs émissions de NOx ;**
- **de 11 % leurs émissions GES.**

Ces gains ne représentent qu'une faible part de la consommation et des émissions totales de ces polluants liés au secteur résidentiel dans l'agglomération. Ils sont toutefois à mettre en parallèle avec la surface de logements concernée par ces actions. En effet, la surface totale des logements concernés par ces actions, 12000 m², représente 0,5 % de la surface des logements sur l'agglomération de Rodez. La poursuite de ces actions permettra d'augmenter ces gains.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Sources et effets sur la santé des principaux polluants étudiés

ANNEXE 1 : Sources et effets sur la santé des principaux polluants étudiés

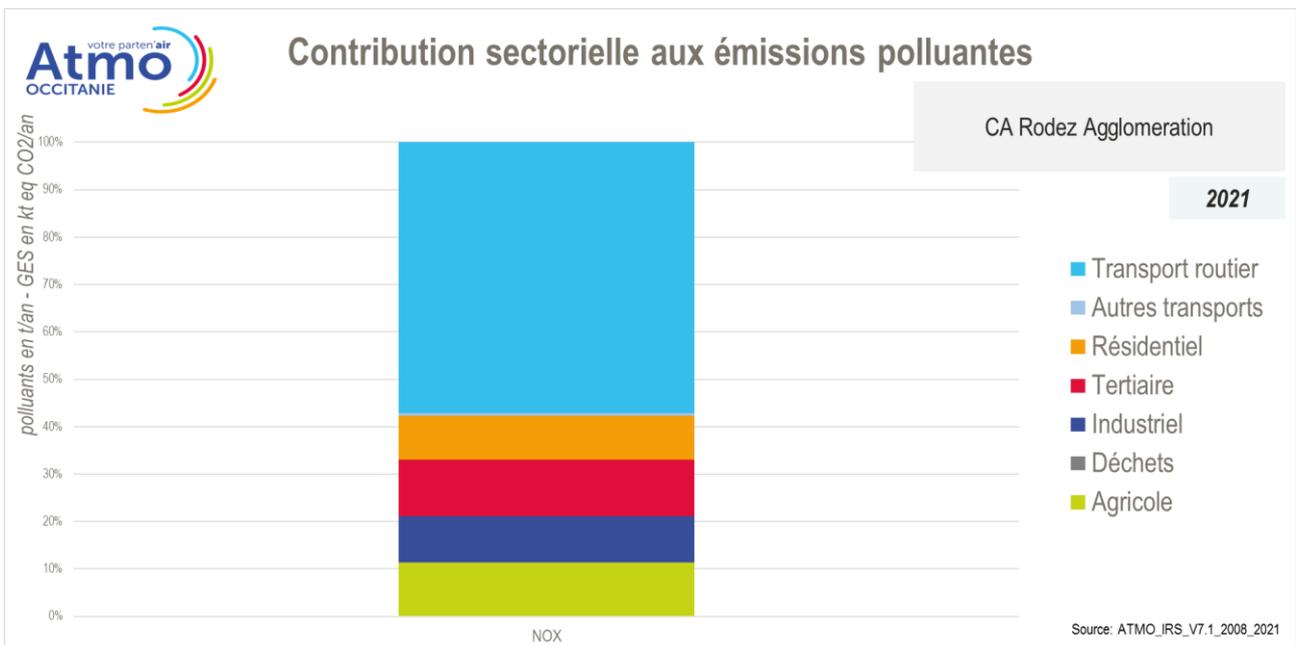
Le dioxyde d'azote NO₂

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) anthropique est formé lors des combustions à haute température. Plus la température de combustion est élevée et plus la quantité de NO générée est importante. Au contact de l'air, le NO est rapidement oxydé en dioxyde d'azote (NO₂). Toute combustion génère donc du NO et du NO₂, c'est pourquoi ils sont habituellement regroupés sous le terme d'oxydes d'azote (NOx).

Les oxydes d'azote proviennent essentiellement de procédés fonctionnant à haute température. Dans l'industrie, il s'agit des installations de combustion pour tout type de combustible (combustibles liquides fossiles, charbon, gaz naturel, biomasses, gaz de procédés...) et de procédés industriels (fabrication de verre, métaux, ciment...). Il se rencontre également à l'intérieur des locaux (appareils au gaz : gazinières, chauffe-eau...).

Sur le territoire de l'agglomération de Rodez, les principaux secteurs contributeurs sont le secteur du transport routier, responsable de 57 % des émissions de NOx, puis les secteurs résidentiel/tertiaire, responsables au total de 21 % des émissions de ce polluant. Le secteur agricole et industriel sont tous deux responsables pour 10 % des émissions de NOx sur le territoire.



Effets

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il provoque des troubles respiratoires, des affections chroniques et des perturbations du transport de l'oxygène dans le sang, en se liant à l'hémoglobine. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

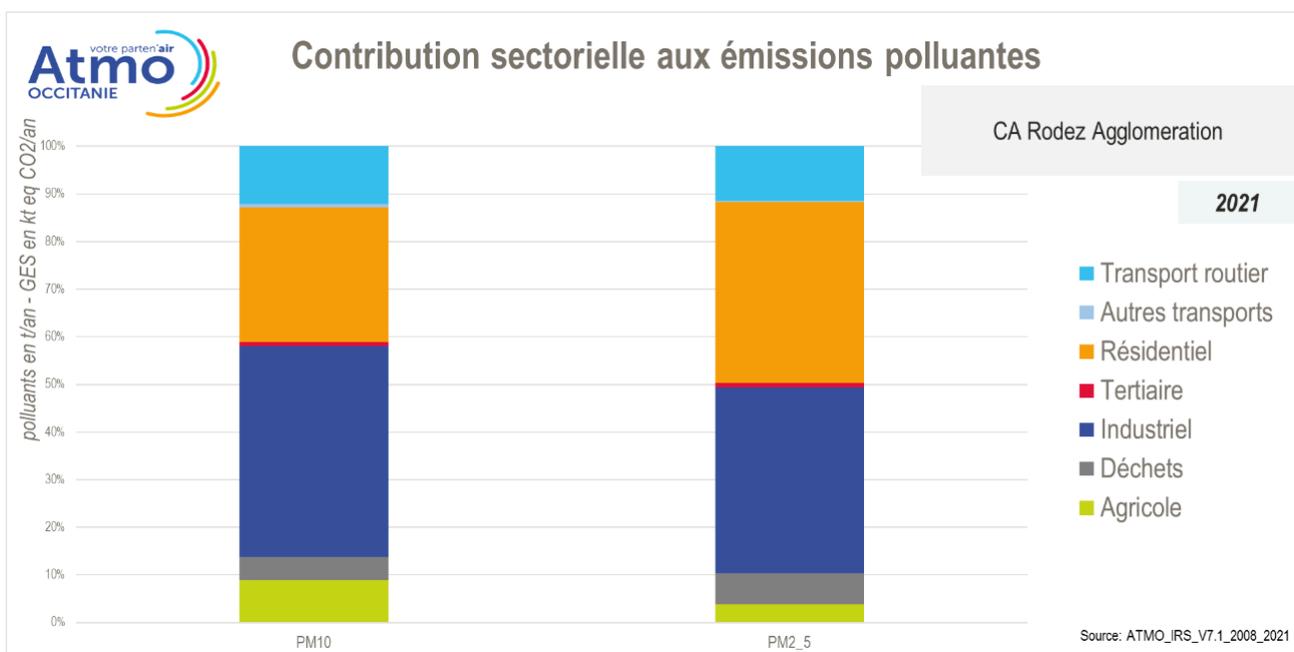
Particules PM₁₀ et PM_{2.5}

Origine

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Parmi les particules, on trouve des aérosols, des cendres, des suies et des particules minérales. Leur composition est souvent très complexe et leur forme peut être aussi bien sphérique que fibreuse. Rarement composée d'une seule substance, les particules sont classées en fonction de leur taille dont dépend également leur capacité de pénétration dans l'appareil respiratoire et, le plus souvent, leur dangerosité.

Elles sont usuellement désignées par catégories de tailles via l'abréviation PM (de l'anglais *particulate matter*) complétée d'un indice chiffré indiquant la taille maximale de la fraction considérée. PM₁₀, PM_{2.5} et PM₁ se réfèrent ainsi aux particules dont le diamètre est inférieur à 10, 2,5 et 1 micromètre(s) respectivement. La littérature peut également renvoyer à ces trois types de particules à l'aide des expressions « particules en suspension » (PM₁₀), « particules fines » (PM_{2.5}) et « particules très fines » (PM₁).

Sur le territoire de l'agglomération de Rodez, les principaux secteurs contributeurs sont le secteur industriel, responsable de 44 % et 39 % des émissions de PM₁₀ et PM_{2.5} ; mais également les secteurs résidentiel/tertiaire, responsables au total de 28 % et 38 % des émissions de PM₁₀ et PM_{2.5} sur le territoire.



Effets

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

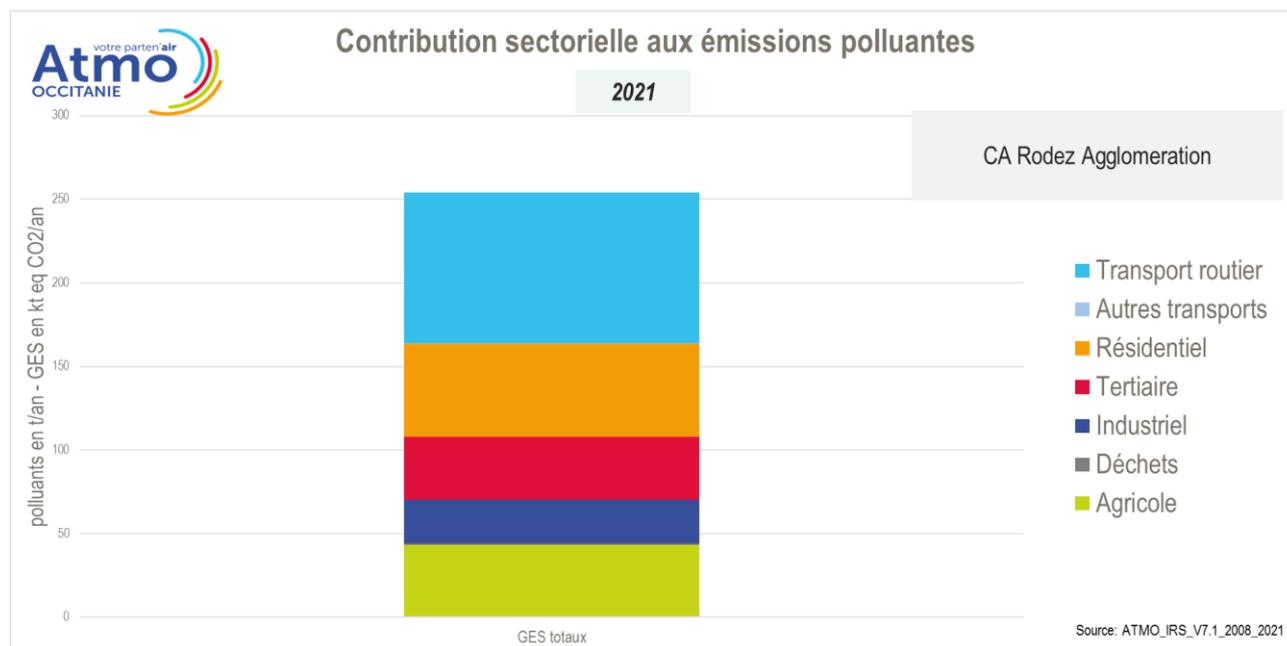
Gaz à effet de serre

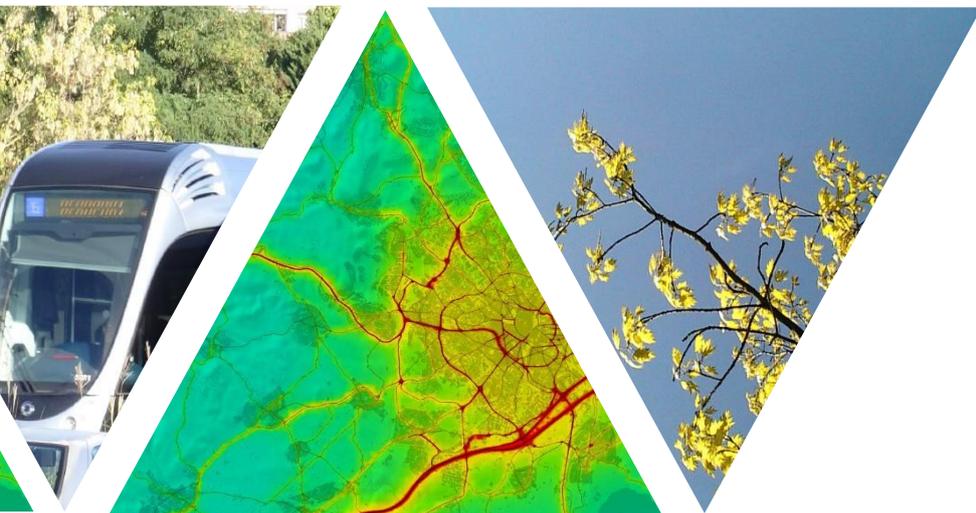
Les gaz à effet de serre (GES) sont des éléments gazeux participant au réchauffement de l'atmosphère en absorbant le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre. Les principaux GES émis sont les suivants :

- Le dioxyde de carbone (CO₂) ;
- Le méthane (CH₄) ;
- Le protoxyde d'azote (N₂O).

Ces GES, naturellement présents dans l'atmosphère terrestre, ont vu leurs émissions et concentrations grandement augmenter suite à la révolution industrielle au cours du XIX^{ème} siècle suite à l'exploitation et la combustion des énergies dites « fossiles ». Ces concentrations et émissions augmentent chaque année, et participent au réchauffement climatique sur Terre.

Sur le territoire de l'agglomération de Rodez, les principaux secteurs contributeurs sont le secteur routier responsable de 35% des émissions de GES ; mais également les secteurs résidentiel puis tertiaire, responsables au total de 22 et 15 % des émissions de GES sur le territoire.





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