

# Plan d'actions Air soutenu par l'ADEME et la Région Auvergne-Rhône-Alpes

---

## Évaluation des actions mises en place en 2022 sur le territoire du Grésivaudan

Décembre 2023



---

Siège social :  
3, allée des Sorbiers 69500 BRON  
Tel. 09 72 26 48 90  
[contact@atmo-aura.fr](mailto:contact@atmo-aura.fr)

# Sommaire

1. Contexte .....	3
2. Approche méthodologique.....	3
3. Les résultats .....	5
3.1. Résidentiel .....	5
3.2. Transport routier .....	8
4. Conclusion.....	10

## Financement

Cette étude a été rendue possible grâce à l'aide financière particulière des membres suivants : ADEME, Région Auvergne-Rhône-Alpes.



**La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes

<https://www.ademe.fr/>

<https://www.auvergnerhonealpes.fr/>

Toutefois, elle n'aurait pas pu être exploitée sans les données générales de l'observatoire, financées par l'ensemble des membres d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

# 1. Contexte

En Auvergne-Rhône-Alpes, 9 territoires ont été identifiés comme prioritaires au titre de la qualité de l'air dans le cadre du SRADDET, dont le territoire du Grésivaudan. Sur ces 9 territoires, des plans d'action de réduction des émissions polluantes ont été élaborés en 2019 sous la forme d'une convention air avec l'ADEME et/ou la Région.

ATMO Auvergne-Rhône-Alpes accompagne ces territoires en évaluant, tous les ans, les gains d'émissions de chacune des actions portées par les acteurs territoriaux en fonction de leurs avancées réelles.

L'objectif de ce document est d'expliquer la méthode d'évaluation employée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes et de présenter une synthèse des gains d'émissions annuels que permettent les actions menées en 2022, de même que pour toutes celles réalisées sur la période de mise en œuvre des plans d'actions.

## 2. Approche méthodologique

### Périmètre

Le périmètre géographique de la zone prioritaire pour l'air du Grésivaudan regroupe 43 communes.

### Polluants et composés concernés

Les polluants concernés par l'évaluation sont les oxydes d'azote (NOx), les particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10) et les particules fines inférieures à 2,5 micromètres (PM2.5). En plus de ces polluants, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), qui est un gaz à effet de serre, est également visé par cette évaluation.

### Méthodes d'évaluation

Les actions entreprises et évaluées pour cette étude sont liées aux thématiques suivantes : le secteur résidentiel (remplacement d'appareils de chauffage) et le secteur des transports routiers (substitution ou acquisition de véhicules).

L'approche conduite par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes consiste à évaluer les actions liées au secteur **résidentiel** et au secteur des **transports routiers** débutées ou continuées en 2022.

Pour chacune des actions, des données d'entrée ont été demandées pour permettre de mener les évaluations. Ci-après un tableau récapitulatif des données et méthodes d'évaluations utilisées :

Thématique	Action	Données reçues	Méthodologie d'évaluation
Résidentiel	Remplacement d'appareils de chauffage	Caractéristiques des appareils remplacés/remplaçants : type d'énergie, type d'appareil, performance, utilisation, type de logement, consommation annuelle et localisation	Calcul des émissions avant/après en tenant compte des données transmises (caractéristiques des systèmes de chauffage avant/après)
Transport	Substitution ou acquisition de véhicules	Caractéristiques des véhicules remplacés/acquis/remplaçants : type de véhicule, PTAC, type de carburant, norme Euro, type de trajet (rural, urbain, etc.), distance parcourue annuelle	Calcul des émissions avant/après renouvellement en tenant compte des données transmises (caractéristiques des véhicules avant/après, km parcourus, etc.)

### Focus méthodologique « transports routiers »

Les gains d'émissions sont estimés à partir des facteurs d'émissions des véhicules avant/après renouvellement, ainsi que de la distance annuelle parcourue par les véhicules avant/après renouvellement.

Les facteurs d'émissions sont issus de COPERT 5 et dépendent :

- Du type de véhicule (VP, VUL, PL, bus, autocar),
- Du gabarit du véhicule (PTAC),
- De la norme Euro du véhicule, qui caractérise les niveaux d'émissions limites des véhicules (NOx, PM, etc.),
- Du type de trajet emprunté par le véhicule (urbain dense, urbain peu dense, rural, etc.).

Les kilométrages annuels parcourus avant/après renouvellement sont fournis par les territoires.

Pour les acquisitions de véhicules par les entreprises ou les collectivités (sans substitution), des hypothèses relatives aux véhicules de référence ont été formulées :

- Si acquisition d'un **VUL** à faibles émissions, alors le VUL de référence est un véhicule diesel.
- Si acquisition d'un **VP** à faibles émissions, alors le VP de référence est un véhicule essence.
- Si acquisition d'un **vélo cargo** pour le transport de marchandises, alors le véhicule de référence est un VUL diesel de petit gabarit.

### Focus méthodologique « résidentiel »

Les gains d'émissions sont estimés à partir des **facteurs d'émissions** des appareils avant/après remplacement, ainsi que des **consommations annuelles** avant/après remplacement.

Les **facteurs d'émissions** (ADEME/CITEPA) dépendent :

- Du combustible utilisé (bois-bûche/granulés/plaquettes, gaz, fioul, électricité)
- Si combustible biomasse : du type d'appareil (cheminée/poêle/chaudière/cuisinière) et sa performance

Les **consommations annuelles** avant/après remplacement sont fournies par les territoires ou bien estimées en utilisant d'autres informations (surface du logement/commune/base ou appoint).

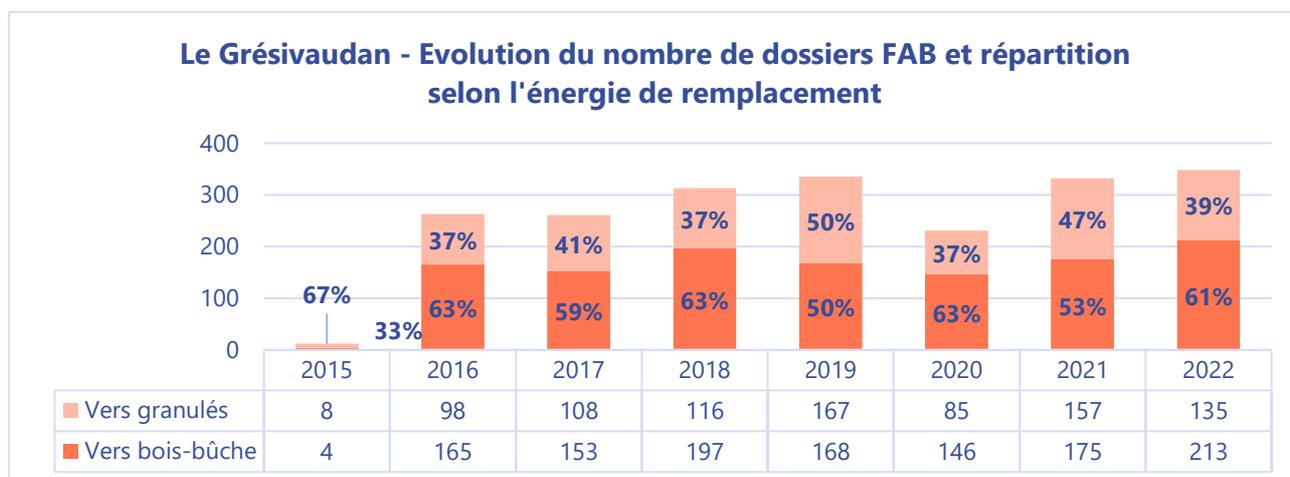
# 3. Les résultats

Cette partie met en lumière les actions menées et financées par la Région et/ou l'ADEME et présente les gains d'émissions évalués sur le Grésivaudan.

## 3.1. Résidentiel

### Actions mises en place

Les actions menées sur le secteur résidentiel sont essentiellement liées au Fonds Air Bois, c'est-à-dire des remplacements d'appareils de chauffage anciens au bois par des appareils bois-bûche ou granulés performants.



**Le FAB du Grésivaudan a permis le remplacement de 2095 appareils entre 2015 et 2022 dont 348 en 2022.**

Depuis le début, le nombre d'appareils renouvelés chaque année suit une tendance croissante malgré une baisse en 2020. Les remplacements se font principalement en faveur d'appareils performants bois-bûche (58% de contribution en moyenne).

### Gains d'émissions

Les remplacements d'appareils de chauffage opérés dans le cadre du Fonds Air Bois permettent d'obtenir des gains significatifs en particules fines, que ce soit en PM10 ou PM2,5. En revanche, les émissions d'oxydes d'azote (NOx) augmentent légèrement (*voir explications dans l'encadré plus bas*).

#### Le Grésivaudan - Gains d'émissions annuels des FAB

	Nb appareils remplacés	PM10 (t)	PM2.5 (t)	NOx (t)	CO <sub>2</sub>
Dossiers 2020	231	-8,1	-8,0	0,14	0
Dossiers 2021	332	-11,7	-11,5	0,12	0
Dossiers 2022	348	-12,5	-12,3	0,21	0
<b>Dossiers 2020-2022</b>	<b>911</b>	<b>-32,4</b>	<b>-31,7</b>	<b>0,48</b>	<b>0</b>
<b>Cumul depuis début FAB</b>	<b>2095</b>	<b>-74,8</b>	<b>-73,2</b>	<b>1,02</b>	<b>0</b>

Dans le tableau ci-dessus sont présentés les gains d'émissions annuels des dossiers 2020, 2021 et 2022, c'est-à-dire les gains annuels que permettent les remplacements d'appareils effectués entre 2020 et 2022.

En complément sont présentés les gains d'émissions annuels que permettent l'ensemble des remplacements d'appareils depuis le début du FAB (depuis 2015). On considère qu'un appareil remplacé une année donnée continue d'avoir un impact sur les années qui suivent.

Le Fonds Air Bois du Grésivaudan permettrait ainsi d'éviter annuellement les émissions de 32,4 t de PM10 grâce aux appareils remplacés depuis 2020. Si on considère l'ensemble des appareils remplacés depuis 2016, on atteint 74,8 t d'émissions de PM10 économisées annuellement.



**En comparaison avec le rapport de l'année dernière (actions 2021) les données d'entrée et les résultats calculés varient pour différentes raisons :**

- Sur le nombre de dossiers par année : les dates de dossiers ont été reconsidérées pour correspondre aux mêmes dates utilisées par les territoires dans leur communication. En l'occurrence pour la plupart d'entre eux, il s'agit de la date de facturation ou validation définitive du dossier. Cela a pour conséquence de décaler d'une année certains dossiers.
- Sur les données prises en compte : sur les territoires Grenoblois (GAM, Grésivaudan et Pays Voironnais), on utilisait auparavant des données de fréquences d'utilisation des appareils de chauffage (renseignées par les particuliers) pour estimer les consommations selon usage de ces derniers. Cela créait des différences notables avec les autres territoires et sous-estimait notamment la consommation en appoint. Désormais la méthode est harmonisée avec les autres territoires et s'appuie exclusivement sur l'usage déclaré (et non la fréquence d'utilisation).
- Sur les émissions : une révision à la hausse des facteurs d'émissions du chauffage individuel au bois a été réalisée en 2023 au niveau national (source CITEPA) et appliquée à cette nouvelle évaluation des FAB. Elle tient compte de la fraction condensable des particules ainsi que des dernières études disponibles au niveau national et européen. Ces changements contribuent à une hausse (modérée) des émissions avant/après et donc des gains. Cette mise à jour est répercutée rétroactivement depuis la mise en place de l'ensemble des Fonds Air Bois.

### Remarque générale sur les remplacements d'appareils de chauffage :

Les effets des remplacements d'appareils de chauffage (présentés dans le tableau ci-contre) diffèrent en fonction des énergies considérées. Les remplacements des appareils biomasse ont un effet important sur les particules fines, alors que les remplacements d'appareils au fioul impactent plutôt les émissions de CO<sub>2</sub>.

Appareil remplacé	Appareil remplaçant	CO <sub>2</sub>	NOx	PM
Bois ancien	Bois récent	/	↑	↓↓
Bois ancien	Granulés récent	/	↓	↓↓
Fioul	Bois récent	↓↓	↑	↑↑
Fioul	Granulés récent	↓↓	↓	↑
Fioul	Gaz récent	↓	↓	↓

La question des NOx est un peu plus complexe à analyser, puisque les émissions de ce polluant ne sont pas forcément amenées à baisser lors d'un remplacement d'appareil de chauffage.

Dans le cadre du FAB, le remplacement d'un appareil ancien peut faire augmenter les émissions de NOx si on le remplace par un appareil performant bois-bûche, ou les faire diminuer si on le remplace par du granulés. Cependant, il faut signaler que, même si les émissions de NOx peuvent être amenées à augmenter, celles issues des appareils de chauffage restent minimales quand on les compare à celles du transport routier. Les possibles surplus en NOx que peuvent engendrer les FAB peuvent être compensés notamment par des actions menées sur le transport, puisque le renouvellement des véhicules thermiques par des véhicules électriques ou à faibles émissions peut faire significativement baisser les émissions de NOx.

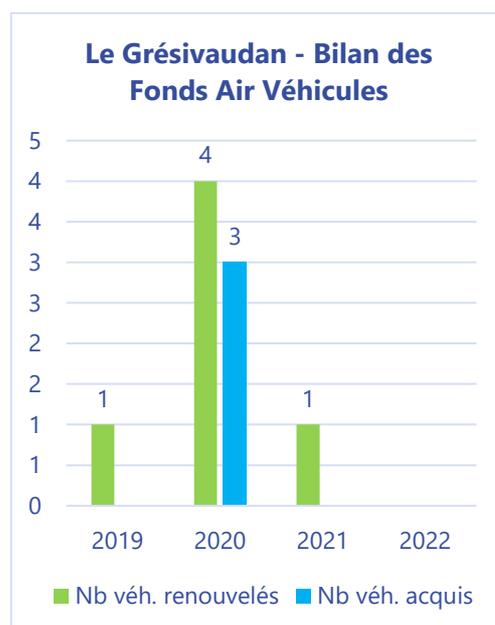
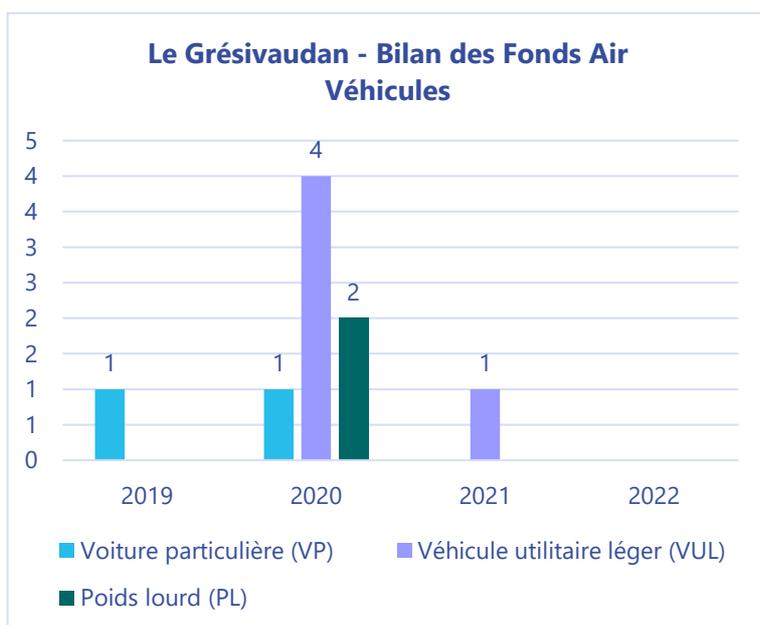
Enfin, il convient de rappeler que la méthodologie de comptabilisation des émissions utilisée actuellement pour le CO<sub>2</sub> distingue le CO<sub>2</sub> fossile du CO<sub>2</sub> biogénique. En l'occurrence, les émissions de CO<sub>2</sub> pour la combustion du bois (biomasse) sont considérées comme neutre en carbone selon cette méthode. Elle considère en effet que le CO<sub>2</sub> émis durant la combustion du bois-énergie est neutralisé par la croissance des forêts.

## 3.2. Transport routier

### Actions mises en place

Les actions menées sur le secteur du transport routier sont essentiellement des Fonds Air Véhicules, c'est-à-dire des renouvellements de véhicules anciens (du type véhicules utilitaires légers, poids lourds, voitures particulières, etc.) par des véhicules neufs à faibles émissions (électriques, gaz, hydrogène) ou des acquisitions de véhicules neufs, sans qu'il n'y ait de remplacement de véhicules.

La période prise en compte pour l'évaluation des FAV s'étale sur 4 ans, de 2019 à 2022. Elle correspond à l'historique de données que possède Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Sur cette période, les renouvellements de véhicules ont été plus nombreux (6 véhicules) que les acquisitions (3 véhicules).



**Le FAV du Grésivaudan a permis le renouvellement et l'acquisition de 9 véhicules depuis 2019.**

### Gains d'émissions

Les renouvellements de véhicules opérés dans le cadre des Fonds Air Véhicules permettent d'obtenir des gains significatifs en oxydes d'azote et en CO<sub>2</sub>. En revanche, sur la période 2019-2022, les gains d'émissions en particules fines sont plus modérés. (voir explications plus bas).

Dans le tableau ci-dessous sont présentés les gains d'émissions que permettent les Fonds Air Véhicules.

**Le Grésivaudan - Gains d'émissions annuels des FAV**

	Nb veh renouvelés	Nb veh acquis	NOx (kg)	PM10 (kg)	PM2.5 (kg)	CO <sub>2</sub> (t)
Dossiers 2019	1	0	-0,8	-0,01	-0,01	-1,1
Dossiers 2020	4	3	-19	-0,09	-0,08	-10
Dossiers 2021	1	0	-13	-0,03	-0,03	-3
Dossiers 2022	0	0	0	0	0	0
<b>Cumul depuis 2019</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>-33</b>	<b>-0,12</b>	<b>-0,11</b>	<b>-14</b>

**Les FAV mis en œuvre sur le Grésivaudan depuis 2019 permettent un gain annuel de 14 tonnes de CO<sub>2</sub> et de 33 kg de NOx.**

A noter qu'on considère qu'un véhicule remplacé une année donnée continue d'avoir un impact sur les années qui suivent.

**Remarque générale sur les types d'émissions issues des véhicules routiers**

Les émissions atmosphériques (gaz, particules) issues des véhicules routiers sont de plusieurs natures :

- **Les émissions à l'échappement** (émissions à chaud, surémissions à froid).
- **Les émissions d'usure des matériaux** (usure des plaquettes de freins, des pneumatiques, des routes).
- **Les émissions par évaporation** (vapeurs de carburant).

Avec l'amélioration technologique progressive des motorisations, les émissions de particules liées à l'échappement se réduisent. Ainsi, pour les véhicules les plus récents, la part d'émissions issue de l'échappement devient de plus en plus faible par rapport aux émissions liées à l'usure des matériaux.

**Remarque générale sur l'effet du carburant sur les gains d'émissions**

Les effets liés au renouvellement des véhicules dépendent de de l'énergie considérée avant et après changement du véhicule (présentés dans le tableau ci-contre).

Pour un véhicule du type VUL diesel du milieu des années 2000 (Euro 3), son remplacement par un véhicule neuf génère des gains d'émissions qui varient en fonction de l'énergie utilisée par le véhicule neuf (gazole, essence, GNV ou électricité).

C'est logiquement l'électricité qui amène les gains d'émissions les plus significatifs, car les émissions liées à l'échappement sont neutralisées.

VUL remplacé	VUL remplaçant	CO <sub>2</sub>	NOx	PM
Diesel E3	Diesel E6d	-1%	-91%	-75%
Diesel E3	Essence E6d	-12%	-95%	-76%
Diesel E3	GNV E6d	-30%	-95%	-77%
Diesel E3	Electrique E6d	-97%	-100%	-77%

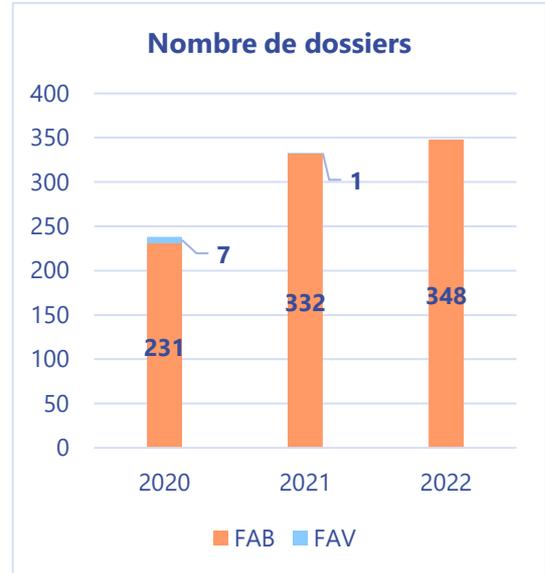
*Nota bene : VUL de PTAC intermédiaire (1,25-1,7 tonne) en trajet du type « urbain peu dense »*

# 4. Conclusion

En Auvergne-Rhône-Alpes, 9 zones sont engagées dans des plans d'actions air financés par l'ADEME et/ou la Région Auvergne-Rhône-Alpes, pour une durée de 4 ans. 2022 correspond à la troisième année de mise en œuvre de ces plans d'actions.

Sur le territoire du Grésivaudan, le Fonds Air Bois s'est poursuivi en 2022 avec 348 nouveaux dossiers de changement d'appareils de chauffage financés, permettant d'accroître les gains d'émissions annuels de PM10 de 12,5 tonnes. Si on considère l'ensemble des appareils remplacés entre 2020 et 2022 (911 au total), on atteint 32,4 tonnes de PM10 évitées chaque année.

Le Fonds Air Véhicules du Grésivaudan n'a pas enregistré de nouveau dossier en 2022. Au total sur la période 2020-2022, on comptabilise 8 remplacements ou acquisitions de véhicules pour 32 kg de NOx et 13 tonnes de CO2 économisés annuellement.



## Grésivaudan - Synthèse des dossiers FAB/FAV et des gains d'émissions annuels associés de 2020 à 2022

	2020		2021		2022		2020-2022	
	FAB	FAV	FAB	FAV	FAB	FAV	FAB	FAV
Nb dossiers	231	7	332	1	348	0	911	8
	<b>238</b>		<b>333</b>		<b>348</b>		<b>919</b>	
PM10 (t)	-8,1	-0,00009	-11,7	-0,00003	-12,5	0	-32,4	-0,00011
	<b>-8,1</b>		<b>-11,7</b>		<b>-12,5</b>		<b>-32,4</b>	
PM2.5 (t)	-8,0	-0,00008	-11,4	-0,00003	-12,3	0	-31,7	-0,00010
	<b>-8,0</b>		<b>-11,4</b>		<b>-12,3</b>		<b>-31,7</b>	
NOx (t)	+0,14	-0,019	+0,12	-0,013	+0,21	0	+0,48	-0,032
	<b>+0,12</b>		<b>+0,11</b>		<b>+0,21</b>		<b>+0,44</b>	
CO2 (t)	0	-9,6	0	-3,3	0	0	0	-12,9
	<b>-9,6</b>		<b>-3,3</b>		<b>0</b>		<b>-12,9</b>	