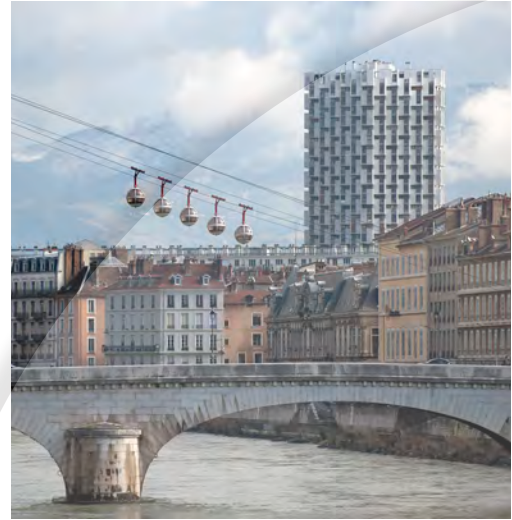




**PRÉFET  
DE L'ISÈRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# **3<sup>e</sup> Plan de Protection de l'Atmosphère Grenoble Alpes Dauphiné Annexes - Tome 2/3**



Dossier d'enquête publique





# SOMMAIRE

## TOME 2/3

- Annexe 4 :  
Procédure de concertation préalable du public (2021)
  - Annexe 4a :  
Déclaration d'intention pour la concertation préalable
  - Annexe 4b :  
Dossier de la concertation publique
  - Annexe 4c :  
Bilan de la concertation publique
  
- Annexe 5 :  
Note d'hypothèses Atmo tendanciel et scénario PPA



# ANNEXE

## Annexe 4

### Procédure de concertation préalable du public (2021)



# ANNEXE

## Annexe 4a

Déclaration  
d'intention pour  
la concertation  
préalable







# PRÉFET DE L'ISÈRE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

Grenoble, le 16 FEV. 2021

## DÉCLARATION D'INTENTION au titre des articles L.121-18 et R.121-25 du code de l'environnement

### RELATIVE AUX MODALITÉS DE CONCERTATION PRÉALABLE POUR L'ÉLABORATION DU PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE DE L'AGGLOMÉRATION GRENOBLOISE

La réglementation européenne prévoit, dans sa directive 2008/50/CE, en particulier, au sein de son article 23, que, dans les zones ou agglomérations où les valeurs limites ou valeurs cibles de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées ou susceptibles de l'être, les États membres doivent élaborer des plans relatifs à la qualité de l'air afin d'atteindre ces valeurs. Ces plans doivent notamment prévoir des mesures appropriées pour que la période de dépassement de ces valeurs soit la plus courte possible et peuvent comporter des mesures additionnelles spécifiques pour protéger les catégories de population sensibles, notamment les enfants. En droit français, les plans ainsi désignés par la directive sont les plans de protection de l'atmosphère, encadrés par les articles L.222-4 à L.222-7 et R.222-13 à R.222-36 du code de l'environnement. Ils concernent :

- les agglomérations de plus de 250 000 habitants ;
- les zones dans lesquelles le niveau dans l'air ambiant d'au moins un des polluants mentionnées à l'article R.221-1 de ce même code dépasse ou risque de dépasser une valeur limite ou une valeur cible.

Ces plans, évalués sur une fréquence quinquennale, sont établis sous l'autorité préfectorale, en concertation étroite avec l'ensemble des acteurs concernés – collectivités territoriales, acteurs économiques et associations de protection de l'environnement, de consommateurs et d'usagers des transports. Préalablement à leur approbation, ces plans font l'objet de plusieurs consultations et sont mis à disposition du public selon les dispositions fixées par les articles R.222-21 et suivants du code de l'environnement.

Suite à l'évaluation du plan de protection de l'atmosphère 2014-2019, le comité de pilotage, présidé par le préfet de l'Isère décidé le 29 octobre 2019 la nécessité d'engager collectivement la mise en révision du PPA pour continuer à agir et amplifier l'effort pour l'amélioration de la qualité de l'air

([http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2020\\_rapport\\_evaluation-qualitative\\_gre-vf.pdf](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2020_rapport_evaluation-qualitative_gre-vf.pdf)).

Le projet de plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise sera soumis à concertation préalable. La présente déclaration d'intention est établie en vertu des articles L.121-18 et R.121-25 du code de l'environnement. Elle a pour but d'informer le public sur l'objet du plan de protection de l'atmosphère, les modalités de son élaboration et sur les modalités d'association des citoyens retenues.

#### 1 – Le plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise – présentation générale

Les plans de protection de l'atmosphère sont les plans d'actions à mettre en œuvre pour une amélioration de la qualité de l'air, tant en pollution chronique que pour diminuer le nombre d'épisodes de pollution. Pour chaque polluant mentionné à l'article R.221-1 du code de l'environnement, le plan de protection de l'atmosphère définit les objectifs permettant de ramener, à l'intérieur de l'agglomération ou de la zone concernée, dans les délais les plus courts possibles, les niveaux globaux de concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux valeurs limites ou, lorsque cela est

possible, par des mesures proportionnées au regard du rapport entre leur coût et leur efficacité dans un délai donné, à un niveau conforme aux valeurs cibles. En outre, il établit la liste des mesures pouvant être prises localement par les autorités administratives en fonction de leurs compétences respectives pour atteindre ces objectifs et recense les actions sectorielles ne relevant pas des autorités administratives pouvant avoir un effet bénéfique sur la qualité de l'air.

Adopté en juin 2008, le PPA1 de l'agglomération grenobloise s'était prioritairement attaché à réduire les émissions d'origine industrielle. Sa révision s'était avérée nécessaire au regard de la persistance de niveaux de pollution aux particules et aux oxydes d'azote dépassant les seuils réglementaires et des enjeux sanitaires induits par cette situation.

Le PPA2 avait donc été approuvé en février 2014 et affichait les objectifs de :

- ramener les niveaux de particules et de dioxyde d'azote en deçà des seuils réglementaires ;
- respecter les objectifs nationaux de réduction d'émissions ;
- réduire l'exposition de la population à ces polluants au minimum, en mettant en place, si besoin, des actions spécifiques pour des « points sensibles qualité de l'air identifiés ».

Son évaluation en 2019 a montré une amélioration globale de la qualité de l'air ainsi qu'une nette réduction de l'exposition des populations à la pollution, notamment vis-à-vis du dioxyde d'azote. Elle a néanmoins soulevé que ces objectifs n'avaient pas été atteints et qu'il convenait, dès lors, d'engager une révision du plan de protection de l'atmosphère:

- des dépassements des valeurs limites réglementaires pour les oxydes d'azote étaient toujours observés à proximité immédiate des principaux axes routiers ;
- plusieurs milliers d'habitants étaient toujours exposés à des dépassements des valeurs guides recommandées par l'organisation mondiale de la santé pour les particules de taille inférieure à 10 ou 2,5 microns (PM10 ou PM2.5).

En application des articles R.222-13 et R.222-13-1 du code de l'environnement, un PPA doit être établi dans :

- dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants ;
- dans les zones où les normes de qualité de l'air ne sont pas respectées ou susceptibles de ne pas l'être.

De ce fait, en sus de tenir compte du territoire de l'agglomération tel que défini par l'arrêté ministériel du 28 juin 2016, le périmètre du plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise doit couvrir de manière cohérente l'ensemble des zones présentant ou amenées à présenter des dépassements de concentration d'un ou plusieurs polluants. Il s'appuie sur l'arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant et requiert, d'une part, de tenir compte de différents critères dont notamment, l'inventaire des sources d'émission des substances polluantes, la localisation de ces sources, les phénomènes de diffusion et de déplacement des substances polluantes ou encore les conditions topographiques et, d'autre part, de prendre en considération les autres démarches de planification, les éléments objectifs relatifs de la qualité de l'air fournis par l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air (Atmo Auvergne-Rhône-Alpes) et le domaine de compétences des collectivités impliquées.

La liste des communes concernées par le PPA est fournie en annexe 1. En sus de prendre en compte les territoires couverts par la zone administrative de surveillance de l'agglomération grenobloise, cette liste tient compte des communes constitutives des établissements publics de coopération intercommunale ci-après au regard des problématiques d'exposition des populations de ces territoires à la pollution atmosphérique, de leur contribution aux émissions de polluants atmosphériques et des dynamiques territoriales existantes notamment en matière de mobilité : Grenoble Alpes Métropole, CC Le Grésivaudan, CA du Pays Voironnais, CC Bièvre Est, CC Saint-Marcellin-Vercors Isère Communauté, CC Les Vals du Dauphiné, CC du Trièves et CC Bièvre Isère.

Les objectifs principaux de ce plan de protection de l'atmosphère seront de :

- ramener les concentrations en dioxyde d'azote aux stations de mesure sous les valeurs limites réglementaires dans les délais les plus courts possible et au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2023 ;
- respecter les objectifs de réduction des émissions de polluants définis dans le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) ;
- réduire l'exposition de la population à la pollution particulaire.

Il sera élaboré selon les modalités prévues au 2 de la présente déclaration et soumis à approbation des trois préfets concernés après plusieurs séquences de consultation administratives et publiques. En outre, ce plan fera l'objet d'une évaluation environnementale et sera soumis à l'avis de l'autorité environnementale nationale.

Il comprendra notamment l'ensemble des informations prévues à l'article R.222-15 du code de l'environnement, reprises en annexe 2.

## 2 – Modalités d'élaboration du plan

Pour élaborer le plan de protection de l'atmosphère, les préfets concernés s'appuieront sur une gouvernance partagée avec les différents acteurs du territoire. Ainsi, sur le premier trimestre 2021, seront organisés des **ateliers thématiques**, notamment sur les secteurs du résidentiel, de l'industrie, de l'agriculture, des mobilités et de l'urbanisme, afin de faire émerger le futur plan d'actions d'amélioration de la qualité de l'air qui constituera le PPA 3. Ces ateliers viseront une représentation des différents collèges (Etat, collectivités, acteurs du secteur économique, acteurs du secteur associatif) et auront vocation à préfigurer la formation des commissions thématiques qui, présidées ou co-présidées par des acteurs du territoire, seront ensuite en charge du suivi du déploiement des actions et du rendu-compte au comité de pilotage. Un rendu-compte sera par ailleurs fait chaque année en CODERST conformément à l'article R.222-29 du code de l'environnement.

Une **équipe projet** resserrée réunissant les principaux services de l'État et l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air (Atmo Auvergne-Rhône-Alpes) assurera la conduite globale de la révision du PPA, avec l'appui d'une assistance à maîtrise d'ouvrage, en veillant notamment à la qualité des productions et au respect du calendrier des travaux des commissions, ainsi qu'en assurant la préparation des comités de pilotage.

Le **comité de pilotage** est présidé par le préfet de l'Isère et le vice-président de Grenoble Alpes Métropole. Il réunit les collèges de l'État, des collectivités territoriales (région, département, EPCI), des secteurs économiques – en particulier des activités émettrices de substances – des associations et des personnalités qualifiées. Il est l'instance de validation politique qui acte les décisions importantes permettant la bonne marche du projet. Il sera notamment en charge de valider les mesures et grandes orientations retenues pour le PPA à l'issue des ateliers thématiques, mesures qui feront l'objet d'une évaluation par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes de leur impact sur la qualité de l'air, et de valider la version finale du PPA à l'issue des différentes évaluations et consultations prévues par le code de l'environnement :

- en application de l'article R.222-21 du code de l'environnement, le projet de plan sera soumis pour avis au conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques du département de l'Isère ;
- il sera ensuite soumis pour avis, en application de ce même article, aux organes délibérants des communes, des établissements publics de coopération intercommunale lorsqu'ils existent, des départements et des régions dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre précité – ceux-ci disposeront d'un délai de trois mois pour formuler leur avis ;
- le projet de plan sera également soumis à l'avis de l'autorité environnementale selon les modalités de l'article R.122-17 du code de l'environnement ;
- le projet de plan éventuellement modifié pour tenir compte des avis exprimés et accompagné du rapport environnemental sera alors soumis à enquête publique en application de l'article R.222-22 du même code - un avis portant à la connaissance du public les indications figurant dans l'arrêté préfectoral prescrivant l'enquête sera publié, par les soins du préfet, quinze jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les huit premiers jours de celle-ci dans deux journaux nationaux, régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés ;
- le cas échéant, au vu du résultat de ces consultations, le projet sera modifié ;
- il sera ensuite approuvé par un arrêté conjoint des trois préfets concernés dans les conditions définies à l'article R.222-28 du code de l'environnement.

### 3 – Les incidences potentielles sur l'environnement

Les plans de protection de l'atmosphère ont pour objet de réduire les concentrations en polluants dans l'air ambiant. Outre ses effets sanitaires, la pollution de l'air a des répercussions importantes sur les cultures agricoles ou encore le fonctionnement général des écosystèmes puisque certains polluants :

- agissent sur le changement climatique en ayant tendance à réchauffer l'atmosphère (ex : ozone), sur les processus physiologiques des végétaux et leur capacité à stocker du carbone ;
- sont responsables de l'acidification (ex : oxydes d'azote et dioxyde de soufre) et de l'eutrophisation de certains milieux ;
- contribuent au déclin de certaines populations pollinisatrices et impactent plus généralement la faune en affectant la capacité de certaines espèces à se reproduire ou à se nourrir.

Bien que les mesures du futur plan restent à définir, le plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise s'attachera à réduire les émissions de polluants en provenance des différents secteurs et contribuera notamment à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de polluants fixés par le PREPA, plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques. De ce fait, les mesures prises dans le cadre des PPA, devraient plutôt avoir des incidences positives sur l'environnement. Une attention particulière sera néanmoins systématiquement portée aux incidences des différentes mesures lors de l'élaboration du plan d'actions :

- le plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise fera l'objet d'une évaluation environnementale stratégique ;
- cette évaluation permettra d'apprécier les incidences potentielles sur l'environnement, en particulier des enjeux ci-après, des différentes mesures par rapport à un scénario de référence: limiter les émissions de polluants atmosphériques ; limiter l'exposition des populations à la pollution de l'air ; préserver la qualité des milieux et de la biodiversité ; atténuer le changement climatique et maîtriser la production et la consommation d'énergie ; limiter les nuisances sonores et olfactives ; préserver la qualité paysagère ;
- le cas échéant, si des mesures du PPA font apparaître des incidences incertaines ou négatives sur l'environnement, des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation seront préconisées et intégrées au plan d'actions.

### 4 – La concertation préalable : proposition de modalités

La présente déclaration d'intention décrit les modalités de concertation préalable retenues pour l'élaboration du plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise. Elle ouvre un droit d'initiative d'une durée de deux mois à compter de sa publication conformément à l'article L.121-19, à l'issue de laquelle, la concertation préalable aura lieu. Au vu du calendrier actuel, la concertation débiterait à la fin du premier trimestre 2021.

Afin d'associer le public en amont des phases de consultation décrites précédemment, le public sera sollicité dans le cadre d'une concertation préalable, conformément aux dispositions de l'article L.121-16 CE. Les observations et propositions du public pourront ainsi être prises en compte pour élaborer le plan de protection de l'atmosphère qui fera l'objet d'une évaluation de son impact de la qualité de l'air par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes et sera ensuite soumis aux différentes consultations précitées dont l'enquête publique.

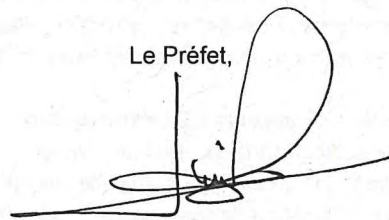
La proposition de concertation préalable faisant l'objet de la présente déclaration d'intention prévoit le déroulement suivant. La durée minimale de la concertation sera de quatre semaines. La concertation préalable sera accessible via le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes. Réalisée par voie électronique, elle permettra au public de communiquer ses observations et propositions sur la base des premières actions issues des ateliers thématiques et d'exprimer ses attentes concernant l'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire.

Au plus tard, quinze jours avant l'organisation de la concertation préalable, un avis comportant les informations visées au R.121-19 CE sera publié sur le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes, sur celui de la préfecture de l'Isère et dans au moins deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département. L'avis sera également publié par voie d'affichage dans les locaux des administrations précitées.

Conformément à l'article R.121-21, le bilan et les mesures jugées nécessaires pour tenir compte des enseignements de la concertation seront établis et publiés sur le site internet selon les mêmes modalités que l'avis précité dans un délai n'excédant pas 3 mois après la clôture de la concertation.

La présente déclaration d'intention sera publiée sur les sites internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (<http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr>) et de la préfecture de l'Isère (<http://www.isere.gouv.fr>). Elle sera également affichée dans les locaux associés en application de l'article R.121-25 du code précité.

Le Préfet,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

**Lionel BUFFRE**

## **Annexe 1 : liste des communes**

### **Grenoble-Alpes-Métropole :**

Bresson, Brié-et-Angonnes, Champ-sur-Drac, Champagnier, Claix, Corenc, Domène, Echirolles, Eybens, Fontaine, Fontanil-Cornillon, Gières, Grenoble, Le Gua, Herbeys, Jarrie, Meylan, Miribel-Lanchâtre, Mont-Saint-Martin, Montchaboud, Murianette, Notre-Dame-de-Commiers, Notre-Dame-de-Mésage, Noyarey, Poizat, Le Pont-de-Claix, Proveysieux, Quaix-en-Chartreuse, Saint-Barthélemy-de-Séchilienne, Saint-Egrève, Saint-Georges-de-Commiers, Saint-Martin-d'Hères, Saint-Martin-le-Vinoux, Saint-Paul-de-Varces, Saint-Pierre-de-Mésage, Le Sappey-en-Chartreuse, Sarcenas, Sassenage, Séchilienne, Seyssinet-Pariset, Seyssins, La Tronche, Varces-Allières-et-Risset, Vaulnaveys-le-Bas, Vaulnaveys-le-Haut, Venon, Veurey-Voroize, Vif, Vizille ;

### **Communauté de Communes LE Grésivaudan :**

Les Adrets, Allevard, Barraux, Bernin, Biviers, La Buissonnière, Champ-près-Froges, Chamrousse, Chapareillan, La Chapelle-du-Bard, Le Cheylas, La Combe-de-Lancey, Crets en Belledonne, Crolles, La Flachère, Froges, Goncelin, Hurtières, Laval, Le Haut-Bréda, Lumbin, Montbonnot-Saint-Martin, Moutaret (le), Pierre (la), Plateau-des-Petites, Roches, Pontcharra, Revel, Saint-Ismier, Saint-Jean-le-Vieux, Saint-Martin-d'Uriage, Saint-Maximin, Saint-Mury-Monteymond, Saint-Nazaire-les-Eymes, Saint-Vincent-de-Mercuze, Sainte-Agnès, Sainte-Marie-d'Alloix, Sainte-Marie-du-Mont, Tencin, Terrasse (la), Theys, Touvet (le), Versoud (le), Villard-Bonnot

### **CA Pays du Voironnais :**

Billieu, La Buisse, Charancieu, Charavines, Charnècles, Chirens, Coublevie, Massieu, Merlas, Moirans, Montferrat, LA Murette, Réaumont, Rives, Saint-Aupre, Saint-Blaise-du-Buis, Saint-Bueil, Saint-Cassien, Saint-Étienne-de-Crossey, Saint-Geoire-en-Valdaine, Saint-Jean-de-Moirans, Saint-Nicolas-de-Macherin, Saint-Quentin-sur-Isère, Saint-Sulpice-des-Rivoires, La Sure en Chartreuse, Tullins, Velanne, Villages du Lac de Paladru, Voiron, Voissant, Voreppe, Vourey

### **Communauté de communes de Bièvre Isère :**

Artas, Beaufort, Beauvoir-de-Marc, Bossieu, Bressieux, Brézins, Brion, Champier, Châtenay, Châtonnay, Côte-Saint-André (la), Culin, Faramans, Forteresse (la), Frette (la), Gillonnay, Lentiol, Lieudieu, Longchenal, Marcilloles, Marcollin, Marnans, Meyrieu-les-Etangs, Montfalcon, Mottier (le), Ornacieux-Balbins, Pajay, Penol, Plan, Porte-des-Bonnevaux, Royas, Roybon, Saint-Agnin-sur-Bion, Saint-Clair-sur-Galaure, Saint-Étienne-de-Saint-Geoirs, Saint-Geoirs, Saint-Hilaire-de-la-Côte, Saint-Jean-de-Bournay, Saint-Michel-de-Saint-Geoirs, Saint-Paul-d'Izeaux, Saint-Pierre-de-Bressieux, Saint-Siméon-de-Bressieux, Sainte-Anne-sur-Gervonde, Sardieu, Savas-Mépin, Sillans, Thodure, Tramolé, Villeneuve-de-Marc, Viriville

### **Communauté de communes Saint-Marcellin Vercors Isère :**

Albenc (l'), Auberives-en-Royans, Beaulieu, Beauvoir-en-Royans, Bessins, Chantesse, Chasselay, Châtelus, Chatte, Chevrières, Choranche, Cognin-les-Gorges, Cras, Izeron, Mallevall-en-Vercors, Montagne, Montaud, Morette, Murinais, Notre-Dame-de-l'Osier, Poliénas, Pont-en-Royans, Presles, Quincieu, Rencurel, Rivière (la), Rovon, Saint-André-en-Royans, Saint-Antoine-l'Abbaye, Saint-Appolinard, Saint-Bonnet-de-Chavagne, Saint-Gervais, Saint-Hilaire-du-Rosier, Saint-Just-de-Claix, Saint-Lattier, Saint-Marcellin, Saint-Pierre-de-Chérennes, Saint-Romans, Saint-Sauveur, Saint-Vérand, Serre-Nerpol, Sône (la), Têche, Varacieux, Vatilieu, Vinay

### **Communauté de Communes de Vals du Dauphiné :**

Abrets (les) en Dauphiné, Aoste, Bâtie-Montgascon (la), Belmont, Biol, Blandin, Cessieu, Chapelle-de-la-Tour (la), Chassignieu, Chéliou, Chimilin, Doissin, Dolomieu, Faverges-de-la-Tour, Granieu, Montagnieu, Montrevel, Passage (le), Pont-de-Beauvoisin (le), Pressins, Rochetoirin, Romagnieu, Saint-Albin-de-Vaulserre, Saint-André-le-Gaz, Saint-Clair-de-la-Tour, Saint-Didier-de-la-Tour, Saint-Jean-d'Avelanne, Saint-Jean-de-Soudain, Saint-Martin-de-Vaulserre, Saint-Ondras, Saint-Victor-de-Cessieu, Sainte-Blandine, Torchefelon, Tour-du-Pin (la), Val-de-Virieu, Valencogne

### **Communauté de Communes Bièvre Est :**

Apprieu, Beaucroissant, Bévenais, Bizannes, Burcin, Châbons, Colombe, Eydoche, Flachères, Grand-Lemps (le), Izeaux, Oyeu, Renage, Saint-Didier-de-Bizannes

**Communauté de Communes du Trièves :**

Avignonet, Château-Bernard, Chatel en Trièves, Chichilianne, Clelles, Cornillon-en-Trièves, Gresse-en-Vercors, Lalley, Lavars, Mens, Monestier-de-Clermont, Monestier-du-Percy (le), Percy (le), Prébois, Roissard, Saint-Andéol, Saint, Baudille-et-Pipet, Saint-Guillaume, Saint-Jean-d'Hérans, Saint-Martin-de-Clelles, Saint-Martin-de-la-Cluze, Saint, Maurice-en-Trièves, Saint-Michel-les-Portes, Saint-Paul-les-Monestier, Sinard, Treffort, Tréminis

## Annexe 2 : contenu d'un plan de protection de l'atmosphère

En application de l'article R.222-15 du code de l'environnement, les plans de protection de l'atmosphère comprennent les documents et informations suivants :

1. Des informations générales relatives à la superficie et à la topographie de la zone concernée, à l'occupation des sols, à la population exposée à la pollution, aux activités exercées, au climat et aux phénomènes météorologiques, aux milieux naturels, aux groupes de personnes particulièrement sensibles à la pollution et autres cibles qui doivent être protégées, ainsi qu'aux effets de la qualité de l'air sur la santé ;
2. Une carte de la zone concernée indiquant la localisation des stations de surveillance de la qualité de l'air pour chacun des polluants surveillés et des dépassements de valeurs cibles et de valeurs limites ;
3. Des informations relatives au dispositif de surveillance de la qualité de l'air, aux techniques utilisées pour l'évaluation de la pollution, à l'évolution des concentrations mesurées, notamment au regard des valeurs cibles et des valeurs limites, avant la mise en œuvre des mesures et depuis la mise en œuvre des mesures ;
4. Un inventaire des principales sources ou catégories de sources d'émission des polluants avec une représentation cartographique, une quantification des émissions provenant de ces sources ou catégories de sources d'émission, des renseignements sur la pollution en provenance d'autres zones ou d'autres régions, l'évolution constatée de toutes ces émissions ;
5. Une analyse des phénomènes de diffusion et de transformation de la pollution comportant des précisions sur les facteurs responsables du non-respect des valeurs limites ou des valeurs cibles ;
6. Des informations sur toutes les actions engagées ou prévues tendant à réduire la pollution atmosphérique avec l'évaluation prévisible de leur effet sur la qualité de l'air, en distinguant celles qui sont élaborées avant et après l'adoption du plan de protection de l'atmosphère ;
7. Les responsables de la mise en œuvre des mesures ;
8. Des informations sur les documents d'urbanisme, les projets d'aménagement, d'infrastructures ou d'installations pouvant avoir une incidence significative sur la qualité de l'air ;
9. La liste des publications, documents et travaux relatifs au plan de protection de l'atmosphère et complétant les informations précédentes.







**ANNEXE**

# **Annexe 4b**

**Dossier de la  
concertation  
publique**



# Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération grenobloise 2022 - 2027

Concertation préalable  
du 21 mai au 18 juin 2021





# SOMMAIRE

4

Avant-propos

6

## I. Résumé de la démarche

- . Introduction
- . La révision du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération (PPA) grenobloise
- . Les acteurs concernés
- . La concertation préalable et le calendrier

13

## II. Comprendre la pollution atmosphérique

- . La pollution atmosphérique : un enjeu sanitaire et réglementaire

23

## III. Le PPA : un document clé pour la lutte contre la pollution atmosphérique

- . Qu'est ce qu'un PPA ?

27

## IV. Synthèse de l'état de la qualité de l'air dans la région grenobloise

- . Le suivi de la qualité de l'air
- . Situation actuelle locale
- . Scénario tendanciel d'évolution de la qualité de l'air en 2027
- . Analyse sectorielle des émissions de polluants
- . Le rôle des citoyens

41

## V. Vers un troisième PPA

- . Étapes
- . Périmètre
- . Objectifs du PPA 3
- . Plan d'actions prévisionnel
- . Glossaire





## Avant-propos

La pollution de l'air est un enjeu majeur de santé publique dans le monde. L'Etat français se doit de garantir à chacun le droit de respirer un air sain. Selon Santé Publique France, 7% de la mortalité totale de la population française sur la période 2016-2019 est attribuable à l'exposition à des particules fines (PM2,5). Cela représente 40 000 décès par ans. Face à cette morbidité inacceptable, nous nous devons d'engager des actions ambitieuses et proportionnées pour protéger la santé de tous et garantir le bien être de chacun.

En ce qui concerne le territoire de l'Isère, des dépassements des valeurs limites de certains polluants sont encore constatés. Nous sommes cependant satisfaits de constater une amélioration globale de la qualité de l'air ainsi qu'une réduction de l'exposition des habitants à la pollution depuis plusieurs années. Ces résultats encourageants nous montrent qu'une reconquête de la qualité de l'air est possible grâce à des mesures ciblées et réalistes.

Il est nécessaire d'associer le public à l'élaboration du nouveau plan de protection de l'atmosphère de la région grenobloise. Cette concertation publique sera l'occasion d'entendre toutes les contributions : chacun doit se sentir pleinement acteur de la qualité de l'air. Nous vous invitons maintenant à prendre connaissance des documents qui suivent pour considérer tous les enjeux de cette révision.





# Résumé de la démarche

## Introduction

Le présent dossier a pour objectif de donner au lecteur des clés de compréhension des enjeux liés à la révision du plan de protection de l'atmosphère (PPA) de l'agglomération grenobloise.

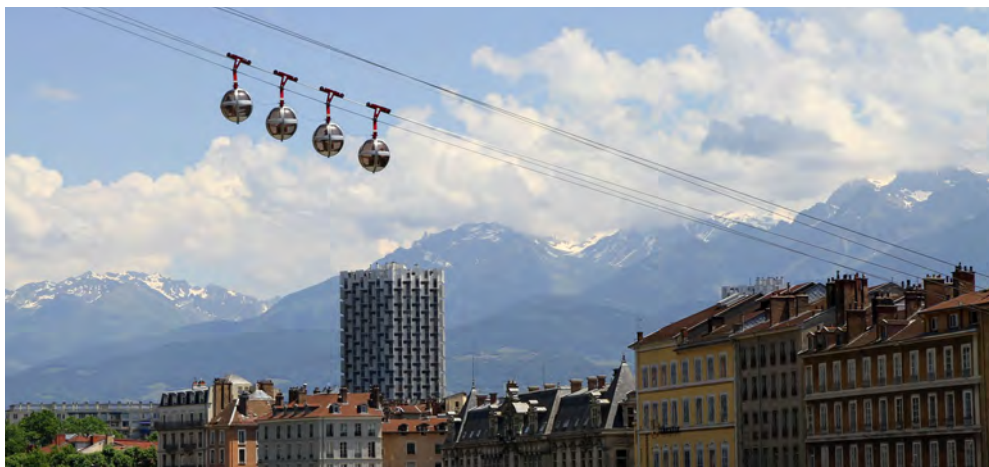
Dans ce cadre, une consultation du public est réalisée ; elle est organisée en application du III de l'article L.121-17 du code de l'environnement et conformément aux modalités décrites dans la déclaration d'intention du 16 février 2021 publiée sur le site de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Cette concertation a pour principaux objectifs d'informer le public sur l'état de la qualité de l'air et les actions entreprises pour l'améliorer, de recueillir les attentes,

les avis et les propositions citoyennes afin d'améliorer ensemble la qualité de l'air de l'agglomération grenobloise.

De nombreux polluants sont présents dans notre atmosphère, en plus ou moins grande quantité selon les types et la localisation. L'exposition aiguë ou chronique à ces polluants engendre un risque pour l'environnement mais aussi pour notre santé. Le Plan de Protection de l'Atmosphère est l'un des outils réglementaires qui vise à réduire ce risque.

Depuis 2006, l'agglomération grenobloise est dotée d'un PPA mais l'évaluation du deuxième PPA (période 2014/2018) a montré l'importance d'en élaborer un nouveau, encore plus ambitieux, pour mettre en place des actions efficaces ciblant les causes de la pollution de l'air.



Téléphérique de Grenoble Bastille

## CONTEXTE

« Garantir à chacun le droit à respirer un air sain »

L'amélioration de la qualité de l'air est un enjeu sanitaire prioritaire. En effet, les experts de santé publique s'accordent pour considérer la pollution atmosphérique à laquelle est exposée quotidiennement la population comme responsable, chaque année en France, de la mort prématurée de plusieurs milliers de personnes.

Notre territoire est concerné tous les ans par le dépassement des seuils réglementaires pour plusieurs polluants.

Afin de répondre à cette problématique, les pouvoirs publics ont adopté plusieurs plans et programmes en application et complément de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Le Plan de protection de l'Atmosphère (PPA), réglementé dans le code de l'environnement, constitue un outil local majeur dans la lutte contre la pollution atmosphérique. Les actions présentées dans le PPA ont un objectif clair : celui de ramener la concentration des polluants réglementés à des valeurs en dessous des normes fixées, afin de réduire au maximum l'exposition des populations. Il vise tant à lutter contre la pollution chronique qu'à diminuer le nombre d'épisodes de pollution.

## La révision du Plan de Protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise

**A**fin de faire face à cet enjeu de santé publique majeur, le Code de l'Environnement prévoit l'élaboration de Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants ainsi que dans les zones ou agglomérations où les valeurs limites ou valeurs cibles de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées ou susceptibles de l'être.

Ainsi un Plan de Protection de l'Atmosphère s'organise autour :

- **D'un état des lieux** permettant de définir le périmètre d'étude et de présenter les enjeux en termes d'exposition et émissions de polluants liés aux différentes sources, qu'elles soient fixes (industrielles, urbaines) ou mobiles (transport) ;

- **D'objectifs** à atteindre en termes d'exposition et/ou de niveaux d'émission ;
- **De mesures** à mettre en œuvre pour que ces objectifs soient atteints.

L'agglomération grenobloise est dotée d'un plan de protection de l'atmosphère depuis 2006.

- Un premier PPA sur l'agglomération grenobloise a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 18 décembre 2006 (disponible à [ce lien](#)).
- Ce PPA première génération a fait l'objet d'une révision lancée en janvier 2011. Le PPA deuxième génération a été approuvé le 24 février 2014. Ce document et des informations complémentaires sont disponibles sur le site de la [DREAL Auvergne-Rhône-Alpes](#).

Conformément aux dispositions du code de l'environnement, ce plan doit faire l'objet d'une évaluation diligentée par les préfets concernés après 5 années de mise en œuvre, et le cas échéant révisés.

Cette évaluation a été menée au cours de l'année 2019, les résultats ont été présentés le 29 octobre 2019,

en préfecture de l'Isère. Il y a été décidé d'**engager collectivement la mise en révision du PPA pour continuer à agir et amplifier l'effort collectif pour l'amélioration de la qualité de l'air**. Ces documents sont disponibles sur le site de la DREAL en cliquant [ici](#) pour l'évaluation

quantitative et [ici](#) pour l'évaluation qualitative. De même, de nombreux documents sont disponibles sur le site du [Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région Grenobloise](#).

### OBJECTIFS DE LA RÉVISION

Cette révision consiste à élaborer un nouveau PPA qui s'appliquera sur la période 2022-2027. Il doit permettre de cibler des actions portant sur les enjeux principaux :

La concentration en **dioxyde d'azote** ne doit plus dépasser les valeurs limites réglementaires ;

Une vigilance doit être maintenue sur les **particules fines** afin de réduire l'exposition des populations et se rapprocher des seuils OMS ;

**L'ozone**, dont la concentration a notablement augmenté ces 5 dernières années doit être intégrée à ces enjeux ;

Les objectifs de réduction des émissions de polluants définis dans le **plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques** (PREPA) doivent être respectés.

## Acteurs concernés

Les PPA sont établis sous l'autorité préfectorale, pilotés par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, en concertation étroite avec l'ensemble des acteurs concernés réunis au sein d'un Comité de Pilotage dont la composition est détaillée ci-dessous. Sont associés aux travaux et réflexions les usagers et habitants du périmètre du PPA. C'est l'objet de cette phase de concertation citoyenne.

### Acteurs institutionnels

- Préfecture
- Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement Auvergne-Rhône-Alpes
- Direction Départementale des Territoires Isère
- ADEME
- Agence Régionale de Santé
- Direction Régionale de l'Alimentation, l'Agriculture et de la Forêt
- Direction départementale de la protection des populations en Isère
- Direction interdépartementale des routes Centre-Est

## Plan de Protection de l'Atmosphère

### Collectivités

- Grenoble Alpes Métropole
- Bièvre Isère Communauté
- Communauté de communes Bièvre Est
- Communauté de communes du Grésivaudan
- Communauté de Communes du Trièves
- Communauté de communes Vals du Dauphiné
- Communautés du Pays Voironnais
- Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté
- Conseil Départemental de l'Isère
- Région Auvergne-Rhône-Alpes
- Ville de Grenoble
- Schéma de COhérence Territoriale de Grenoble

### Experts

- ATMO Auvergne Rhône Alpes
- Agence locale de l'énergie et du climat – Grande région grenobloise
- Agence d'urbanisme de la région grenobloise
- Association de gestion durable de l'énergie en Isère

### Acteurs économiques

- Association régionale des entreprises pour l'environnement
- Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction
- Chambre d'agriculture de Grenoble
- Chambre des métiers et de l'artisanat
- Chambre de Commerce et d'Industrie - Grenoble
- Chambre de Commerce et d'Industrie - Nord Isère

### La société civile

- Association Civipole
- France Nature Environnement Isère
- Association Santé Environnement Auvergne Rhône-Alpes
- Citoyens

Les **membres du COPIL** ont été invités à participer aux ateliers thématiques proposés en janvier et février 2021 afin de construire collectivement les projets de fiches actions du futur PPA. Les ateliers concernaient les thématiques suivantes : Agriculture, Industrie et BTP, Résidentiel Tertiaire, Mobilités Urbanisme et Contrôles / Communication.

## La concertation préalable et le calendrier

### ■ Déploiement de la concertation citoyenne

Il est nécessaire d'impliquer plus largement le public dans l'élaboration du PPA, en comparaison des précédentes démarches. La qualité de l'air est un enjeu public qui nous concerne tous : il est essentiel que le grand public s'en empare, y veille et y contribue grâce à une prise de conscience et à des changements de comportements.

### ■ Modalité de la concertation

En application du III de l'article L.121-17 du code de l'environnement, et conformément aux modalités décrites dans la déclaration d'intention du 16 février 2021 publiée sur [le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/consultation-du-public-r2989.html), la concertation préalable est organisée par le préfet de l'Isère afin d'associer le public à l'élaboration du PPA de l'agglomération grenobloise. La déclaration d'intention du préfet de l'Isère du 16 février 2021 a ouvert un droit d'initiative d'une durée de deux mois à compter de sa publication

conformément à l'article L.121-19, à l'issue de laquelle, la concertation préalable a lieu.

Afin d'associer le public en amont des phases de consultation, il est sollicité dans le cadre d'une concertation préalable, conformément aux dispositions de l'article L.121-16 CE. Les observations et propositions du public vont ainsi être prises en compte pour élaborer le plan de protection de l'atmosphère.

Cette concertation, qui mobilise l'intervention d'un tiers pour garantir le processus participatif, se déroule sur **4 semaines**. Elle permet au public de s'informer sur les réflexions en cours et d'y contribuer.

La concertation préalable est accessible via [le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/consultation-du-public-r2989.html). Réalisée par voie électronique, elle permet au public de communiquer ses observations et propositions sur la base des premières actions issues des ateliers thématiques et d'exprimer ses attentes concernant l'amélioration de la qualité de l'air sur le territoire.

Toutes les contributions feront l'objet d'une égale attention et seront jugées de façon objective sur leur pertinence propre.

## COMMENT CONTRIBUER ?

**Un questionnaire électronique est ouvert du 21 mai au 18 juin 2021.**

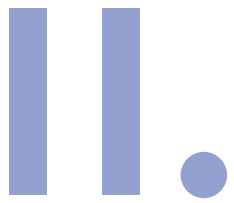
Une **réunion d'échanges dématérialisée est programmée le 21 mai 2021 à 12h**. Cette réunion aura lieu par visio-conférence sur Zoom pro.

Le dossier de concertation et les informations utiles sont disponibles sur le site internet de la DREAL : <http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/consultation-du-public-r2989.html>

Le prestataire, Niagara Innovation, qui coordonne cette concertation ainsi que le webinaire, produira une synthèse des éléments recueillis dans le cadre de cette démarche.







II.



## Comprendre la pollution atmosphérique

# La pollution atmosphérique : un enjeu sanitaire et réglementaire

## De quoi parle t-on ?

Toute substance rejetée dans l'atmosphère issue, directement ou indirectement, des activités humaines est un polluant atmosphérique. La pollution de l'air est donc une altération de la qualité de l'air due à ces substances. Cependant lorsqu'on parle de l'impact de la pollution sur la qualité de l'air, on s'intéresse aux polluants ayant un impact direct sur la santé humaine et sur l'environnement.

On distingue deux types de polluants :

- **Les polluants primaires**, directement émis dans l'atmosphère :
  - Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), monoxyde de carbone (CO), Oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>)
  - Composés organiques (COV, etc.), inorganique (ammoniac NH<sub>3</sub>, mercure Hg, etc.) ;
  - Particules (débris végétaux, combustions, poussières désertique, etc.) PM<sub>10</sub> (diamètre > 10 µm) et PM<sub>2,5</sub> (diamètre < 2,5 µm)
- **Les polluants secondaires, formés dans l'atmosphère suite à des réactions physico-chimiques.**
  - Ozone (O<sub>3</sub>) ;
  - Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ;
  - Particules en suspension ou aérosols : organique ou inorganiques PM 10 (diamètre < 10 µm) et PM 2,5 (diamètre < 2,5 µm).

## QUELLE DIFFÉRENCE ?

### Les émissions

correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines ou des phénomènes naturels.

### Les concentrations

caractérisent la qualité de l'air que l'on respire. Les concentrations de polluants dans l'atmosphère sont dépendantes à la fois de l'intensité de leurs émissions dans l'air mais aussi des conditions météorologiques et de la topographie (phénomènes de diffusion).

### L'exposition

est le fait pour une personne d'être contrainte de respirer un air d'une certaine qualité. L'exposition dépend donc directement des concentrations de polluants dans l'air.

## Il ne faut pas confondre pollution de l'air et gaz à effet de serre (GES)

- Les polluants de l'air, composés de gaz toxiques ou de particules nocives, ont un effet direct sur la santé et les écosystèmes.
- Les GES sont responsables du changement climatique. Ils restent très longtemps dans l'atmosphère, mais ont peu d'effets directs sur la santé (à l'exposition notable de l'ozone, qui est aussi un polluant de l'air)

## Pollution chronique vs pic de pollution

- On parle de **pollution chronique** lorsque la pollution de l'air est due à la présence répétée et continue de polluants atmosphériques.
  - On parle de **pic de pollution** lorsque la concentration de polluants dans l'air devient très élevée et présente un risque pour la santé humaine. La durée de ces épisodes est relativement courte.
- Un épisode de pollution peut être dû :
- **aux conditions météorologiques :**
    - lorsqu'il y a peu ou pas de vent, les polluants s'accumulent et peuvent se transformer en polluants secondaires,
    - lorsque l'air est froid, plaquant les polluants au du sol en période hivernale (pics particules et oxydes d'azote),
    - lorsqu'il fait chaud et ensoleillé en période estivale, favorisant la formation d'ozone et de particules fines secondaires.
  - à l'apport massif d'une pollution sous l'effet du **vent** ;
  - à **l'augmentation saisonnière des émissions** de polluants en lien avec certaines activités : agricoles (ammoniac), chauffage domestique...

## Pollution locale vs pollution importée

- On parle de **pollution locale**, lorsque les émissions de polluants atmosphériques et les lieux de pollutions se situent dans une même zone géographique.
  - On parle de **pollution importée** lorsque les émissions de polluants atmosphériques et les lieux de pollutions se situent dans des zones géographiques différentes.
- Les déplacements de polluants dépendent de plusieurs paramètres :
- Les conditions météorologiques (vents, pluie, chaleur, etc.). Les poussières du Sahara arrivant sur l'agglomération grenobloise au printemps en sont un bon exemple,
  - La persistance du polluant dans l'air. En effet, certains polluants ne restent présents dans l'air que quelques jours alors que d'autres peuvent rester présents pendant plusieurs mois.
- Nous pouvons agir sur la pollution locale en réduisant nos émissions de polluants mais il est plus difficile de réguler la pollution venant d'ailleurs. C'est pourquoi il est important d'avoir des règles à différentes échelles, du local à l'international.

## Enjeux sanitaires

De nombreuses études épidémiologiques ont établi l'existence d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique sur la mortalité et la morbidité. La voie respiratoire, la principale entrée des polluants de l'air.

- Les premiers types d'effets surviennent dans les heures, jours ou semaines suivant l'exposition et se manifestent selon la vulnérabilité des personnes (nourrissons et enfants de moins de 5 ans, femmes enceintes, personnes âgées, personnes souffrant de pathologies chroniques, fumeurs, etc.) par des effets bénins (toux, hypersécrétion nasale, expectoration, essoufflement,

irritation nasale des yeux et de la gorge, etc.) ou plus graves (recours aux soins pour des causes cardiovasculaires ou respiratoires, voire décès).

- Les seconds types d'effets sont des effets à long terme qui résultent d'une exposition répétée ou continue tout au long de la vie à des niveaux inférieurs et d'alerte réglementaires. Cette exposition peut contribuer au développement ou à l'aggravation de pathologies chroniques, telles que des maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires et cancers et favorise, d'après de nouvelles études, les troubles de la reproduction, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques ou encore le diabète de type 2.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

*Le rapport de Santé Publique France Impact de la pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France Métropolitaine (Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019) montre qu'une réduction de la pollution de l'air ambiant et de la mortalité associée a été constatée lors du 1<sup>er</sup> confinement au printemps 2020. Cette réduction est essentiellement liée à une baisse des concentrations en oxyde d'azote (dont le NO<sub>2</sub>) dont la source est principalement le trafic routier. Selon les estimations, 1200 décès ont été évités du fait de la diminution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote pendant le premier confinement et 2300 décès ont été évités du fait de la diminution de l'exposition de la population aux particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) pendant le premier confinement.*

NOx	Particules PM 10 et PM 2,5	COV	NH3	SO2	O3
Peu persistant (1 jour) Pollution locale	Persistant dans l'air Peut voyager sur de grandes distances	Plus ou moins persistant suivant la nature du COV Pollution locale ou régionale		Persistant (quelques mois) Pollution locale	Persistant (quelques mois) Peut voyager sur de grandes distances
Irritation des bronches, Inflammation des voies respiratoires	Impacts cardiovasculaires, Altération des fonctions pulmonaires, Cancer du poumon et diminution de l'espérance de vie, Polluants classés cancérigènes	Irritations des yeux, des muqueuses des voies respiratoires, Troubles cardiaques et du système nerveux, céphalées Certains COV sont cancérigènes, toxiques pour la reproduction ou mutagènes	Irritation du nez et de la gorge	Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures	Irritation des voies respiratoires

Aujourd'hui, la pollution de l'air représente, d'après l'Organisation Mondiale de la Santé, la première cause environnementale de décès dans le monde.

En Europe, les concentrations des polluants (particules, dioxyde d'azote et ozone), continuent d'avoir d'importantes répercussions sur la santé. Ils sont respectivement à l'origine de 374 000, 68 000 et 14 000 décès prématurés par an, au sein des 28 pays membres de l'Union européenne.

En France, Santé Publique France estime que 7 % de la mortalité totale de la population française sur la période 2016-2019 est attribuable à l'exposition à des particules de taille inférieure à 2,5 µm (40 000 décès par an).

Il existe trois voies de contamination :

- la voie respiratoire, la **principale entrée des polluants de l'air**
  - les polluants pénètrent dans le poumon et peuvent l'irriter,
  - les polluants peuvent passer dans la circulation sanguine et provoquer des réactions inflammatoires sur tout l'organisme,
  - certains polluants peuvent être cancérogènes.

- la voie digestive, lorsque les polluants retombent dans l'eau, le sol, les végétaux que l'on consomme,
- la voie cutanée (marginale).

par voie respiratoire, principal point d'entrée de l'air et donc des polluants

par voie cutanée, même si cela reste marginal

par voie digestive, lorsque les polluants contaminent notre alimentation



Attention, certains groupes de personnes sont plus sensibles à la pollution de l'air :

- les **nourrissons et les enfants de moins de 5 ans**, dont les poumons ne sont pas encore totalement formés,
- les **femmes enceintes**,
- les **personnes âgées**, plus sensibles en raison du vieillissement et de la présence de pathologies chroniques,

- les personnes souffrants de **pathologies chroniques** (maladies respiratoires, allergies, asthme, maladies cardiovasculaires, diabète),
- les **fumeurs**, dont l'appareil respiratoire est déjà irrité par le tabac,

- les personnes pratiquant une **activité sportive en extérieur**, étant soumises à une exposition plus importante (augmentation de la ventilation).

## CHIFFRES CLÉS

**40 000**

décès prématurés par an sont attribués aux conséquences de la pollution atmosphérique.

Source : Étude santé publique France, 2021

**4 400**

décès en région Auvergne-Rhône-Alpes sont attribués à la pollution par les particules de tailles inférieures à 2,5 µm.

Source : DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

## Enjeux environnementaux

- Outre ces enjeux sanitaires, la pollution de l'air a des répercussions importantes sur les cultures agricoles ou encore sur le fonctionnement général des écosystèmes puisque certains polluants :
  - Agissent sur le changement climatique en ayant tendance à réchauffer l'atmosphère, comme l'ozone, sur les processus physiologiques des végétaux et leur capacité à stocker du carbone ;
  - Sont responsables de l'acidification, comme l'oxyde d'azote et le dioxyde de soufre, et de l'eutrophisation de certains milieux ;
  - Contribuent au déclin de certaines populations pollinisatrices et impactent plus généralement la faune en affectant la capacité de certaines espèces à se reproduire ou à se nourrir.
- Par ailleurs :
  - L'ozone en trop grande quantité peut entraîner une baisse de rendement de 5 à 20 % suivant le type de cultures. Il impacte également la qualité des produits par la nécrose des feuilles et empêchant une croissance correcte.
  - Lorsque les polluants stagnent dans l'atmosphère (manque de vent), les polluants s'accumulent et forment un nuage brumeux épais de particules, qui limite la visibilité.
  - Les polluants de l'air ont d'une part une action salissante sur toutes les constructions ; mais surtout, ils ont également une action corrosive, ils attaquent les matériaux de façade : béton, verre, pierre, ciment, etc.



Les trois tours - Quartier de l'Île verte Grenoble

## Limites réglementaires

La réglementation de la qualité de l'air comprend notamment la définition de valeurs chiffrées décrivant un niveau de **concentration** de substances polluantes dans l'air à respecter par l'Union Européenne et par la France.

Ces valeurs ont différentes implications selon leur statut :

- Un **objectif de qualité** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela

n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

- Une **valeur cible** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

- Une **valeur limite** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé sur la base des connaissances scientifiques à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

- Un **seuil d'information** et de recommandation est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un

risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

- Un **seuil d'alerte** est un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.



*indice de la qualité de l'air ATMO*

POLLUANT	SEUIL RÉGLEMENTAIRE 1	SEUIL RÉGLEMENTAIRE 2	OBJECTIF DE QUALITÉ (OQ) ANNUEL
NO <sub>2</sub>	VL Horaire : 200 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	VL Annuel : 40 µg/m <sup>3</sup>	OQ : 40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	VL Journalier : 50 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	VL Annuel : 40 µg/m <sup>3</sup>	OQ annuel : 30 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	VL Annuel : 25 µg/m <sup>3</sup>	VL Annuel : 20 µg/m <sup>3</sup>	OQ annuel: 10 µg/m <sup>3</sup>
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 mg/m <sup>3</sup>	-	-
Pb	Annuel : 0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	OQ : 0,25 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	VL Horaire : 350 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile	VL Journalier : 125 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	OQ : 50 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	VC : Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans)	-	OQ : Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 µg/m <sup>3</sup>
BENZÈNE (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	VL Annuel : 5 µg/m <sup>3</sup>	-	OQ annuel : 2 µg/m <sup>3</sup>
MÉTAUX LOURS : Hg Cd As Ni	VC annuelle (fraction PM <sub>10</sub> ) : - 5 ng/m <sup>3</sup> 6 ng/m <sup>3</sup> 20 ng/m <sup>3</sup>	-	-
HAP : B(A)P	VC annuelle (fraction PM <sub>10</sub> ) : 1 ng/m <sup>3</sup>	-	-



POLLUANT	VALEUR OMS 1	VALEUR OMS 2
NO <sub>2</sub>	Horaire : 200 µg/m <sup>3</sup>	VL Annuel : 40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Journalier : 50 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 jours par année civile	VL Annuel : 20 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Journalier : 25 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 jour par année civile	VL Annuel : 10 µg/m <sup>3</sup>
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 10 mg/m <sup>3</sup>	-
Pb	Annuel : 0,5 µg/m <sup>3</sup>	-
SO <sub>2</sub>	10 minutes : 500 µg/m <sup>3</sup>	Journalier : 20 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
O <sub>3</sub>	Valeur cible : Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 100µg/m <sup>3</sup>	-

### Les objectifs du PREPA

Le PPA doit prendre en compte les objectifs, actions et orientation du Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA). Ce document fixe la stratégie de l'Etat pour réduire les émissions au niveau national et respecter les exigences européennes.

POLLUANT	2020	2025	2030
DIOXYDE DE SOUFRE (SO <sub>2</sub> )	-55 %	- 66 %	- 77 %
OXYDES D'AZOTE (NO <sub>x</sub> )	- 50 %	- 60 %	- 69 %
COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS NON MÉTHANIQUE (COVNM)	- 43 %	- 47 %	- 52 %
AMMONIAC (NH <sub>3</sub> )	- 4 %	- 8 %	- 13 %
PARTICULES FINES (PM <sub>2,5</sub> )	- 27 %	- 42 %	- 57 %





**Le Plan de Protection  
de l'Atmosphère (PPA) :  
un document clé pour la  
lutte contre la pollution  
atmosphérique**

## Qu'est-ce qu'un PPA ?

Mis en œuvre par l'État, avec les collectivités et les acteurs locaux, les PPA définissent les actions sectorielles adaptées au contexte local pour améliorer la qualité de l'air.

Ils comportent :

- Le **périmètre** de la zone concernée par la pollution de l'air (les données de qualité de l'air et les principales sources d'émissions de polluants sont prises en compte),
- Les **informations** nécessaires à l'inventaire et à l'évaluation de la qualité de l'air,
- Les **objectifs** de réduction des émissions polluant par polluant et secteur par secteur,
- Les **principales mesures** (réglementaires ou volontaires) à prendre pour réduire la pollution de fond et pendant les épisodes de pollution,
- L'**organisation du suivi** de la mise en œuvre des mesures par tous les acteurs,

- Le **délai** sous lequel les mesures seront réalisées et les objectifs respectés.

Il s'agit d'un projet partenarial, impliquant une multitude d'acteurs du territoire :

- Des acteurs institutionnels (préfet, DREAL, DDT) ;
- Des collectivités ;
- Des professionnels de la qualité de l'air ;
- Des acteurs économiques, associations et particuliers.

Les mesures des PPA concernent tous les secteurs émetteurs de polluants atmosphériques : les transports, l'industrie, l'agriculture et le résidentiel-tertiaire.

Un PPA est rédigé pour 5 ans et fait l'objet d'une évaluation au terme de cette période et, le cas échéant, d'une révision.

En France, 38 PPA concernent 50 % de la population. La région Auvergne-Rhône-Alpes dispose d'un PPA pour les agglomérations de Clermont-Ferrand, Grenoble, Lyon, Saint-Etienne et la vallée de l'Arve.

## LE CADRE RÉGLEMENTAIRE

Le PPA constitue l'outil prévu par la France en application à la directive européenne 2008/ EC/50.

Il se traduit par les articles L. 222-4 à L. 222- 7 et R. 222-13 à R. 222-36 du Code de l'environnement. Un PPA doit être élaboré, sous l'autorité préfectorale :

- dans toute agglomération de plus de 250 000 habitants,
- dans les zones pour lesquelles la concentration d'au moins un des polluants dépasse ou risque de dépasser une valeur limite ou une valeur cible mentionnée dans l'article R.222-1 du code de l'environnement.
- Le PPA doit prévoir des mesures permettant de ramener les concentrations sous les seuils réglementaires dans les délais les plus courts possibles.

## Historique du PPA de l'agglomération grenobloise

Deux PPA ont déjà été mis en œuvre successivement sur le territoire :

- Le PPA 1 (2006 – 2011) couvre 45 communes et a principalement agi sur la réduction des **émissions d'origine industrielle**.
- Le PPA 2 (2014 – 2018) couvre 273 communes. Il est décliné en 22 actions selon 4 leviers d'action majoritaires : l'industrie, le chauffage individuel au bois, les transports routiers ainsi que l'urbanisme et l'aménagement du territoire. Ses objectifs sont de ramener les niveaux de particules et de dioxyde d'azote en deçà des seuils réglementaires, respecter les objectifs nationaux de réduction d'émissions et réduire au maximum l'exposition de la population à ces polluants.

L'expérience de ces deux précédents PPA montre qu'il est nécessaire d'adopter une **approche multisectorielle** afin d'agir sur toutes les sources d'émissions. Celles-ci peuvent être industrielles, agricoles, résidentielles ou bien issues du secteur des transports.

Les deux précédents PPA ont également permis de comprendre l'importance **d'agir sur un territoire à grande échelle** afin de mieux toucher les différentes sources de pollutions.

## Bilan des actions du PPA 2 et enjeux à traiter dans le PPA 3

Conformément aux dispositions de l'article L.222-4.IV du code de l'environnement, un PPA doit faire l'objet d'une **évaluation** diligentée par les préfets concernés après 5 années de mise en œuvre et le cas échéant révisés.

Une évaluation du PPA 2 de l'agglomération grenobloise a donc été menée au cours de l'année 2019. Les principaux résultats ont déjà été présentés dans la partie II « synthèse de l'état de la qualité de l'air ». Une **amélioration globale de la qualité de l'air** a été mise en avant ainsi qu'une nette réduction de l'exposition des populations à la pollution, notamment vis-à-vis du dioxyde d'azote.

Elle a néanmoins soulevé que tous ses objectifs n'avaient pas été atteints.

- Des dépassements des valeurs limites réglementaires pour le **dioxyde d'azote** (NO<sub>2</sub>) sont toujours observés à proximité immédiate des principaux axes routiers : environ **2500 personnes sont exposées** à un dépassement de la valeur limite réglementaire (40 µg/m<sup>3</sup>) sur le territoire du PPA 2.
- En ce qui concerne les **particules de taille inférieure à 10 ou 2,5 microns (PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2,5</sub>)**, le PPA2 a atteint son objectif de respecter les valeurs limites réglementaires. Cependant, une partie de la population du territoire du PPA2 reste exposée

à des dépassements des valeurs guides recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé pour les particules de taille inférieure à 10 ou 2,5 microns (PM<sub>10</sub> ou PM<sub>2,5</sub>).

- **290 000 habitants** pour les PM<sub>10</sub> (> 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) ;
- **700 000 habitants** pour les PM<sub>2,5</sub> (> 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).
- Pour l'**Ozone**, le dépassement de la valeur cible de protection de la santé concerne la **quasi-totalité du territoire du PPA 2**. Les dépassements les plus importants sont rencontrés dans le sud de l'agglomération grenobloise.



Agglomération grenobloise



# IV.

## Synthèse de l'état de la qualité de l'air dans la région grenobloise





## Le suivi de la qualité de l'air

### Point législatif

Les polluants peuvent parcourir de longues distances et ne s'arrêtent pas aux frontières. Une amélioration globale de l'air est indispensable pour améliorer la qualité de l'air localement.

C'est pourquoi, certaines dispositions réglementaires sont prises au niveau international et européen, retranscrites dans le droit français, et d'autres relèvent de la responsabilité locale.

#### ■ Au niveau international

La convention de Genève, concernant la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, a mis en place le

protocole de Göteborg, qui fixe des objectifs de réduction d'émissions de certains polluants à horizon 2020 (par rapport aux émissions de 2005).

#### ■ Au niveau européen

Les directives européennes 2004/107/CE et 2008/50/CE fixent les normes sanitaires à respecter en plus de la surveillance de la qualité de l'air, de l'information à la population, de la mise en place de plans d'actions dans les zones où les normes ne sont pas respectées.

La directive 2016/2284 fixe les objectifs de réductions des émissions de polluants par rapport aux émissions de 2005 pour les horizons 2020 et 2030, et intègre les objectifs du protocole de Göteborg.

#### ■ Au niveau national

Le ministère en charge de l'environnement définit les réglementations relatives à la surveillance de la pollution atmosphérique.

En France, la surveillance de la qualité de l'air est obligatoire depuis 1996, de par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (Loi LAURE).

L'Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant, fixe les missions des différents acteurs de la surveillance de la qualité de l'air :

- le laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) qui coordonne scientifiquement et techniquement la surveillance de la qualité de l'air,
- les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) (association 1901),
- la fédération ATMO de France,
- le système PREV'AIR, qui diffuse quotidiennement des prévisions et des cartographies de qualité de l'air à l'échelle nationale.

- PREPA : Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques, interministériel et révisé tous les 4 ans. Composé d'un décret fixant les objectifs de réductions à différentes échéances 2020, 2025, 2030.

#### ■ Au niveau local

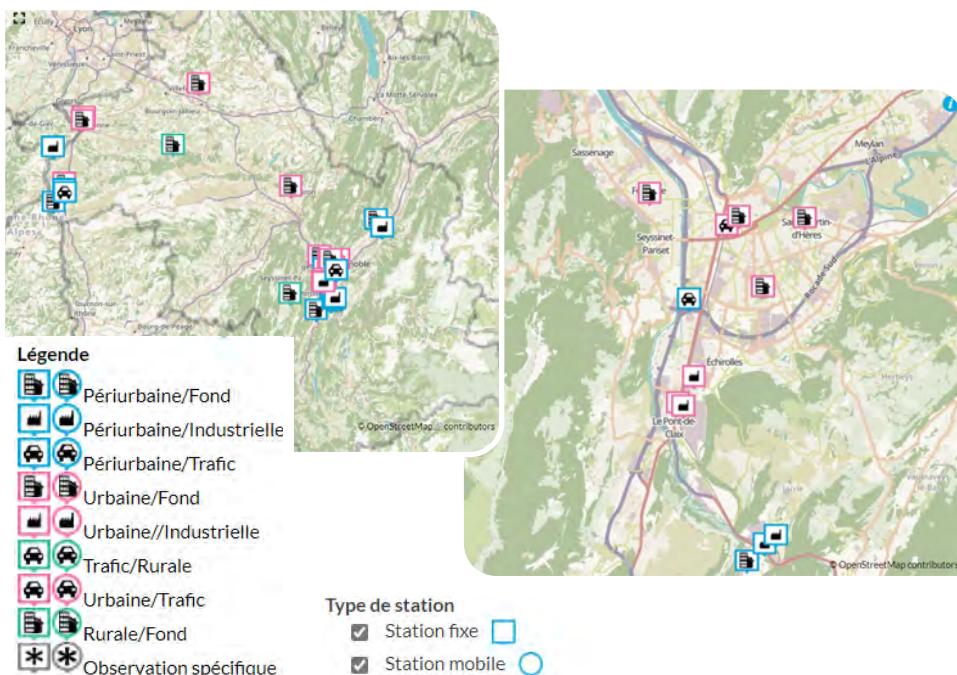
Le PPA : plan de protection de l'atmosphère, issu de la LAURE.



## Situation actuelle locale

### La mesure

La qualité de l'air de l'agglomération grenobloise peut être estimée de deux manières : par des mesures réalisées sur des stations fixes ou mobiles, ou par des modélisations. ATMO Auvergne-Rhône-Alpes se charge de ces estimations.

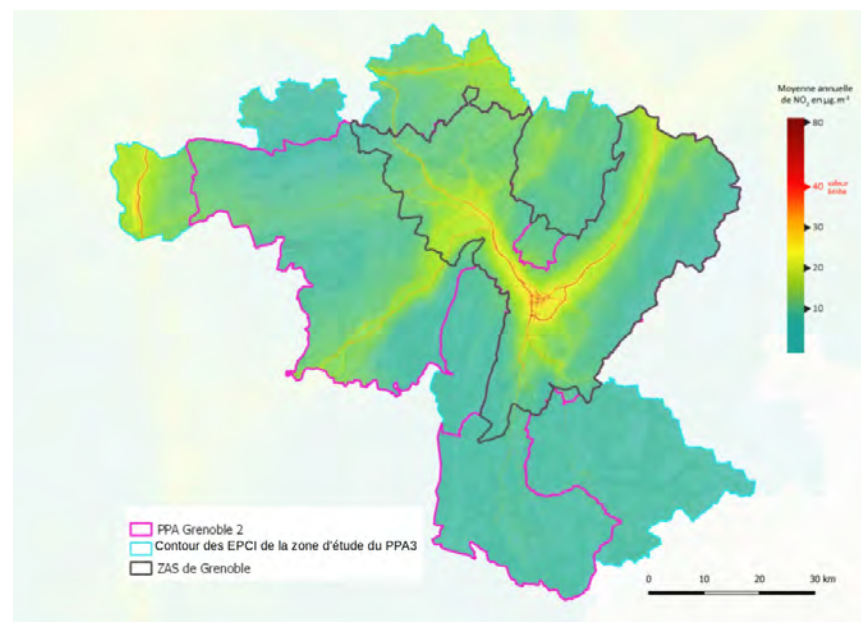


Cartes du réseau de mesure de la qualité de l'air sur la zone d'étude et sur la métropole grenobloise  
[Source : Atmo AURA]

Les cartes qui suivent représentent les modélisations de la qualité de l'air sur le périmètre de la zone d'étude du PPA3, le périmètre du PPA2 ainsi que la Zone Administrative de Surveillance (ZAS : zone concernée par l'obligation d'avoir un PPA).

### Concentrations annuelles en NO<sub>2</sub>

La carte ci-dessous présente les niveaux de concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à 40 µg/m<sup>3</sup>.

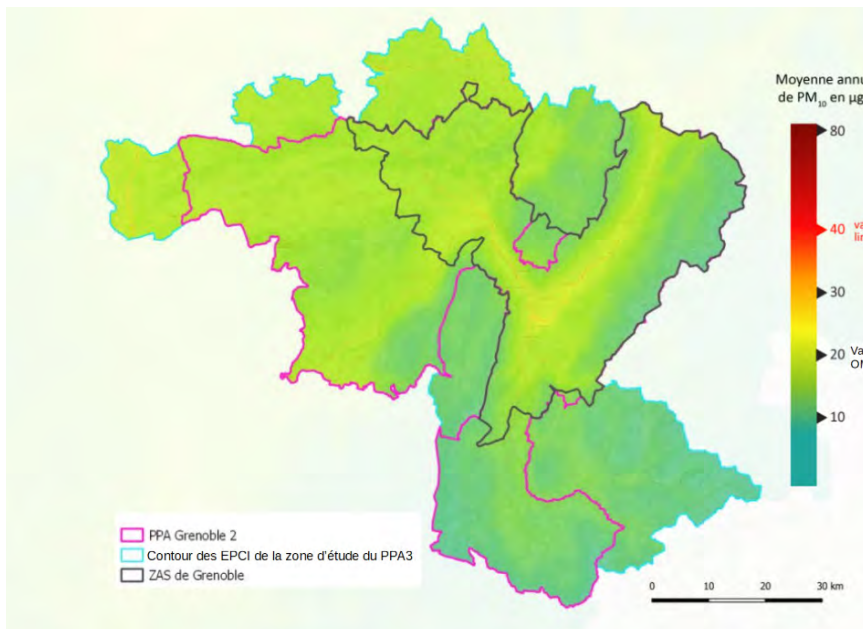


Concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> en 2017 - [Source : Atmo AURA]

Le NO<sub>2</sub> étant très lié aux émissions routières, ce polluant pose des problèmes réglementaires uniquement en bordure de grandes voiries. Sur le périmètre d'étude du PPA, environ 2500 personnes sont exposées à des niveaux supérieurs à la valeur limite annuelle.

### ■ Concentrations annuelles en $PM_{10}$

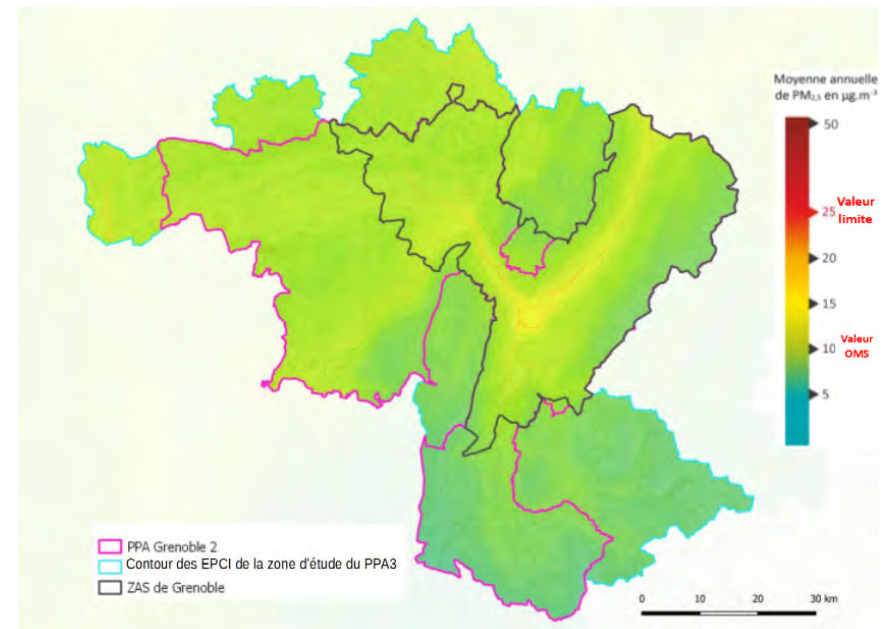
La carte ci-dessous présente les niveaux de concentration annuelle en  $PM_{10}$  modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Concentrations annuelles en  $PM_{10}$  en 2017 - [Source : Atmo AURA]

### ■ Concentrations annuelles en $PM_{2,5}$

La carte ci-dessous présente les niveaux de concentration annuelle en  $PM_{2,5}$  modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



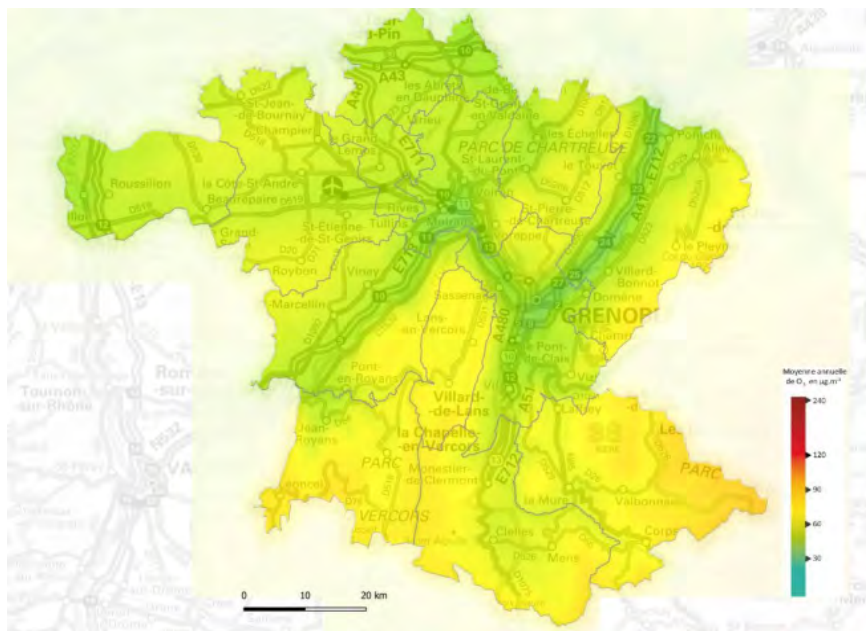
Concentrations annuelles en  $PM_{2,5}$  en 2017 - [Source : Atmo AURA]

La valeur limite annuelle est respectée sur l'ensemble du département isérois en 2017. Cependant, le seuil recommandé par l'OMS ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est quant à lui encore dépassé. Le bassin grenoblois est particulièrement exposé car il regroupe 2/3 des habitants du département exposés au dépassement du seuil OMS : 275 000 personnes soit 62% des grenoblois.

La valeur limite annuelle est respectée sur l'ensemble du périmètre. Cependant le seuil recommandé par l'OMS ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est loin d'être respecté : 95% de la population est exposée à des valeurs supérieures à ce seuil.

### ■ Concentrations annuelles en Ozone

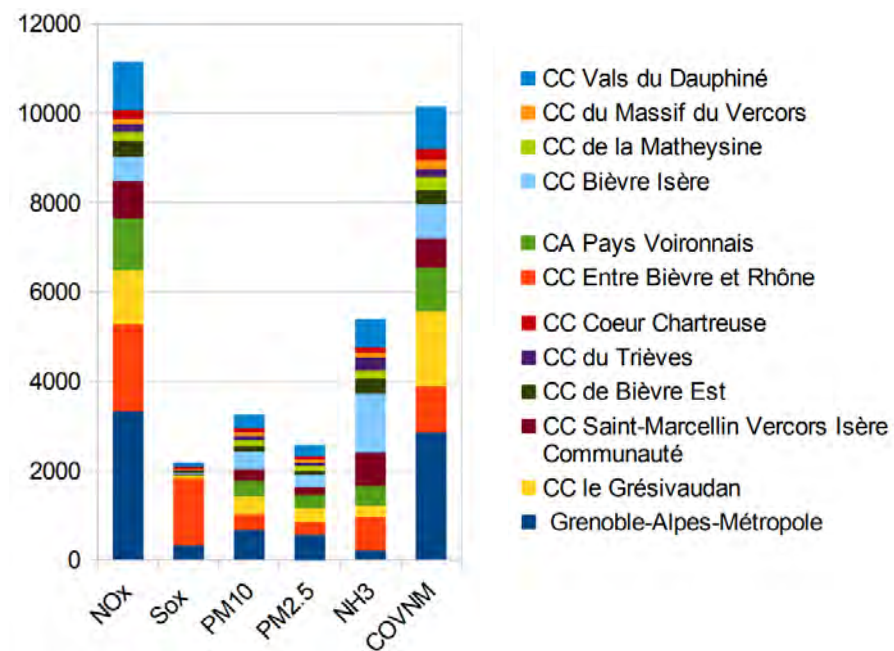
Le territoire du périmètre d'étude connaît des problèmes d'ozone avec un dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé qui affecte une large partie de la population. Sur la métropole, cela concerne 181 000 habitants en 2017 soit 41 % de la population.



Moyenne annuelle O<sub>3</sub> en 2017 - [Source : Atmo AURA]

### ■ Analyse par EPCI des émissions

La figure ci-dessous présente la contribution des EPCI pour chacun des polluants présents dans l'inventaire réalisé par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.



Répartition des émissions de polluants par EPCI pour l'année 2017  
[Source : Atmo AURA]

Les émissions de polluants proviennent principalement de six EPCI : Grenoble-Alpes Métropole, Entre Bièvre et Rhône, le Grésivaudan, le Pays Voironnais, Vals du Dauphiné et Bièvre Isère.

## Scénario tendanciel d'évolution de la qualité de l'air en 2027

Le scénario tendanciel est une étude estimant l'état de la qualité de l'air en 2027 et modélisant les concentrations des différents polluants sur le territoire.

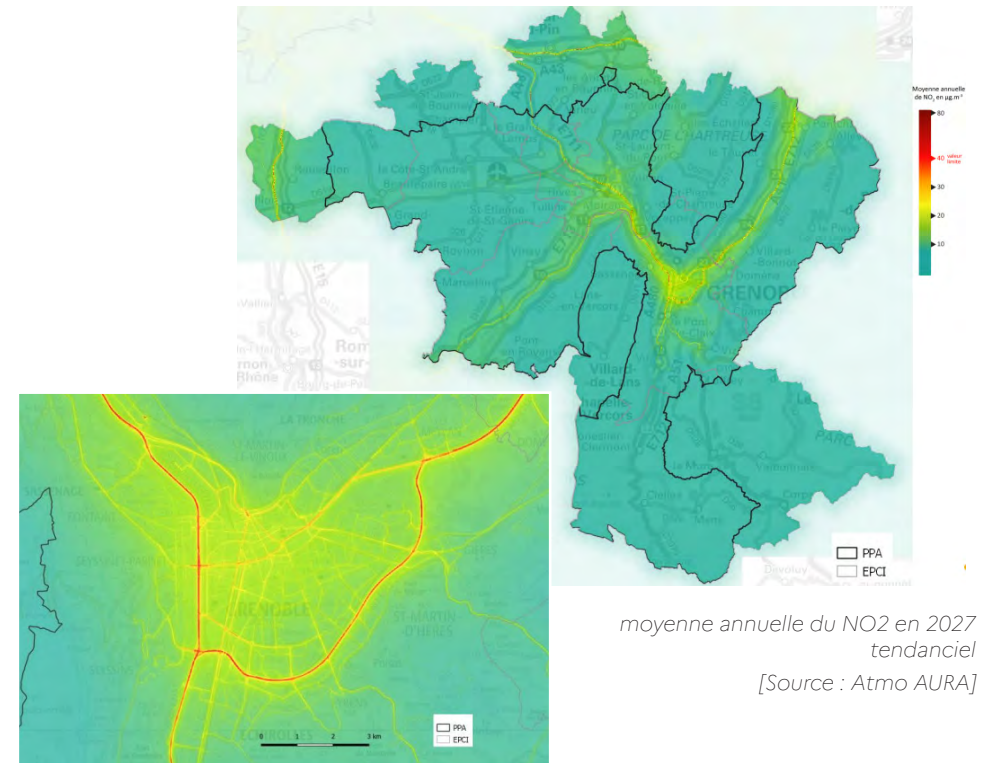
Il est essentiel de comprendre la dynamique du territoire afin de mettre en place des mesures adaptées. L'incidence potentielle sur la qualité de l'air a donc été étudiée au regard des projections sur l'évolution du territoire à horizon 2027.

Le scénario tendanciel est donc réalisé à partir d'hypothèses sur la dynamique des territoires sur le transport routier (indicateur véhicules.kilomètres, évolution de la Zone à Faibles Emissions, évolution du parc dynamique des transports en commun urbains...), les autres transports (projections nationales en transport ferroviaire de marchandises, de passagers, évolution du transport aérien de voyageurs...), le résidentiel (évolution du nombre de logements, du mix énergétique, des facteurs unitaires, du parc d'appareils de chauffage au bois...), le tertiaire (évolution des surfaces chauffées, mix énergétique, facteurs unitaires...), l'industrie et l'énergie (carrières, émissions des établissements industriels, nouveaux réseaux de chaleurs, petites chaufferies biomasse...) et l'agriculture.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a réalisé un scénario tendanciel de la qualité de l'air à horizon 2027. Ce scénario montre qu'il est nécessaire d'agir et qu'un PPA ambitieux peut apporter des éléments de réponse intéressants et efficaces. En effet, les valeurs limites de certains polluants seront encore dépassés localement. Dans d'autres cas, la valeur limite est respectée mais pas la valeur guide de l'OMS.

### Dioxyde d'azote

Le niveau de concentration moyen annuel de dioxyde d'azote est en baisse sur la période 2017-2027 mais des habitants restent exposés au cœur de l'agglomération grenobloise, parfois au-dessus de la valeur limite sur les grands axes routiers. Une dizaine de personnes seraient ainsi exposées à des niveaux de concentrations dépassant la valeur limite. De plus, l'enjeu est ici de rétablir une qualité de l'air respectant les seuils le plus rapidement possible (sans attendre 2027).



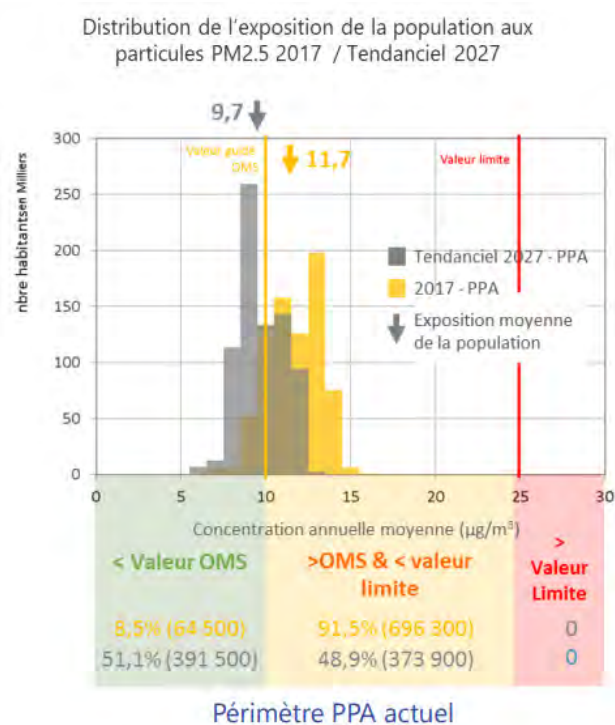
Pour le NO<sub>2</sub>, ce sont les territoires de montagne qui ont un niveau d'exposition plus faible.

Les émissions du scénario tendanciel seraient réduites de 21% par rapport aux émissions de référence.

### ■ Particules PM<sub>2,5</sub>

En ce qui concerne les particules PM<sub>2,5</sub> à horizon 2027, les niveaux de concentration annuels moyens sont en baisse et respectent les valeurs réglementaires. Cependant il faut noter que 373 900 habitants restent soumis à des concentrations non conformes aux valeurs guide OMS.

Selon le scénario tendanciel 2027, près de 50% (373 900 hab.) des habitants du PPA resteraient exposés à des niveaux supérieurs à la valeur guide OMS. Mais aucun habitant ne serait exposé au-dessus de la valeur limite.

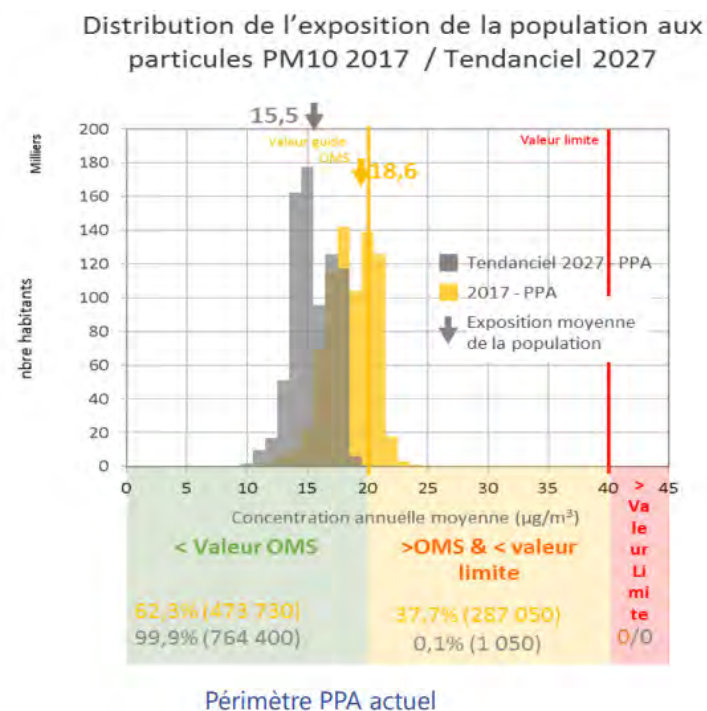


Les émissions du scénario tendanciel seraient réduites de 24% par rapport aux émissions de référence.

### ■ Particules PM<sub>10</sub>

En ce qui concerne les particules PM<sub>10</sub> à horizon 2027, aucun habitant ne sera exposé au-dessus de la valeur limite. Mais encore une fois des dépassements de la valeur guide OMS, uniquement en proximité routière, peuvent être constatés.

Selon le scénario tendanciel 2027, aucun habitant ne sera exposé en 2027 à une moyenne annuelle de concentration de PM<sub>10</sub> dépassant la valeur limite réglementaire. Cependant environ 1050 habitants seront exposés à des concentrations dépassant la valeur guide OMS.

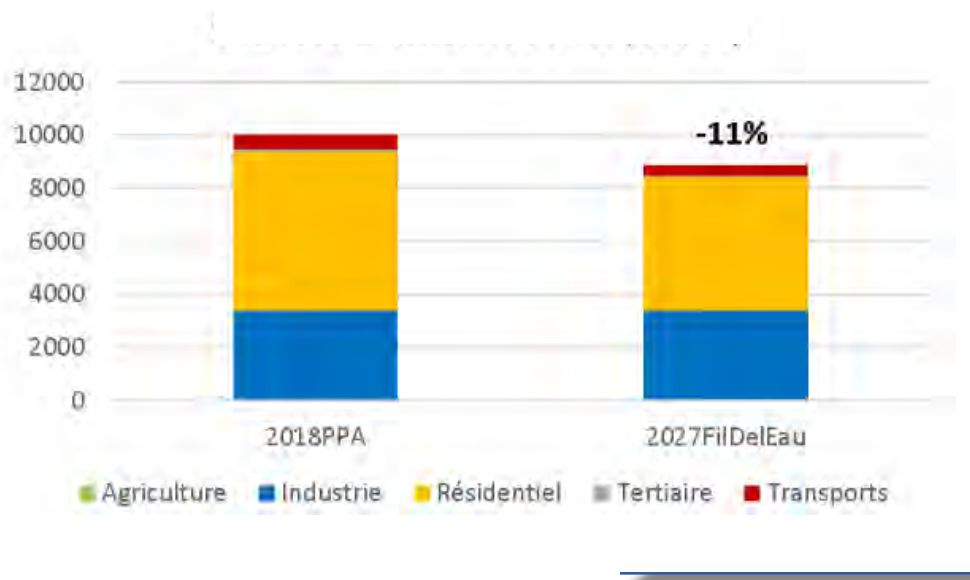


Les émissions du scénario tendanciel seraient réduites de 19% par rapport aux émissions de référence.

### ■ Composés Organiques Volatils (COV)

Il est également intéressant de noter une baisse de 11 points du niveau de concentration des composés organiques volatiles à horizon 2027 par rapport aux émissions de références.

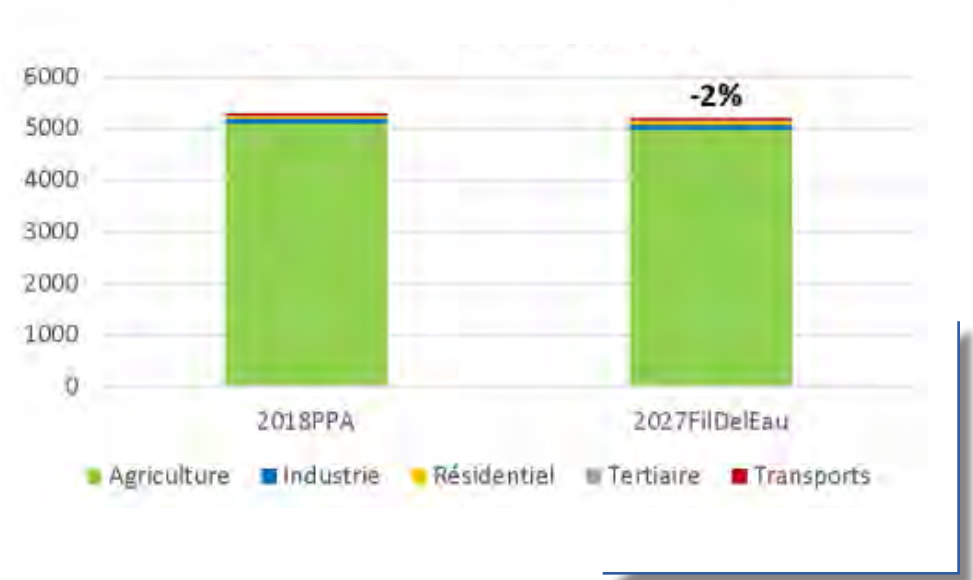
Bilan des émissions COVNM (tonnes)



### ■ Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

En ce qui concerne l'ammoniac, le scénario tendanciel prédit une baisse de 2% d'émissions à horizon 2027.

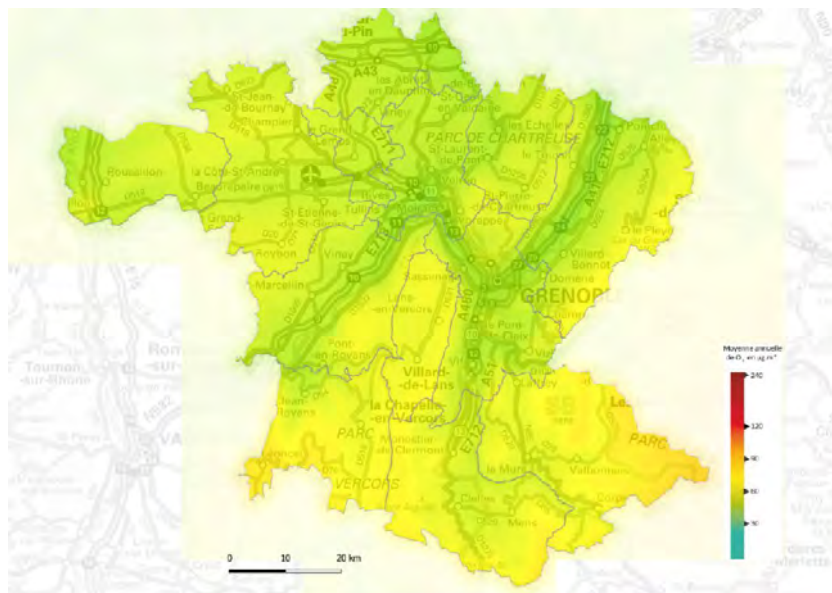
Bilan des émissions NH<sub>3</sub> (tonnes)



Les émissions du scénario tendanciel seraient réduites de 19% par rapport aux émissions de référence.

## ■ Ozone (O<sub>3</sub>)

A l'inverse, le scénario tendanciel à horizon 2027 observe une augmentation de 6% de l'exposition moyenne à l'ozone sur les zones les plus urbanisées mais également une légère baisse en périphérie et une plus forte baisse sur les massifs alpins.



Moyenne annuelle Ozone en 2027 - [Source : Atmo AURA]

### Bilan du scénario tendanciel à horizon 2027

*Cette projection à horizon 2027 montre qu'il est nécessaire de renforcer les actions engagées pour atteindre les valeurs réglementaires et sanitaires sur notre territoire. Il est également essentiel de comprendre l'importance d'aller au-delà des exigences réglementaires car les effets sanitaires sont proportionnels à l'exposition. En s'appuyant sur les sources d'émissions pour chaque polluant, il sera plus facile de sélectionner les leviers les plus efficaces pour protéger l'atmosphère et de proposer les actions les plus pertinentes pour le futur PPA.*



## Analyse sectorielle des émissions de polluants

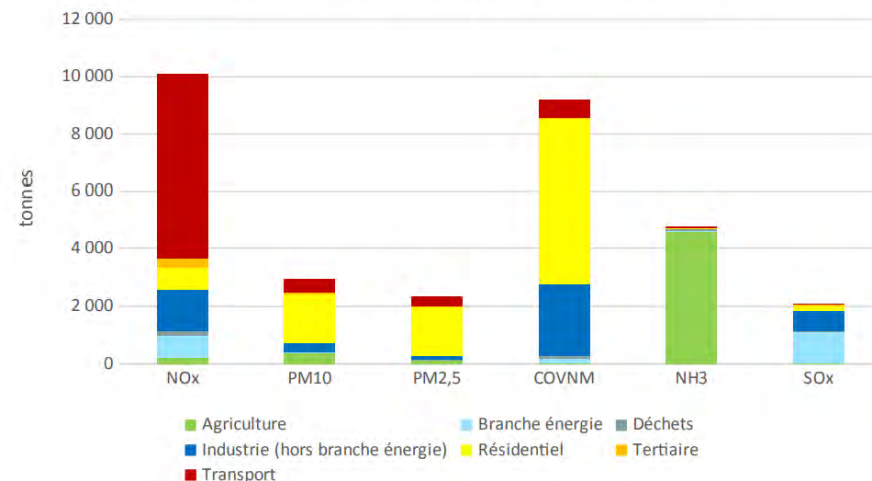
Le secteur des transports est le principal émetteur de  $\text{NO}_x$  sur la zone d'étude, dont environ 90 % sont imputables aux véhicules diesel. Sur l'agglomération grenobloise, les contributions de ce secteur sont plus élevées pour les particules et le monoxyde de carbone.

Le chauffage individuel au bois est l'émetteur majoritaire de particules ( $\text{PM}_{2,5}$ ) et de Composés Organiques Volatils non méthaniques (COVNM). Il représente environ les deux tiers des émissions de  $\text{PM}_{2,5}$  sur ces territoires. Les émissions des autres polluants sont moins importantes, mais en raison du chauffage au fioul et au gaz, le secteur résidentiel peut tout de même contribuer aux émissions de dioxyde de soufre.

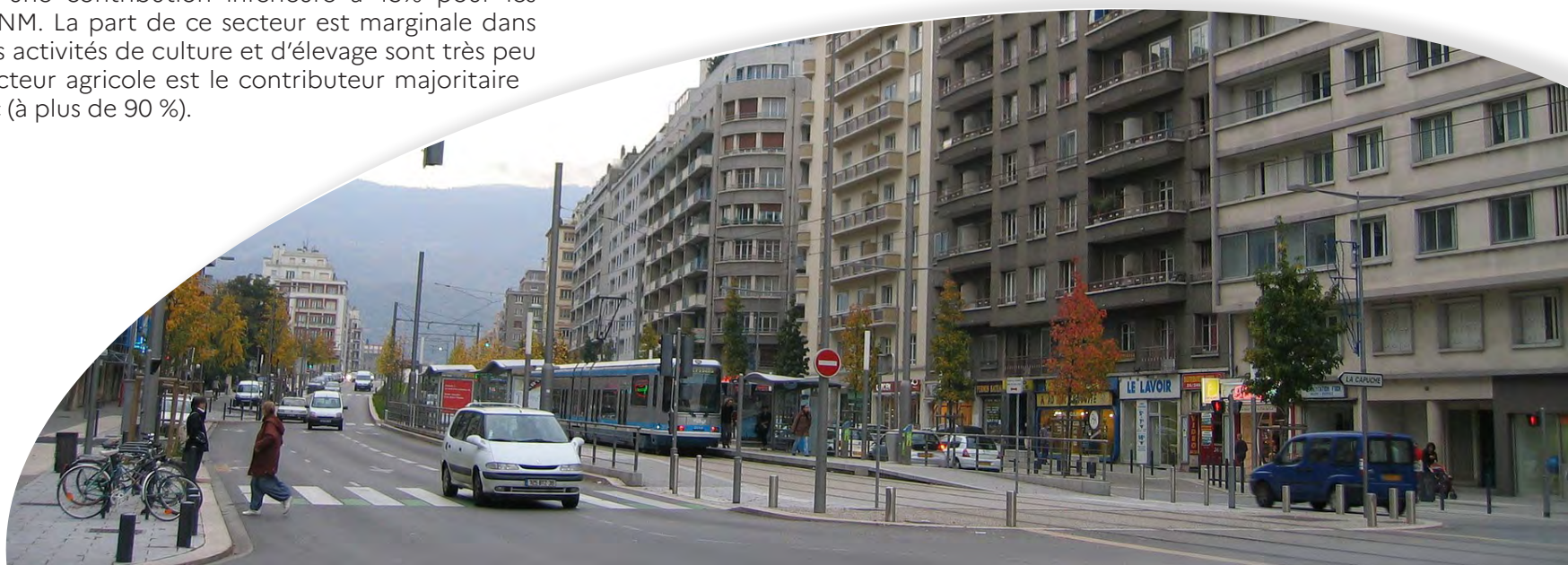
Le secteur tertiaire impacte peu les émissions de polluants dans ces territoires. Le secteur de l'industrie, de l'énergie et des déchets impacte surtout les émissions de  $\text{SO}_2$  dont il est le contributeur majoritaire (environ 90% sur le territoire). Cette contribution est un peu plus faible sur la métropole grenobloise.

Les émissions polluantes agricoles sont relativement modérées dans le département de l'Isère, avec une contribution inférieure à 15% pour les particules, les  $\text{NO}_x$  et les COVNM. La part de ce secteur est marginale dans la métropole grenobloise où les activités de culture et d'élevage sont très peu implantées. En revanche, le secteur agricole est le contributeur majoritaire pour les émissions d'ammoniac (à plus de 90 %).

Sources d'émission des principaux polluants en 2017



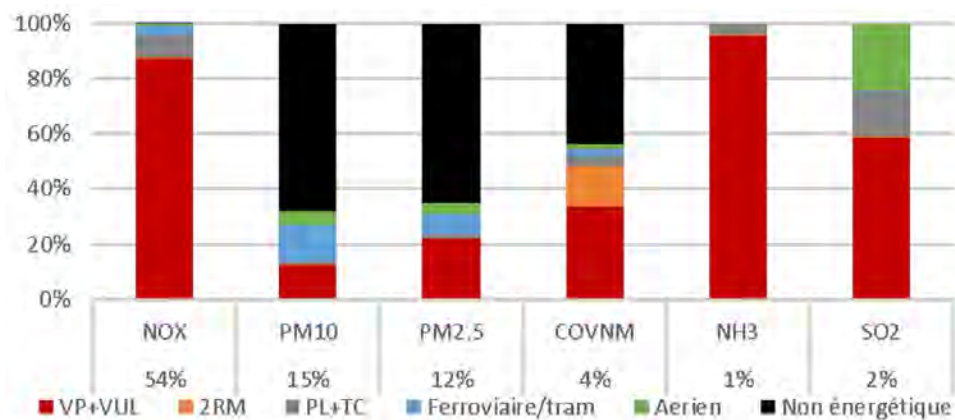
Centre ville grenoblois



## Le rôle des citoyens

Cette étude des sources d'émissions montre la nécessité d'agir et de mobiliser les citoyens pour améliorer la qualité de l'air. En effet des actions uniquement centrées sur l'industrie ne permettraient que d'agir marginalement sur des polluants comme les particules ou oxydes d'azote. Les citoyens ont donc un vrai rôle à jouer, notamment vis-à-vis du chauffage individuel au bois et du transport.

### ■ Transport - analyse par mode

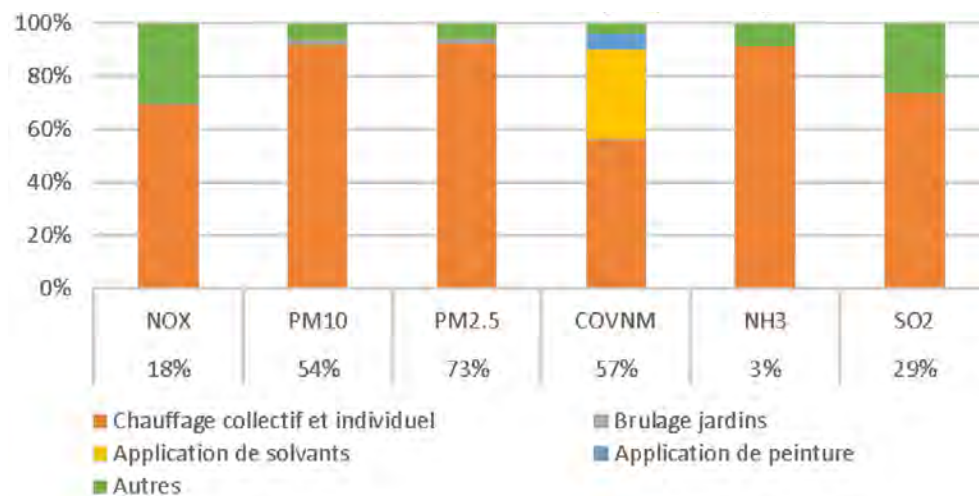


VP = véhicule particulier ; VUL = Véhicule utilitaire léger ; 2 RM = Deux roues motorisés ; PL = Poids lourds ; TC = Transports en commun

Le pourcentage en dessous de chaque polluant représente la contribution du secteur dans les émissions totales

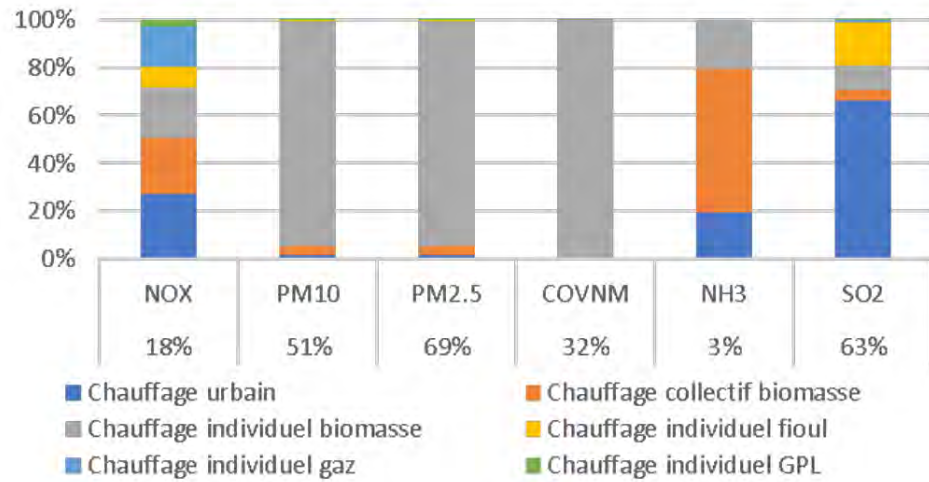
Les gains potentiels les plus importants dans le secteur des transports concernent les véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers qui sont responsables de presque 90% des émissions d'oxydes d'azote du secteur des transports, lui-même responsable de 54% des émissions totales d'oxyde d'azote.

### ■ Résidentiel / tertiaire - analyse par usage



Les gains potentiels les plus importants dans le secteur résidentiel/tertiaire concernent très largement le chauffage collectif et individuel. Le chauffage collectif et individuel est par exemple responsable de plus de 90% des émissions de PM<sub>2.5</sub> du secteur résidentiel/tertiaire, lui-même responsable de 73% des émissions totales de PM<sub>2.5</sub>.

### ■ Analyse par mode de chauffage



Si l'on souhaite comprendre plus précisément quel mode de chauffage représente un levier efficace, on remarquera que le chauffage individuel biomasse est responsable de la quasi-totalité des émissions de  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et COVNM attribuables au chauffage. Le chauffage individuel biomasse est par exemple responsable de plus de 90% des émissions de  $PM_{2,5}$  attribuables au chauffage. Le chauffage, sous tous ses modes, est par ailleurs responsable de 69% des émissions totales de  $PM_{2,5}$ .



Téléphérique Grenoble - Bastille



**V.**

**Vers un troisième PPA**

## Étapes

La révision du PPA s'effectue au travers de différentes étapes et implique de nombreux acteurs. L'objectif est de concevoir un document cohérent avec la réglementation nationale et européenne, avec les enjeux de santé publique et avec les dynamiques locales.

Il sera en outre soumis à l'approbation du préfet après plusieurs séquences de consultation administratives et publiques. Ce plan fera également l'objet d'une évaluation environnementale et sera soumis à l'avis de l'autorité environnementale nationale.



Agglomération grenobloise

### LES GRANDES ÉTAPES

- Élaboration du diagnostic du territoire : Janvier à Novembre 2020 ;
- Validation du périmètre du nouveau Plan de Protection de l'atmosphère : COPIL du 24 novembre 2020 ;
- Modélisation du scénario tendanciel sur le périmètre retenu par ATMO : novembre 2020 ;
- Etablissement d'une liste d'actions par un travail collectif avec l'ensemble des acteurs du territoire : Janvier à Juillet 2021 ;
- Concertation citoyenne : mai/juin 2021 ;
- Modélisation de l'efficacité des actions identifiées sur l'amélioration de la qualité de l'air, par ATMO : été 2021 ;
- Rédaction du Plan de protection de l'atmosphère : fin 2021 début 2022 ;
- Enquête publique ;
- Approbation du nouveau plan de protection de l'atmosphère : mi 2022.

## Périmètre

Un nouveau périmètre a été établi pour le PPA 3.

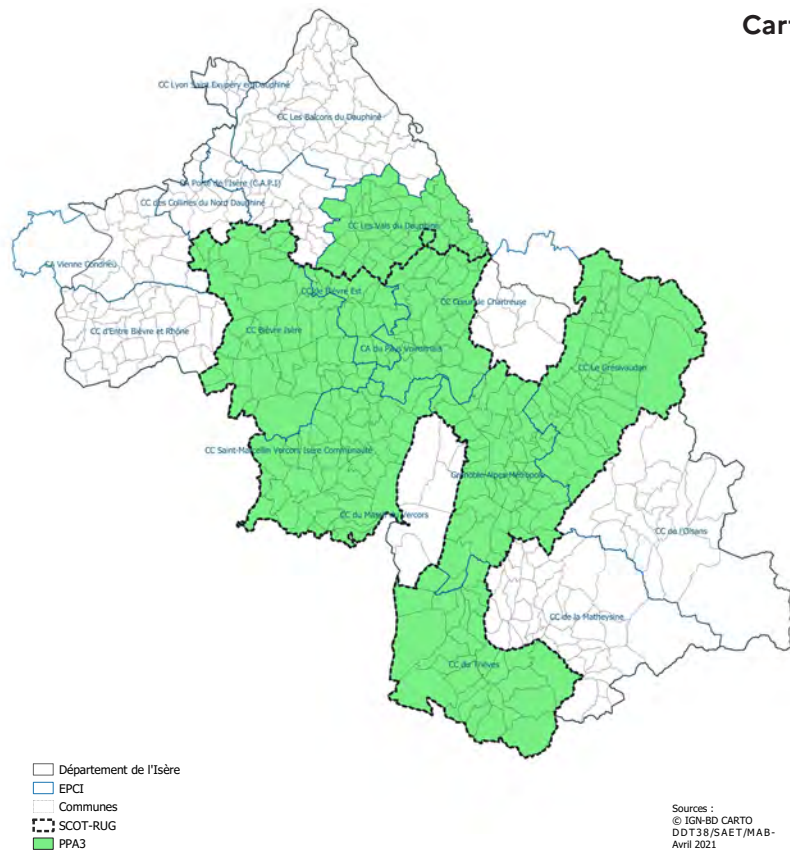
Ce périmètre fait suite à un travail d'identification, à l'échelle de la zone administrative de surveillance, des enjeux que présente chaque territoire :

- en termes d'exposition des populations à la pollution atmosphérique ;
- en termes de contribution à ces émissions de polluants atmosphériques ;

- en termes de développement démographique, urbain, économique et d'évaluation de l'impact de ce développement sur la qualité de l'air.

L'aire d'étude retenue a donc été définie en tenant compte de la zone administrative précitée, des territoires impliqués dans la mise en œuvre du plan de protection de l'atmosphère sur la période 2014-2018 (PPA2) et de ceux relevant des intercommunalités impactées par cette zone, tout en limitant en parallèle l'apparition de discontinuités territoriales.

Carte du périmètre du PPA 3



## LE PÉRIMÈTRE DU PPA 3 AUTOUR DE GRENOBLE

- Grenoble-Alpes-Métropole (49 communes toutes dans le PPA 2) ;
- CC Le Grésivaudan (46 communes toutes dans le PPA 2) ;
- CA Pays Voironnais (31 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes de Bièvre Isère (50 communes dont 41 dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes Saint-Marcellin Vercors Isère (47 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes de Vals du Dauphiné (36 communes, une seule appartenant au PPA 2) ;
- Communauté de Communes Bièvre Est (14 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes du Trièves (27 communes toutes dans le PPA 2).

**Soit au total 300 communes** (27 communes de plus que dans le PPA 2).

## Objectifs du PPA 3

Les objectifs principaux de ce plan de protection de l'atmosphère sont de :

- Respecter les objectifs de réduction de la **stratégie Eau Air Sol** portée par le préfet de région concernant la pollution atmosphérique : éviter les effets nuisibles sur la santé humaine de la pollution atmosphérique à l'horizon 2040 et réduire de 50 % le nombre de jours de dépassements des seuils réglementaires en vigueur en 2019 d'ici 2027.
- Respecter les objectifs de réduction des émissions de polluants définis dans le **plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques** (PREPA) dès 2027.
- Ramener les concentrations en **dioxyde d'azote** aux stations de mesure sous les valeurs limites réglementaire dans les délais les plus courts possible et au plus tard au 1<sup>er</sup> janvier 2023 et faire en sorte que personne ne soit exposé à un dépassement des valeurs limites.
- Ramener les concentrations en **particules fines** au plus près des objectifs OMS1.





# Plan d'actions prévisionnel

## Industrie & BTP

- Réduire les émissions des gros émetteurs industriels
  - Appliquer/viser les valeurs d'émission basses en NO<sub>x</sub>, PM, COV atteignables par l'application des Meilleurs Techniques Disponibles (MTD) pour les gros émetteurs industriels.
- Réduire les émissions de particules et de NO<sub>x</sub> des installations de combustion.
  - Sévéreriser le niveau d'émissions de particules et de NO<sub>x</sub> pour les installations de combustion de puissance comprise entre 0.4 et 50 MW (secteur industriel et chaufferie collective résidentielle).
- Réduire les émissions diffuses de particules des chantiers, des carrières, des plateformes de concassage / recyclage, des cimenteries et producteurs de chaux.
  - Réduire les émissions diffuses de poussières.
- Réduire les émissions diffuses de particules des chantiers BTP
  - Création d'une charte chantier commune sur le territoire du PPA3 Imposer un socle minimum à respecter.

## Transversale

- Faire respecter les réglementations et renforcer les contrôles
  - Renforcer les contrôles sur les véhicules ;
  - Renforcer le contrôle des installations de combustion de puissance comprise entre 1 et 50 MW ;
  - Renforcer le contrôle des stations de distribution de carburants (stations services) ;
  - Faire respecter l'interdiction des brûlages à l'air libre.
- Défi Agir en transversalité sur des problématiques ponctuelles
  - Renforcer le dispositif de pic de pollution ;
  - Faire respecter l'interdiction des brûlages à l'air libre.

## Communication & Transversal

- Piloter, organiser et évaluer
  - Organiser la gouvernance de l'air ;
  - Mutualiser les moyens et communiquer sur les bonnes pratiques des collectivités.
- Renforcer la communication auprès du grand public et la formation des acteurs relais
  - Sensibiliser le grand public à la qualité de l'air, former les acteurs relais et favoriser l'engagement des citoyens.

# Plan d'actions prévisionnel

## Mobilité & Urbanisme

- Poursuivre et amplifier les mesures visant à diminuer la circulation routière
  - Favoriser le report modal et accompagner le changement de comportement ;
  - Développer les offres et l'attractivité des transports partagés (transports en commun, covoiturage, autopartage) ;
  - Promouvoir et développer les modes de déplacement actifs.
- Réduire la pollution liée au trafic dans les zones densément peuplées
  - Optimiser la logistique en centre urbain ;
  - Poursuivre et amplifier la ZFE existante.
- Aménager les voies rapides pour limiter les émissions
  - Evaluer l'opportunité, et le cas échéant réduire la vitesse réglementaire sur certains tronçons autoroutiers et voies rapides urbaines ;
    - Mettre en œuvre des voies réservées (VR2+ et transports collectifs) ;
    - Suivre les émissions issues de l'A480.
- Accélérer le verdissement des véhicules
  - Renforcer le maillage en énergies alternatives ;
  - Poursuivre et amplifier le renouvellement des flottes de véhicules.
- Limiter l'exposition des populations dans les zones les plus polluées
  - Renforcer la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme.

## Résidentiel & Tertiaire

- Réduire l'impact du chauffage sur la qualité de l'air
  - Poursuivre et amplifier la Prime Air Bois ;
  - Interdire l'usage des foyers ouverts et des appareils non performants ;
  - Favoriser la filière professionnelle bois bûche de qualité.
- Soutenir la rénovation énergétique des logements, locaux d'activités et bâtiments publics
  - Développer/Amplifier l'usage des plateformes de rénovation énergétique.

## Agriculture

- Favoriser la prise en compte de la qualité de l'air dans les pratiques agricoles
  - Développer l'approche qualité de l'air dans les formations et informations destinées aux agriculteurs.
- Réduire les émissions du secteur agricole
  - Soutenir les exploitants en adoptant des pratiques plus vertueuses ;
  - Encourager les techniques et les matériaux d'épandage moins émissifs ;
  - Encourager les techniques et les matériaux d'élevage moins émissifs.



## Glossaire

**2 RM** : Deux roues motorisés

**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

**APORA** : Association régionale des entreprises pour l'environnement

**ARS** : Agence Régionale de Santé

**As** : Arsenic

**AURA** : Auvergne-Rhône-Alpes

**BTP** : Bâtiment et Travaux Publics

**CO** : Monoxyde de Carbone

**COFIL** : Comité de Pilotage

**COV** : Composé Organique Volatil

**COVnM** : Composé Organique Volatil non Méthanique

**DDT** : Direction Départementale des Territoires

**DIRCE** : Direction interdépartementale des Routes Centre est

**DRAAF** : Direction régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement

**EPCI** : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

**HAP** : Hydrocarbures aromatiques polycycliques

**Hg** : Mercure

**MW** : Mégawatt

**NEA-MTD** : Niveaux d'émission associés - Meilleurs Techniques Disponibles

**NH<sub>3</sub>** : Ammoniac

**NO<sub>x</sub>** : Oxyde d'azote

**NO<sub>2</sub>** : Dioxyde d'azote

**O<sub>3</sub>** : Ozone

**OQ** : Objectif de qualité

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**PCAET** : Plan Climat Air Énergie Territorial

**PL** : Poids lourds

**PM<sub>2,5</sub>** : Particules en suspension dans l'air d'un diamètre aérodynamique inférieur à 2,5 micromètres

**PM<sub>10</sub>** : Particules en suspension dans l'air d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres

**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère

**PREPA** : Plan national de Réduction des Émissions de Polluants atmosphériques

**SCOT** : Schéma de cohérence territoriale

**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre

**TC** : Transports en commun

**VL** : Valeur limite

**VP** : véhicule particulier

**VUL** : Véhicule utilitaire léger

**ZAS** : zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant définie dans l'arrêté du 26 décembre 2016 relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance

**ZFEm** : Zone à Faible Émissions mobilité



Directeur de la publication : Jean-Philippe Deneuvy  
Pilotage, coordination : Unité départementale de l'Isère  
Crédits photo 1<sup>ère</sup> de couverture : © Laurent Mignaux, Arnaud Bouissou, Bernard Suard / Terra  
Mai 2021  
Ce document est téléchargeable sur : [www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr](http://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr)  
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne-Rhône-Alpes  
69453 Lyon cedex 06 - Tél. 04 26 28 60 00





# ANNEXE

## Annexe 4c

### Bilan de la concertation publique







**PRÉFET  
DE L'ISÈRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération grenobloise 2022 - 2027

## **Bilan de la concertation**

Septembre 2021

# Sommaire

Contexte.....	3
L'outil PPA.....	4
La concertation préalable.....	5
Données de la participation.....	6
Analyse de la participation.....	9
Analyse des contributions.....	14
Déplacement et mobilité.....	15
Urbanisme.....	23
Résidentiel et tertiaire.....	27
Activité agricole.....	30
Activité industrielle.....	33
Conclusion.....	37

## Contexte

L'amélioration de la qualité de l'air est un enjeu sanitaire prioritaire. En effet, les experts de santé publique s'accordent pour considérer la pollution atmosphérique à laquelle est exposée quotidiennement la population comme responsable, chaque année en France, de la mort prématurée de plusieurs milliers de personnes.

Notre territoire est concerné tous les ans par le dépassement des seuils réglementaires pour plusieurs polluants. Afin de répondre à cette problématique, les pouvoirs publics ont adopté plusieurs plans et programmes en application et complément de la loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Le Plan de protection de l'Atmosphère (PPA), réglementé dans le code de l'environnement, constitue un outil local majeur dans la lutte contre la pollution atmosphérique. Les actions présentées dans le PPA ont un objectif clair : celui de ramener la concentration des polluants en dessous des valeurs réglementaires, afin de réduire au maximum l'exposition des populations. Il vise tant à lutter contre la pollution chronique qu'à diminuer le nombre d'épisodes de pollution.

## L'outil PPA

Afin de faire face à cet enjeu de santé publique majeur, le Code de l'Environnement prévoit l'élaboration de Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants ainsi que dans les zones ou agglomérations où les valeurs limites ou valeurs cibles de concentration de polluants atmosphériques sont dépassées ou susceptibles de l'être.

Ainsi un Plan de Protection de l'Atmosphère s'organise autour :

- D'un état des lieux permettant de définir le périmètre d'étude et de présenter les enjeux en termes d'exposition et émissions de polluants liés aux différentes sources, qu'elles soient fixes (industrielles, urbaines) ou mobiles (transport) ;
- D'objectifs à atteindre en termes d'exposition et/ou de niveaux d'émission ;
- De mesures à mettre en œuvre pour que ces objectifs soient atteints.

L'agglomération grenobloise est dotée d'un plan de protection de l'atmosphère depuis 2006 :-

- Un premier PPA sur l'agglomération grenobloise a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 18 décembre 2006 (disponible à ce lien).
- Ce PPA première génération a fait l'objet d'une révision lancée en janvier 2011. Le PPA deuxième génération a été approuvé le 24 février 2014. Ce document et des informations complémentaires sont disponibles sur le site de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

Conformément aux dispositions du code de l'environnement, ce plan doit faire l'objet d'une évaluation diligentée par les préfets concernés après 5 années de mise en œuvre, et le cas échéant révisés.

Cette évaluation a été menée au cours de l'année 2019, les résultats ont été présentés le 29 octobre 2019, en préfecture de l'Isère. Il y a été décidé d'engager collectivement la mise en révision du PPA pour continuer à agir et amplifier l'effort collectif pour l'amélioration de la qualité de l'air. Ces documents sont disponibles sur le site de la DREAL en cliquant [ici](#) pour l'évaluation quantitative et [ici](#) pour l'évaluation qualitative. De même, de nombreux documents sont disponibles sur le site du Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions et des risques dans la région Grenobloise ([www.spppy.org](http://www.spppy.org)).

# La concertation préalable

Dans le cadre de la révision du PPA de l'agglomération grenobloise, une concertation du public est réalisée.

## Modalités de la concertation

La phase de concertation a été organisée en application du III de l'article L.121-17 du code de l'environnement, et conformément aux modalités décrites dans la déclaration d'intention du 16 février 2021 publiée sur le site internet de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

## Objectifs

- Informer le public sur l'état de la qualité de l'air et les actions entreprises pour l'améliorer,
- Recueillir les attentes, les avis et les propositions citoyennes afin d'améliorer ensemble la qualité de l'air de l'agglomération grenobloise.

## Méthode

Cette concertation a mobilisé les services du cabinet Niagara Innovation qui l'a coordonnée (questionnaire en ligne, webinaire), et a produit une synthèse des éléments recueillis dans le cadre de cette démarche. Toutes les contributions feront l'objet d'une égale attention et seront jugées de façon objective sur leur pertinence propre.

## Modalités de la concertation

La concertation s'est déroulée suivant les modalités suivantes :

- un dossier support permettant d'accéder aux informations relatives à la qualité de l'air et aux enjeux liés au PPA3 sur l'agglomération grenobloise
- une consultation libre ouverte du 21 mai au 18 juin 2021 pour que chacun puisse faire connaître son avis et ses propositions en répondant à un questionnaire en ligne
- une réunion virtuelle/en ligne, le 21 mai de 12h00 à 14h00, qui a permis aux participants de poser des questions, de s'exprimer sur la thématique et de réfléchir aux leviers disponibles pour les acteurs locaux et pour les citoyens, en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air.



Du 21 mai au 18 juin



1 dossier de concertation



1 webin'air le 21 mai



1 questionnaire en ligne

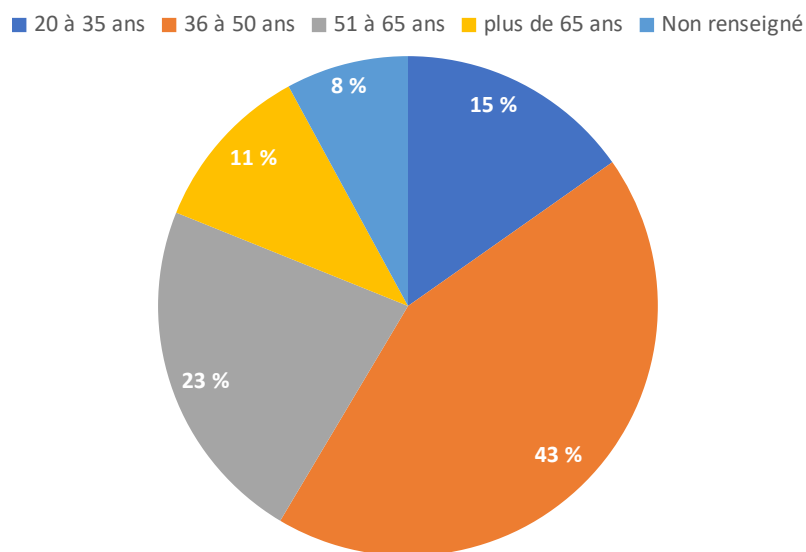


Environ 150 participants

Le présent document dresse le bilan quantitatif et qualitatif des avis et propositions émis durant la concertation préalable.

## Données de la participation

- Répartition des participants par âge

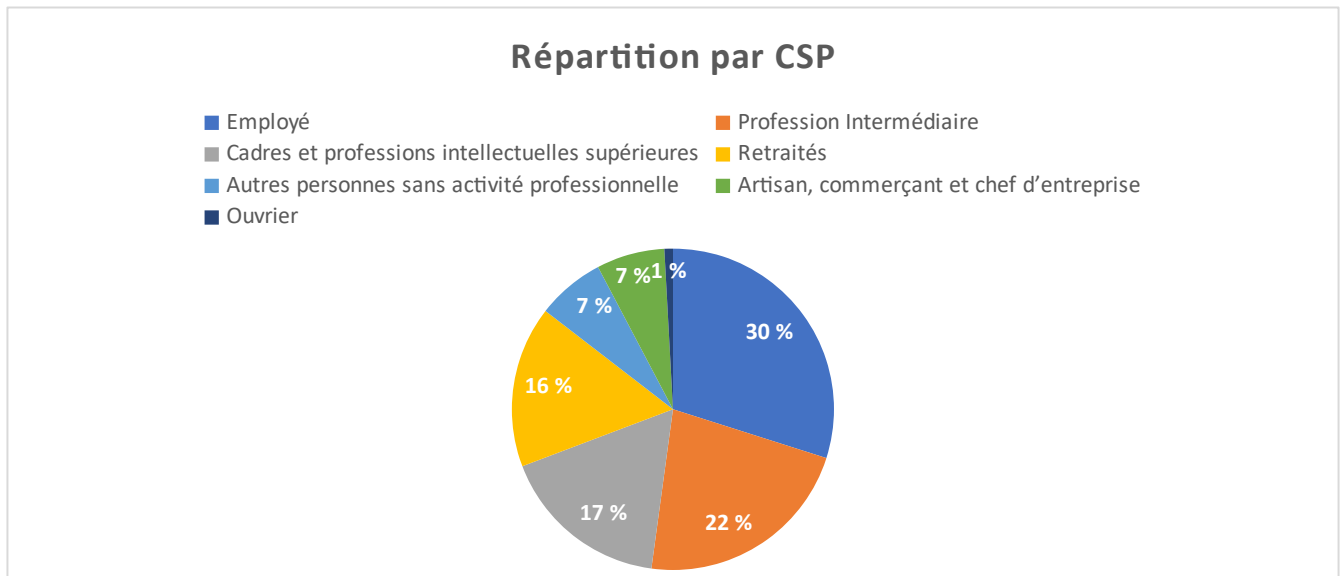


- Répartition des participants par commune de résidence

Commune de résidence	Nombre	%
Grenoble	70	43%
Crolles	7	4%
Non renseigné	6	4%
Voiron	5	3%
Fontaine	5	3%
Voreppe	5	3%
Saint-Martin-d'Hères	4	2%
La Tronche	4	2%
Sassenage	3	2%
Apprieu	2	1%
Corenc	2	1%
Saint-Etienne-de-Crossey	2	1%
Saint-Ismier	2	1%
Brie-et-Angonnes	2	1%
Chapareillan	2	1%
Echiroles	2	1%
Lancey	2	1%

Gières	2	1%
Lyon	2	1%
Villard-Bonnot	1	1%
Saint-Ondras	1	1%
Châtonnay	1	1%
Isère	1	1%
Susville	1	1%
La Combe-de-Lancey	1	1%
Clermont-Ferrand	1	1%
La Mure	1	1%
Saint-Martin-le-Vinoux	1	1%
La Terrasse	1	1%
Frogès	1	1%
Auris	1	1%
Varces	1	1%
Chabons	1	1%
Gières	1	1%
Aix-les-Bains	1	1%
Eybens	1	1%
Maisons-Alfort	1	1%
Saint-Martin-d'Uriage	1	1%
Meylan	1	1%
Saint-Nazaire-les-Eymes	1	1%
Miribel-les-Echelles	1	1%
Saint-Paul-de-Varces	1	1%
Moirans	1	1%
Seyssinet-Pariset	1	1%
Montagne	1	1%
Tignieu-Jamezyieu	1	1%
Domène	1	1%
Varces-Allières-et-Risset	1	1%
Réaumont	1	1%
Villeurbanne	1	1%
Revel	1	1%
Claix	1	1%
Saint-Egrève	1	1%
Bernin	1	1%
<b>Total général</b>	<b>164</b>	<b>100%</b>

- Répartition des participants par catégorie socio-professionnelle





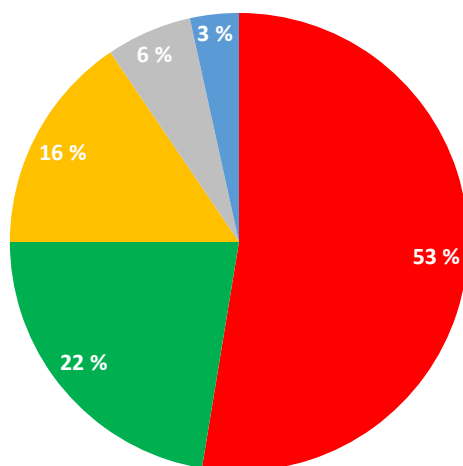
## Analyse de la participation

Quelles sont les raisons qui vous ont poussé à vous intéresser au sujet de la qualité de l'air ?

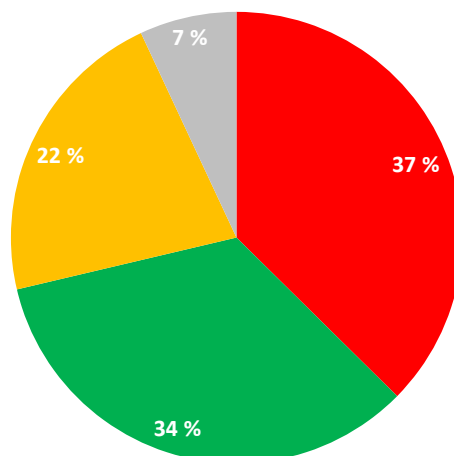
- **Enjeux de santé** : pour soi, pour celle de ses enfants, à cause de décès prématurés (47% des réponses)
- **Pour s'informer et/ou agir** : de façon générale, liés aux impacts sur le développement du territoire, l'économie, les mobilités, l'avenir de la ville, par crainte que les mesures prises soient inefficaces (28% des réponses)
- **Enjeux environnementaux** : réchauffement climatique, impacts sur la biodiversité, disparition de la faune et de la flore (17% des réponses)
- **Autres** : membres d'association, en lien avec sa profession (3% des réponses)
- **Non Renseigné / Ne Sait Pas** (6% des réponses)

Comment qualifieriez-vous l'état de la qualité de l'air extérieur dans votre commune ?

■ Mauvaise ■ Bonne ■ Très mauvaise ■ Sans avis ■ Très bonne



■ Dégradation ■ Amélioration ■ Absence d'évolution ■ Sans avis



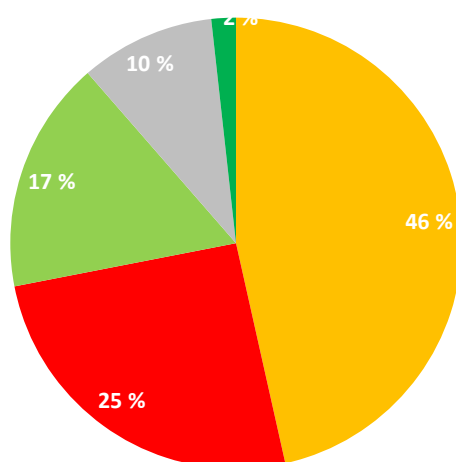
D'après vous, comment a évolué la qualité de l'air ces 10 dernières années ?

## Sur votre territoire, quelles mesures ont été prises pour améliorer la qualité de l'air ?

- **Liées au trafic routier** : mise en place de la vignette crit'air, limitation de la vitesse dans certaines zones, mise en place de Zones à Faibles Emissions, développement de motorisation alternative et moins polluante (32% des réponses)
- **Liées aux modes doux** : mise en place de pistes cyclables, développement du covoiturage (22% des réponses)
- **Liées au résidentiel** : prime « air-bois », remplacement des appareils de chauffage au bois, rénovation énergétique des logements (14% des réponses)
- **Liées aux transports en commun** : développement du réseau, augmentation des lignes et des fréquences (10% des réponses)
- **Liées à l'urbanisme** : végétalisation de l'espace public, mise en place de documents d'urbanisme (6% des réponses)
- **Liées à l'industrie** : meilleur contrôle des usines polluantes, diminution des émissions (1% des réponses)
- **Information et sensibilisation** (2% des réponses)
- **Non Renseigné / Ne Sait Pas** (7% des réponses)
- **Aucune** (5% des réponses)

## Comment qualifieriez-vous les mesures prises pour la qualité de l'air sur votre territoire ?

■ Peu satisfaisantes ■ Pas du tout satisfaisantes ■ Satisfaisantes  
■ Sans avis ■ Très satisfaisantes



## Pourquoi ?

- **Insuffisance des mesures actuelles par rapport aux enjeux** : besoin d'aller encore plus loin, besoin de plus d'ambition politique, évolution trop lente des comportements
- **Lacunes de ces mesures** : inégalitaires, poussent à la consommation et à l'achat neuf, manque d'application concrète, manque de contrôle (vitesse en ville, vignette crit'air, respect en Zone à Faible Emission, notamment lors des pics de pollution)
- **Mesures qui se concentrent trop sur les individus plutôt que sur la racine du problème** : manque d'offre en transports en commun et en modes doux, réseau pas assez développé en termes de fréquence, de tarif, de déploiement, de sécurisation (notamment hors du centre-ville)
- **Critiques générales** : élargissement de l'A480, manière dont la ville est pensée en termes de stationnement, plan de circulation inadapté qui favorise le flux de véhicules (notamment les poids lourds)

## Selon vous, quel est le secteur sur lequel il est le plus urgent d'agir pour améliorer la qualité de l'air en Isère ?

1. Transports (79%)
2. Résidentiel & tertiaire (51%)
3. Industrie (25%)
4. Agricole (12%)
5. Energie (10%)
6. Gestion des déchets (6%)

## De quelle manière pensez-vous pouvoir agir pour la qualité de l'air ?

- **Non Renseigné / Ne Sait Pas / Ne pense pas pouvoir agir** (75% des réponses)
- **Liée à l'action citoyenne** : militantisme associatif, participation citoyenne, nouvelles pratiques de consommations, diffusion information autour de soir (15% des réponses)
- **Liée au résidentiel** : isolation de son logement, changement de mode de chauffage (5% des réponses)
- **Liée aux transports en commun** : prendre plus souvent les transports en commun (3% des réponses)
- **Liée à l'autosolisme** : moins prendre la voiture (1% des réponses)
- **Liée aux modes doux** : plus utiliser le vélo, la marche à pied, le covoiturage (1% des réponses)

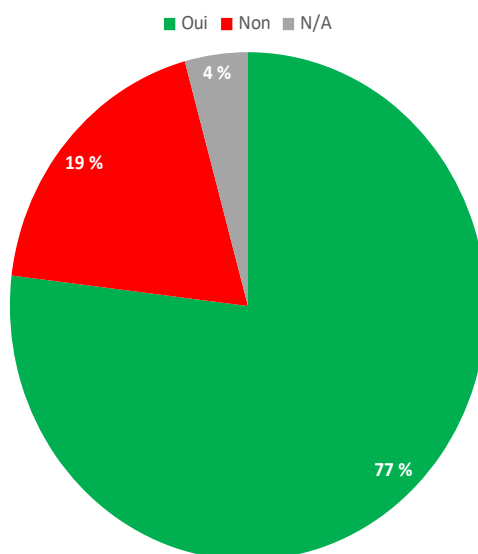
### Quels sont les freins que vous pourriez rencontrer ?

- **Non concerné** (25%)
- **Economiques** (18%)
- **Liés aux transports en commun** : difficultés d'accès, réseau pas assez développé en termes de fréquence, de tarification (15%)
- **« Extérieurs »** : liés à la société qui pousse à la consommation, aux politiques publiques pas assez ambitieuses, aux médias (14%)
- **Liés aux modes doux** : réseau de pistes cyclables pas assez développés, pas assez sécurisé, inadapté/inexistant hors du centre-ville (13%)
- **Liés à l'autosolisme** : habitude de prendre sa voiture, aménagement du territoire qui pousse au tout voiture (5%)
- **Liés au résidentiel** : manque de place dans le logement, propriétaire qui ne souhaite pas entreprendre de travaux (5%)
- **Manque d'information** : méconnaissance du sujet, sujet trop technique, manque de vulgarisation (3%)
- **Liés aux industries** (2%)

### Quel est le 1<sup>er</sup> levier qui vous inciterait à agir pour améliorer la qualité de l'air ?

1. L'accès à de meilleures infrastructures (35%)
2. Des normes juridiques et réglementaires (15%)
3. Aucun (12%)
4. Être mieux informé (11%)
5. Disposer d'une alternative technique / Disposer de plus de temps / Recevoir une aide financière (9%)

## Aimeriez-vous être mieux informé de l'état de la qualité de l'air ?



## Par quel moyen ?

1. Affichage public (50%)
2. Site internet (32%)
3. Application mobile (28%)
4. Radio (27%)
5. Presse écrite (15%)
6. Milieu professionnel (12%)
7. Télévision (12%)
8. Formation (6%)

## Analyse des contributions

L'ensemble des avis formulés durant la concertation préalable ont été répartis selon 5 grandes thématiques :



Mobilité et déplacements  
**59% des avis**



Urbanisme  
**16% des avis**



Résidentiel et tertiaire  
**12% des avis**



Agriculture  
**8% des avis**



**292 avis et propositions**



Industrie  
**5% des avis**

# Déplacement et mobilité

(172 avis et propositions)

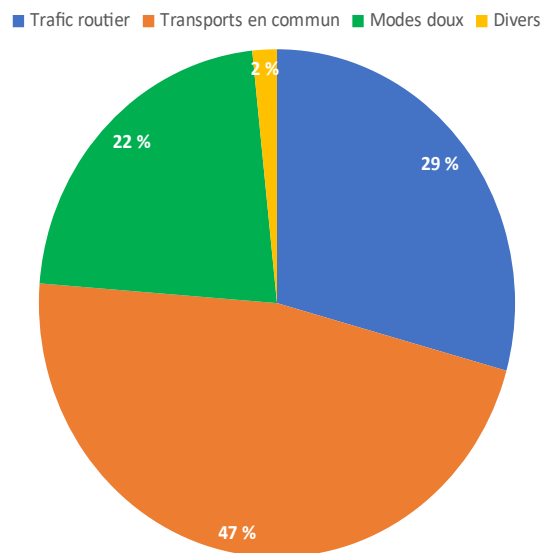


Cette thématique concerne l'ensemble des avis formulés en lien avec les déplacements, la mobilité et les transports sur le territoire de l'Isère.

Pour plus de précision, 4 sous-thématiques ont été créées :

- Trafic routier
- Transports en commun
- Modes doux
- Divers

La répartition des avis par sous-thématique se fait comme suit :

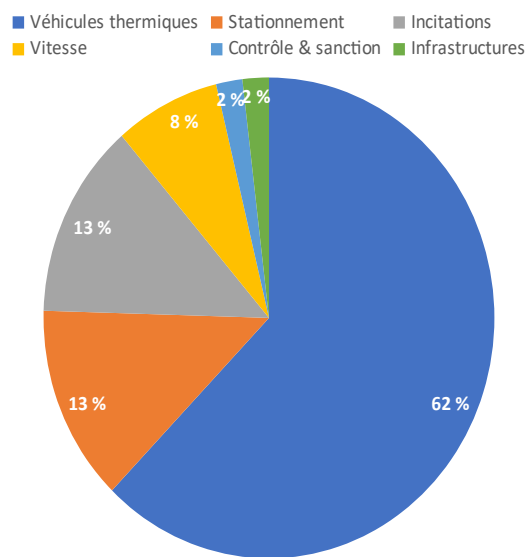


## Trafic routier (50 avis et propositions)



Cette sous-thématique concerne l'ensemble des avis dont l'objectif est d'avoir un impact direct sur le trafic routier.

La répartition des avis en lien avec le trafic routier se fait comme suit :



- Véhicules thermiques

De manière générale, il est demandé de diminuer le trafic routier en réduisant le nombre de véhicules et en fluidifiant la circulation. Les véhicules thermiques sont considérés comme la principale source d'émissions de polluants, sur laquelle il est le plus urgent d'agir.

Pour ce faire, il est proposé de limiter, voire d'interdire la circulation des véhicules les plus polluants (véhicules anciens, motorisation au diesel), principalement en centre-ville ou dans des zones à forte concentration de population.

Plus spécifiquement, il est constaté une dépendance trop forte à la voiture individuelle du fait de la manière dont l'agglomération est aménagée. Il est donc demandé de mettre en place des politiques publiques plus fortes et plus ambitieuses pour modifier les comportements liés à l'autosolisme.

Parallèlement, de nombreux avis condamnent la trop forte concentration de poids lourds sur le territoire. Il est donc demandé de développer d'autres alternatives de transports de fret (par voies ferrées, voies navigables), tout en limitant l'accès des poids lourds dans l'agglomération.

[\*Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3\*](#)



Les propositions qui ont trait à des restrictions de circulation de véhicules diesels ou/et de véhicules anciens sont intégrées au PPA3 et concernent la mesure de durcissement de la zone à faibles émissions VUL PL, ainsi que la mise en place d'une zone à faibles émissions mobilité véhicules particuliers (ZFE<sub>m</sub>) portées par la Métropole de Grenoble. Ces mesures de restrictions sont accompagnées par la mise en place de solutions alternatives comme le développement des modes doux et des transports en commun.

Concernant les poids-lourds (PL), le PPA3 souhaite valoriser les démarches visant à rationaliser ou verdier la logistique urbaine. D'autres démarches complémentaires sont portées par les communes et EPCI du territoire, en particulier la Métropole de Grenoble et concourront globalement à diminuer ou contenir les nuisances du transport de marchandises dans le cœur de l'agglomération.

- Stationnement

Sur la question du stationnement, les avis divergent. D'un côté, certains avis demandent d'augmenter le nombre de parkings et de parc relais, notamment en bordure d'agglomération et à proximité des dessertes en transports en commun. D'un autre côté, il est demandé de contraindre le stationnement, notamment en centre-ville, afin d'inciter les usagers à utiliser d'autres modes de transport.

*Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

Le développement des parcs-relais est identifié comme un levier permettant le report de trafics s'effectuant en voiture individuelle vers un transport collectif ou ferroviaire. A ce titre, il sera encouragé dans le cadre du PPA3, avec notamment le soutien aux espaces covoiturage et aux stationnements vélos sur ces parcs-relais. En outre, la diminution du stationnement en ville et l'adaptation de la tarification du stationnement au niveau de pollution des véhicules sont identifiées par le PPA3 pour une mise en application par les communes qui le souhaitent.

- Incitations

De manière générale, il est demandé de renforcer les mesures financières pour aider au remplacement du parc automobile ancien, et de faciliter l'accès aux motorisations « vertes » (notamment électrique), ce qui peut passer par l'augmentation des primes à l'acquisition, la généralisation des bornes de recharge, ou toutes formes d'incitations.

Parallèlement, afin d'inciter l'utilisateur à modifier sa pratique de mobilité, il est suggéré de renforcer les aides pour l'achat de vélos et de vélos électriques, comme alternative à l'utilisation de la voiture.

*Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

Le développement des bornes de recharges est intégré au PPA3 et fera l'objet d'une mesure à part entière en faveur d'un déploiement étendu de ces équipements. Concernant cet enjeu, il s'agira en particulier de mettre en œuvre les dispositions introduites par la loi climat et résilience promulguée à l'été 2021 qui prévoit notamment de faciliter le déploiement de ces bornes dans les copropriétés, d'amplifier le déploiement de bornes de recharge rapide sur les autoroutes et voies rapides avec une prise en charge de 75 % des coûts de raccordement jusqu'en 2025, ou encore d'obliger l'équipement des parcs de stationnement publics de plus de 20 emplacements.

Concernant les aides à l'acquisition de véhicules à faibles ou très faibles émissions ou de vélos, le Gouvernement a reconfirmé en 2021 le maintien et le renforcement de plusieurs dispositifs nationaux existants (prime à la conversion, bonus écologique, surprime ZFE-m) avec notamment la

mise en place d'un dispositif de micro-crédit pour les ménages les plus modestes, l'expérimentation de prêts à taux zéro pour ceux vivant dans les zones à faibles émissions l'élargissement de la prime à la conversion aux personnes souhaitant remplacer un vieux véhicule polluant par un vélo à assistance électrique ou encore l'instauration d'un bonus vélo pour l'acquisition de vélos-cargos. Ces aides nationales sont complétées par les aides prévues par la Métropole de Grenoble en accompagnement du déploiement de sa ZFEm. Elles pourront être complétées de diverses initiatives des autres collectivités, lesquelles seront encouragées dans le cadre du PPA3.

- Vitesse

De nombreux avis demandent à limiter la vitesse autorisée afin de réduire les émissions polluantes des véhicules, et d'augmenter les zones 30 en centre-ville.

Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Si l'apaisement des circulations urbaines (limitation à 30 km/h) ne donne pas lieu à une baisse significative de pollution émise par les voitures, il est avant tout de nature à sécuriser les voies de circulation et donc à favoriser la pratique du vélo et les déplacements à pied dans les secteurs les plus denses. Le PPA3 intégrera également une mesure visant à identifier les sections du réseau autoroutier sur lesquelles un abaissement de la vitesse de circulation permettrait des gains significatifs en termes de qualité de l'air pour les riverains.

- Contrôle & sanction

De manière générale, il est demandé de multiplier et d'étendre les zones à faible émission (ZFE) et les zones à trafic limité (ZTL).

De nombreux avis demandent également l'augmentation des contrôles et des sanctions afin que les mesures mises en place soient réellement suivies d'effet (contrôle de la vitesse, des vignettes crit'air, des zones réglementées, ...). Ces contrôles devront être renforcés lors des pics de pollution.

Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Le sujet des contrôles est effectivement intégré au PPA3 qui prévoit notamment des campagnes de contrôles plus fréquentes de la fraude à l'AdBlue par les poids-lourds. Actuellement, le contrôle du respect de la ZFEm est effectué sur le terrain par les équipes de police municipale et nationale. A terme (d'ici 2023), il sera assuré via un système automatisé reposant sur des caméras qui liront les plaques d'immatriculation des véhicules.

- Infrastructures

De nombreux avis critiquent vivement l'élargissement de l'A480, estimant que cela ne va que renforcer les problèmes de circulation, de congestion, et donc de pollution actuels. Il est suggéré à la place de créer une voie de covoiturage sur la 3<sup>e</sup> voie, ou qu'elle soit réservée aux transports en commun et au vélo.

De manière générale, les avis estiment que les infrastructures actuelles (voies de circulation, zones de stationnement) incitent trop à l'usage de la voiture individuelle.

De manière très spécifique, il est suggéré de couvrir les autoroutes avec des panneaux, en vue d'alimenter l'éclairage et les systèmes électriques urbains.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

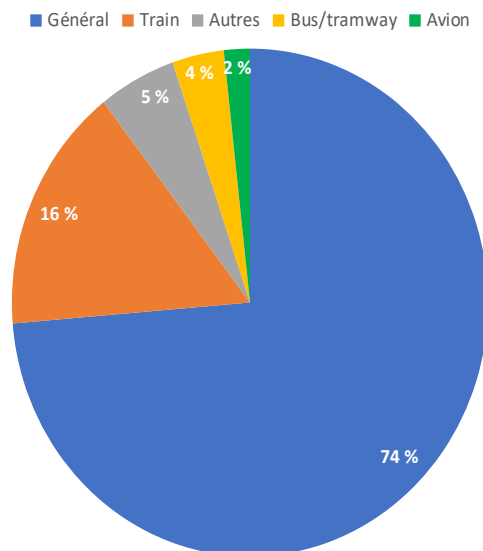
La planification des grandes infrastructures routières ne relève pas du PPA. L'élargissement de l'A480 a fait l'objet d'une enquête publique du 3 septembre au 3 octobre 2018 et d'une évaluation environnementale en janvier 2019 (afin d'apprécier les incidences du projet sur l'environnement dont la qualité de l'air et d'identifier en cas d'incidences négatives les mesures pour éviter, réduire ou compenser ces incidences). Néanmoins, des projets d'aménagement seront étudiés dans le cadre du PPA3, comme la mise en place de voies réservées, d'aires de covoiturage, de pôles d'échanges multimodaux, de voies cyclables, qui auront pour objectif de diminuer le recours à la voiture individuelle et à l'autosolisme pour les déplacements quotidiens en cohérence avec les objectifs portés dans le cadre des politiques concernant la qualité de l'air. En outre, un suivi des émissions provenant de l'A480 est prévu dans le cadre du PPA3.

## Transports en commun (81 avis et propositions)



Cette sous-thématique concerne l'ensemble des avis dont l'objectif est d'améliorer le réseau de transports en commun pour offrir une alternative à l'usage de la voiture.

La répartition des avis en lien avec les transports en commun se fait comme suit :



- Général

En grande majorité, il est demandé de développer le réseau de transports en commun, en termes d'offre, de fréquence, de maillage, d'accessibilité et de voies réservées, afin d'inciter à ne plus utiliser la voiture (notamment hors agglomération)

Certains avis demandent de disposer d'une tarification unique pour les modes de transports en commun, voire leur gratuité.

De manière plus spécifique, il est demandé de développer l'intermodalité entre les modes de transports afin de pouvoir circuler sur l'ensemble du territoire sans usage de la voiture.

#### *Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

Le développement de l'offre de transport en commun, le renforcement de l'accessibilité de la tarification et le renouvellement des flottes sont trois leviers intégrés au plan d'actions du PPA3 et dont la mise en oeuvre a d'ores et déjà débuté. Le développement des lignes de bus et de nouvelles voies de bus est un enjeu lié à la requalification de la voirie, mesure identifiée dans le cadre du PPA ; la réduction des capacités offertes à la voiture permettra de favoriser la performance et l'attractivité des autres modes (vélos et transports en commun en particulier), dans une optique de report modal favorable à la qualité de l'air.

Par ailleurs, le déploiement d'une tarification et d'une billettique combinée entre les TER et les bus du territoire est bien identifiée dans le cadre du PPA3 en tant qu'action permettant de faciliter l'accès aux transports en commun et partant leur utilisation.

- Train

En grande majorité, les avis estiment nécessaire de développer le réseau de voies ferrées, notamment par une remise en service et une intensification des « petites » lignes de chemin de fer.

#### *Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

Le développement de l'offre ferroviaire et de tramways fait partie des leviers identifiés dans le cadre du PPA3, notamment la rénovation de gares et le développement d'un système de type RER métropolitain qui constituent des investissements de long terme déjà validés par le SMMAG.

- Autres modes de transport

Certains avis demandent de développer des formes alternatives aux modes de déplacement actuels, comme la mise en place de voies fluviales et de téléphériques (par exemple vers le Vercors).

#### *Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

La mise en place de voies fluviales n'est pas spécifiquement étudiée dans le cadre du PPA3. La mise en place de téléphériques fait déjà l'objet d'études dans le cadre du Plan de Déplacement Urbain de la Métropole de Grenoble.

- Bus & tramway

De manière spécifique, certains avis demandent d'augmenter le nombre de voies de bus. Concernant le tramway, il est proposé de nettoyer/aspirer fréquemment les rails du tram où se logent les poussières de carbone des freins.

#### *Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

Le développement des lignes de bus et de nouvelles voies de bus est un enjeu lié à la requalification de la voirie, mesure identifiée dans le cadre du PPA ; la réduction des capacités offertes à la voiture permettra de favoriser la performance et l'attractivité des autres modes (vélos et transports en commun en particulier), dans une optique de report modal favorable à la qualité de l'air.

- Avion

De manière spécifique, il est demandé de limiter le trafic aérien.

#### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

La régulation du trafic aérien ne rentre pas dans le cadre du PPA3. Toutefois, la loi Climat&Résilience parue en août 2021 intègre l'interdiction de certaines liaisons aériennes lorsqu'une alternative ferroviaire existe.

## Modes doux et partagés (38 avis)



Cette sous-thématique concerne l'ensemble des avis dont l'objectif est d'améliorer l'accessibilité aux modes doux et partagés (vélo, marche, covoiturage) pour offrir une alternative à l'usage de la voiture individuelle.

En grande majorité, il est demandé de développer davantage les modes doux, avec des aménagements adaptés : plus de voies sécurisées, plus de parkings à vélo (notamment près des gares, commerces, bâtiments publics). Le réseau de pistes cyclables doit également être étendu hors de l'agglomération pour permettre de rejoindre le centre-ville depuis l'extérieur en vélo.

Certains avis suggèrent de piétonniser le centre-ville au détriment de la voiture.

Des avis très spécifiques demandent de supprimer l'usage des trottinettes en libre-service, et de retirer aux sociétés privées l'exploitation des trottinettes électriques.

Enfin, un avis demande de développer le vélo-bus ou le pédibus.

#### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Ces demandes vont largement dans le sens des mesures prévues dans le cadre du PPA3, sachant que le déploiement effectif de ces mesures est d'ores et déjà en cours, en particulier sur le territoire de la Métropole de Grenoble, de la CC Le Grésivaudan et la CA du Pays Voironnais, dans la continuité de l'action de la feuille de route Air de 2018. Des objectifs ambitieux d'évolution de la part-modale vélo sont bien affichés sur l'ensemble du territoire du PPA3.

La piétonisation du centre-ville de Grenoble rejoint les mesures identifiées dans le cadre du PPA3 concernant l'apaisement des circulations et la requalification des voiries dans le sens d'une réduction de la place de la voiture individuelle. La réglementation des trottinettes en libre-service n'est en revanche pas identifiée dans le PPA et relève des intentions des communes en la matière. A cet effet, la loi d'orientation sur les mobilités (LOM) a fourni aux collectivités des moyens pour mieux réguler ce type de service (déploiement par l'opérateur conditionné à la délivrance d'un titre d'occupation

domaniale, possibilité de fixer des prescriptions portant sur les caractéristiques des véhicules mis à disposition au regard de leurs émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre, de leurs conditions de durabilité ainsi que de leurs modalités d'entretien, etc.). La mise en place de pédibus et de vélibus n'est pas identifiée comme telle dans le PPA3 ; toutefois la possibilité de restrictions de circulation aux abords des écoles est un levier identifié par le PPA3, bien qu'il reste à l'appréciation des communes en lien avec les gestionnaires de voiries.

## Divers (3 avis et propositions)



Certains avis proposent des actions d'information et de formation des citoyens afin de les sensibiliser à la pollution de l'air, ses dangers, ainsi qu'aux pratiques vertueuses que tout un chacun peut mettre en place à son échelle.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3](#)

Les actions de sensibilisation sur la mobilité sont pleinement intégrées dans le PPA3. Des actions auront lieu sur un public ciblé, par exemple milieu scolaire et professionnel, mais aussi de façon plus large, avec la diffusion des écogestes et l'utilisation d'un maximum de canaux d'information.

### **En résumé**

La thématique des transports et de la mobilité regroupe 59 % des propositions recueillies ce qui témoigne de son importance dans le quotidien des citoyens du territoire. Il ressort de ces avis une demande d'action prioritaire sur le trafic routier, en limitant autant que possible la circulation des véhicules (légers ou poids lourds) thermiques sur le territoire. Des contrôles renforcés et des sanctions sont demandés pour s'assurer que ces mesures prises soient effectivement appliquées. Parallèlement, il est suggéré de renforcer et d'améliorer l'accessibilité aux transports en commun de tout type et aux modes doux, afin de proposer une alternative crédible à la voiture et de progressivement modifier les comportements et les pratiques régis par l'autosolisme. Enfin, il est demandé d'accélérer cette transition vers une mobilité plus respectueuse de la qualité de l'air par un renforcement des politiques publiques en faveur des modes de déplacement alternatifs (transports en commun et modes doux), et par des actions de sensibilisation pour aider à la prise de conscience citoyenne et au changement de pratiques. Globalement la très grande majorité de ces demandes seront effectivement inscrites soit explicitement, soit en filigrane dans le cadre du PPA. L'ensemble des mesures concourant à réduire la part de la voiture individuelle dans les déplacements quotidiens, en particulier en poursuivant le développement et en facilitant l'accès à des offres alternatives, s'en trouve renforcé. Il est à noter que certaines de ces actions, concernant par exemple le développement d'aménagements cyclables et de stationnements pour les vélos font déjà l'objet de réalisations importantes en 2020 et 2021 sans attendre l'approbation finale du PPA. En matière de mobilité, l'action phare du PPA concernant le renforcement de la ZFEm est plébiscitée par une assez large partie des contributeurs à cette concertation.

# Urbanisme

(47 avis et propositions)

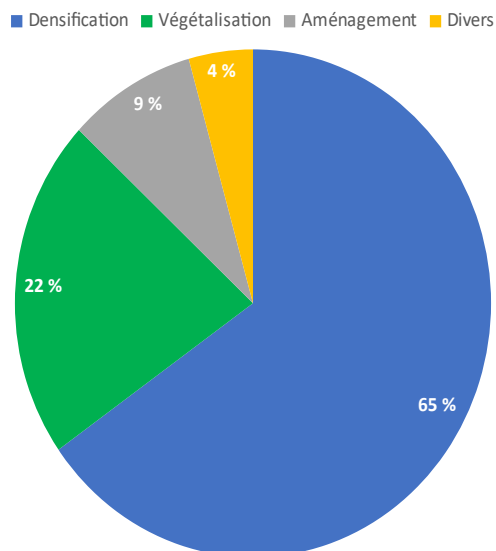


Cette thématique concerne l'ensemble des avis formulés en lien avec l'urbanisme sur le territoire de l'Isère.

Pour plus de précision, 4 sous-thématiques ont été créées :

- Densification
- Végétalisation
- Aménagement
- Divers

La répartition des avis par sous-thématique se fait comme suit :



## Densification (30 avis et propositions)



En grande majorité, les avis appellent à une meilleure maîtrise de l'urbanisme en limitant l'étalement urbain qui se fait au détriment des espaces naturels et agricoles.

Parallèlement, il est suggéré de mettre en place un meilleur maillage territorial et de densifier près des zones de dessertes en transports afin de limiter autant que possible les déplacements en voiture (logique de la ville du quart d'heure).

Certains avis estiment qu'une meilleure accessibilité des logements en termes de prix limiterait la nécessité de devoir vivre hors agglomération, et donc limiterait les déplacements.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3](#)

Ces demandes sont d'ores et déjà traitées dans le Schéma de Cohérence territoriale (SCoT), aussi, elles ne sont pas reprises telles quelles dans le PPA3. Pour autant, ce dernier comprend une action consistant à accompagner et assurer le respect des mesures portées par le SCoT.

## Végétalisation (10 avis et propositions)



De façon unanime, les avis appellent à plus de végétalisation en ville, par l'augmentation des espaces verts, une meilleure place de l'arbre dans l'espace urbain, et la végétalisation des toitures et parkings.

Par extension, il est demandé de renforcer la protection des espaces naturels et agricoles.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3 :](#)

Les enjeux de végétalisation de l'espace public sont intégrés indirectement au PPA au travers des actions portant sur la planification des aménagements favorables à la qualité de l'air. L'enjeu de sélectionner des espèces d'arbres émettant peu d'allergènes est généralement correctement mis en œuvre par les aménageurs et autres porteurs de projets immobiliers, et est traité par ailleurs dans le Plan Régional Santé Environnement ; aussi, il ne sera pas spécifiquement affiché dans le PPA.



## Aménagement (4 avis et propositions)



Certains avis formulent la nécessité de ne plus développer d'infrastructures. L'extension de l'A480 est souvent décriée pour l'augmentation du trafic qu'elle va générer.

La question des matériaux utilisés en urbanisme est également soulevée, pour les chaussées, les trottoirs, jugés comme une source importante de particules fines.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3](#)

Bien qu'il ne soit pas fait spécifiquement mention de l'arrêt du développement d'infrastructures routières supplémentaires, les orientations du PPA3 visent le même objectif. Les mesures retenues consistent à augmenter le report modal et la réduction du trafic routier (création de pistes cyclables, optimisation des transports en commun, création de pôles d'échanges multimodaux,...). Par ailleurs, le choix des matériaux utilisés en urbanisme sera traité dans un volet spécifique à la réduction des émissions de poussières lors des chantiers ; cette thématique fait donc pleinement partie du PPA3.

## Divers (3 avis et propositions)



La question des livraisons est mise en avant dans certains avis, qui suggèrent de développer des modes de livraison par vélo, ou au travers d'une flotte de véhicules électriques.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3](#)

Ces problématiques de logistique urbaine sont abordées dans le cadre des actions du PPA portant sur la mobilité. Les initiatives des collectivités et d'autres acteurs (gestionnaires de parkings notamment) visant à massifier les flux aux entrées de l'agglomération, à rationaliser les livraisons et à décarboner la logistique du dernier kilomètre (ou a minima à recourir à des véhicules à faibles émissions) pourront donc être accompagnées et soutenues dans le cadre du PPA. Par ailleurs, la meilleure prise en compte des enjeux air dans les PDU est une mesure qui a été pleinement déployée dans le PPA2 et qui a vocation à être poursuivie.

**En résumé**

Sur la thématique de l'urbanisme, les avis citoyens appellent en priorité à accentuer la végétalisation dans l'espace urbain, comme moyen d'amélioration de la qualité de l'air et de lutte contre le réchauffement climatique. De plus, il est demandé de revoir l'aménagement et les infrastructures urbaines afin de réduire la circulation des voitures au profit des transports en commun et des modes doux, toujours avec cet objectif de « libérer » la ville de la voiture et des conséquences de son utilisation. Une partie des avis exprimés s'écarte des thèmes traités dans le cadre du PPA et ne pourront donc y figurer. Au-delà, la plupart des contributions recueillies vont pleinement dans le sens des actions envisagées dans le cadre du PPA3.

# Résidentiel et tertiaire

(35 avis et propositions)

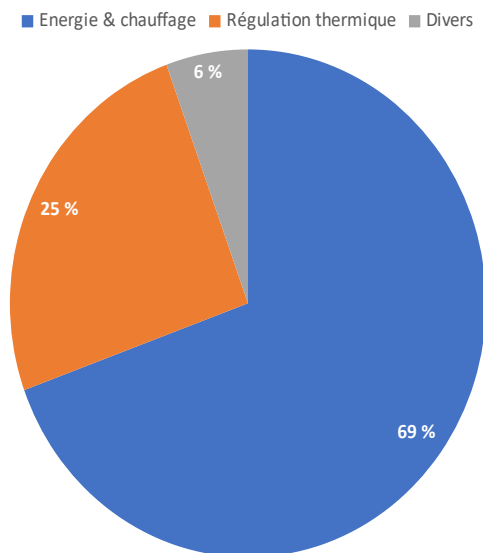


Cette thématique concerne l'ensemble des avis formulés en lien avec les logements, les bâtiments et les locaux d'activité sur le territoire de l'Isère.

Pour plus de précision, 3 sous-thématiques ont été créées :

- Energie et chauffage
- Régulation
- Divers

La répartition des avis par sous-thématique se fait comme suit :



## Energie & chauffage (24 avis et propositions)



Une grande partie des avis demandent de développer des modes de chauffage et de production électrique plus respectueux de l'environnement : pompes à chaleur, géothermie, panneaux solaires, réseau de chaleur.

Parallèlement, il est demandé de mieux contrôler, voire d'interdire les appareils de chauffage au bois ou au fuel, et de favoriser leur renouvellement par des subventions.

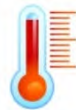
Dans le même esprit, il est suggéré de faciliter la réalisation de diagnostics de performance énergétique afin d'identifier les habitations les plus énergivores.

Certains avis spécifiques demandent de mettre en place des filtres dans les habitations, et de remplacer ceux existants par des filtres de meilleure qualité.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Plusieurs de ces propositions vont pleinement dans le sens du plan d'actions envisagé dans le cadre du PPA3 et y seront effectivement inscrites. Le subventionnement du remplacement des appareils de chauffage au bois non performant par les EPCI qui le proposent déjà (Fonds Air Bois) doit être poursuivi ; des dispositifs similaires sont également en cours de déploiement sur les territoires voisins sans attendre l'approbation finale du PPA3. Une interdiction d'usage des foyers ouverts sera également mise en oeuvre pendant le PPA3, compte tenu de la demande unanime des acteurs en faveur d'une telle mesure. Le recours à l'ensemble des énergies renouvelables est également un levier identifié pour le PPA3 et sur lequel plusieurs collectivités du territoire ont fait des propositions. La diffusion de bonnes pratiques concernant le chauffage et l'aération des logements (ainsi que plus spécifiquement sur les filtres et l'entretien des aérations) est également prévue dans le cadre du PPA et de diverses initiatives connexes concernant la qualité de l'air. La loi climat et résilience adoptée au cours de l'été 2021 interdira la mise en location des « passoires énergétiques » (logements ayant un DPE F et G) d'ici 2028 (dès 2025 pour les étiquettes G), puis des logements classés E d'ici 2034, le gel des loyers dans les passoires énergétiques sera imposé dès 2023.

## Isolation thermique (9 avis et propositions)



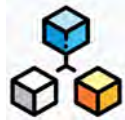
La majorité des avis demandent un accompagnement autant technique que financier pour améliorer l'isolation et les performances énergétiques des bâtiments, voire de systématiser la construction de bâtiments à énergie positive.

Certains appellent également à la mise en place de techniques « vertueuses » dans les constructions (isolant biosourcés, récupération des eaux de pluie, protection des vitrages contre rayonnement solaire lors des fortes chaleurs)

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

La rénovation thermique de l'habitat est identifiée comme un levier majeur du PPA3 et sera inscrite au plan d'actions. De nombreux dispositifs d'aides sont déjà proposés par l'État ou par les collectivités territoriales. Il s'agit donc en partie d'un enjeu de communication et de sensibilisation des particuliers afin qu'ils puissent plus massivement passer à l'acte sur ce levier spécifique. Dans ce cadre, le recours aux matériaux biosourcés est également un des leviers identifiés.

## Divers (2 avis et propositions)



Il est fortement demandé d'améliorer l'information à destination des populations, par la mise en place de campagnes de sensibilisation.

### *Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3*

L'information et la sensibilisation du public seront abordées dans le cadre du PPA.

#### **En résumé**

Sur la thématique des bâtiments résidentiels et tertiaires, les avis citoyens demandent une action accrue à la fois sur l'isolation thermique, et à la fois sur les modes de chauffage, en particulier les appareils de chauffage au bois. L'objectif final de ces actions est de limiter l'impact énergétique des bâtiments et les émissions de polluants associées à ces consommations d'énergie. Parallèlement des actions de sensibilisation sont suggérées pour modifier les comportements. Les principales propositions exprimées dans le cadre de cette concertation vont largement dans le sens des mesures identifiées pour le plan d'actions du PPA3 et viennent donc conforter la pertinence de celui-ci.

# Activité agricole

(23 avis et propositions)

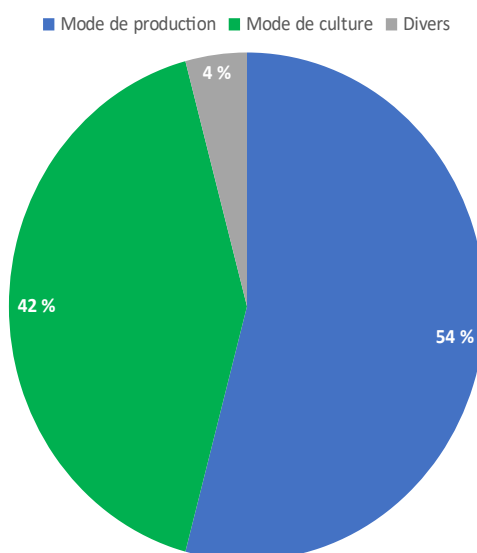


Cette thématique concerne l'ensemble des avis formulés en lien avec les activités agricoles sur le territoire de l'Isère.

Pour plus de précision, 3 sous-thématiques ont été créées :

- Mode de production
- Mode de culture
- Divers

La répartition des avis par sous-thématique se fait comme suit :



## Mode de production (12 avis et propositions)



A l'unanimité, les avis demandent de limiter, voire d'interdire l'épandage de produits chimiques, considéré comme une source importante de pollution de l'air, de l'eau et des sols. Des compensations financières permettraient aux exploitants d'amortir les pertes liées à leur baisse de production.

De manière plus spécifique, il est demandé de limiter ou d'interdire l'élevage intensif, de limiter les rejets chimiques et gazeux (méthane, CO<sub>2</sub>, ...), et inversement d'exploiter la biomasse et de valoriser les déchets (compost).

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Les avis exprimés sur cette sous-thématique sont diversifiés et traduisent bien les préoccupations et les attentes fortes associées à des modes de production moins intensifs, plus sobres, plus respectueux des riverains, des consommateurs et de l'environnement. Parmi les propositions recueillies, certaines dépassent cependant le cadre de ce qui peut être mis en oeuvre réglementairement dans le cadre d'un PPA. En effet, le PPA permet d'agir sur les polluants réglementés pour lesquels des dépassements de valeurs cibles ou réglementaires sont observés (polluants qui disposent d'une valeur limite/valeur guide dans l'air ambiant) et d'intégrer les objectifs de réduction pluriannuel du PREPA (plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques). Aussi, les polluants visés par le plan d'actions pour le secteur agricole sont :

- à titre principal l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) qui représente plus de 90 % des émissions du périmètre,
- mais aussi les particules (PM) qui représentent environ 10 % des émissions annuelles du PPA3, mais qui peuvent être significatifs à certaines périodes de l'année.

D'autres politiques ont vocation à limiter l'usage des pesticides (plan Ecophyto) ou à préserver la santé par une limitation de l'exposition aux pesticides (Plan régionaux Santé environnement). Le volet agricole du plan d'action du PPA3 comportera un volet sur la formation (initiale et continue), ainsi que des mesures visant la diffusion de certaines pratiques agricoles plus favorables à la qualité de l'air, avec l'appui des représentants de la profession. Ce plan d'action visera notamment à l'adoption de matériels d'épandage tels que des injecteurs ou des pendillards qui permettent d'optimiser les quantités d'intrants utilisés et indirectement de réduire aussi les quantités de produits phytosanitaires utilisés sur les cultures, en cohérence avec un des objectifs mis en avant par les contributeurs de cette concertation citoyenne.

D'autres mesures et bonnes pratiques concernent plus spécifiquement les bâtiments d'élevage permettront de limiter les émissions d'ammoniac. Concernant la mise en oeuvre de ses pratiques et les investissements qu'elles nécessitent, un accompagnement financier spécifique est à l'étude avec l'appui du conseil régional d'Auvergne- Rhône-Alpes dans le cadre des Plans de développement ruraux (PDR) et des Plans de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCEA).

## Mode de culture (11 avis et propositions)



De nombreux avis appellent à la mise en place d'action pour favoriser et subventionner la pratique d'une agriculture diversifiée et raisonnée (permaculture, agroécologie).

De même, il est proposé de favoriser l'agriculture biologique par un accompagnement des agriculteurs à cette pratique, ainsi qu'au travers d'aides financières.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Ainsi qu'il a été précisé préalablement, le plan d'actions PPA3 prévoit bien un dispositif de sensibilisation, formation, d'accompagnement, et d'aides financières pour limiter les émissions d'ammoniac et les particules associés aux modes d'élevage et pratiques culturales (choix des intrants, techniques d'enfouissement et matériel d'épandage). Une action spécifique en faveur du « bio » est également retenue dans le PPA3.

### **En résumé**

Sur la thématique de l'activité agricole, les avis citoyens appellent à des actions prioritaires sur deux axes : d'un côté en limitant les pratiques polluantes, comme l'usage de pesticide ou les formes d'agriculture « intensive », d'un autre côté en favorisant des alternatives aux pratiques actuelles et une agriculture biologique et diversifiée. Parallèlement, il est demandé d'inciter le citoyen à modifier son mode de consommation, au travers notamment du développement de circuits courts et d'actions pour l'aider à prendre conscience de l'impact écologique de ses pratiques. Concernant ce domaine spécifique, les contributions recueillies sont relativement peu nombreuses, ce qui témoigne sans doute à la fois d'une préoccupation légèrement en retrait pour les citoyens par rapport aux problématiques de déplacements et de logement, mais également sans doute d'une moins bonne appropriation du lien entre ces activités agricoles et la qualité de l'air. Les propositions mises en avant par les citoyens sont dans leur majorité intégrées au PPA3 qui se concentrera sur un certain nombre de leviers liés aux pratiques agricoles dans le but de faire baisser les émissions d'ammoniac. Les préoccupations exprimées dans le cadre de cette concertation sur l'approvisionnement local et les pratiques bio ou raisonnées ont de plus vocation à être soutenues par les collectivités au travers du PPA qui agissent ou prévoient d'agir en ce sens au travers notamment de Plans alimentaires territoriaux (PAT).



# Activité industrielle

(15 avis et propositions)

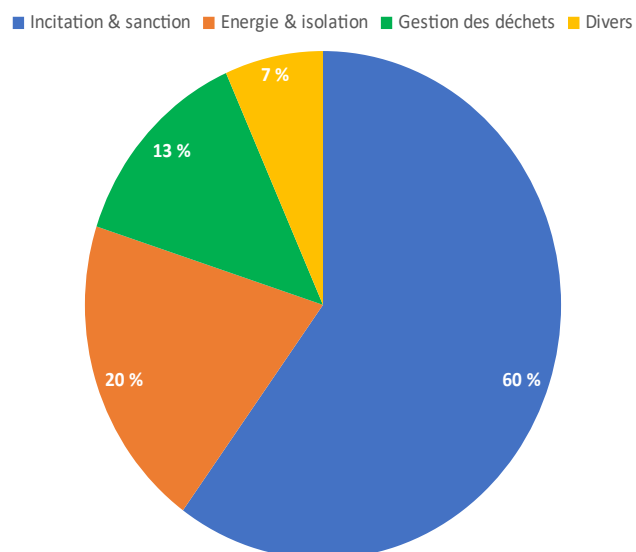


Cette thématique concerne l'ensemble des avis formulés en lien avec les activités industrielles sur le territoire de l'agglomération grenobloise.

Pour plus de précision, 4 sous-thématiques ont été créées :

- Incitation et sanction
- Energie et isolation
- Gestion des déchets
- Divers

La répartition des avis par sous-thématique se fait comme suit :



## Incitation et sanction (9 avis et propositions)



La majorité des avis demandent d'imposer aux industries une réduction des émissions nocives et l'amélioration des procédés industriels. Cela peut passer par le renforcement des contrôles des entreprises, carrières et chantiers, la taxation dans une logique de pollueur payeur, ainsi que la mise en place de mesures environnementales compensatoires.

De manière globale, certains avis demandent de faire décroître l'industrie, par exemple en limitant la taille des zones industrielles pour favoriser des plus petites entreprises.

### [Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3](#)

Plusieurs de ces propositions s'intègrent dans le plan d'actions envisagé et seront effectivement inscrites dans le PPA3. Si la réduction des émissions industrielles est un objectif poursuivi par le renforcement de normes ou des objectifs de réduction des émissions des principaux émetteurs relevant de la directive européenne sur les émissions industrielles, des installations de combustion, des carrières et installations de traitement des matériaux, le PPA3 cible un nombre plus important de sites industriels sur un périmètre élargi. De fait, des actions de contrôles pourront être diligentées auprès d'un panel plus vaste d'établissements industriels, en s'appuyant notamment sur les résultats de contrôles périodiques réalisés par des bureaux de contrôles. De façon générale, s'agissant d'établissements industriels relevant de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement, le cadre réglementaire permet d'adapter le fonctionnement de l'activité selon les contraintes locales du PPA3. Pour ce qui concerne le secteur BTP/chantier, le PPA3 via la formation et l'incitation à la mise en oeuvre des bonnes pratiques devrait permettre de réduire les émissions de poussières. Néanmoins, la mise en oeuvre de taxes et les mécanismes de redistribution associées, relèvent plus de l'échelon national, les possibilités de leur mise en oeuvre au niveau local restent limitées. Enfin, les émissions industrielles de polluants sur le périmètre du PPA3 sont en nette diminution depuis de nombreuses années sous l'effet d'un renforcement de la réglementation et de l'évolution de l'activité du territoire. Il n'est de fait pas pertinent de sélectionner les nouveaux projets par leur taille ; toutefois le plan d'actions du PPA3 demande pour les plus importants d'entre eux (projets qui relèvent de la directive sur les émissions industrielles) de viser les valeurs limites d'émissions les plus basses définies par les meilleures technologies disponibles.

## Energie et isolation (3 avis et propositions)



Certains avis demandent de promouvoir et de contraindre les entreprises à une meilleure isolation de leurs locaux, notamment par l'utilisation de produits naturels dans les constructions/rénovations. De même, il est demandé de supprimer l'usage des appareils de chauffage polluant pour de plus performant au niveau énergétique.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Les industriels ont pris conscience depuis plusieurs années des enjeux de performance énergétique pour maintenir leur compétitivité, et de la nécessaire décarbonation de leur activité. Aujourd'hui de nombreux dispositifs d'accompagnements existent via les appels à projets de l'ADEME, le Plan de relance de l'État, les fédérations professionnelles, l'appui des collectivités (notamment via le schéma des énergies de la Métropole de Grenoble) et prochainement celui de l'Europe. Ces leviers, identifiés dans le plan d'actions PPA3 et mobilisés par les acteurs locaux concernent notamment la modernisation des outils de production et la réduction de l'utilisation des énergies fossiles, la rénovation et l'isolation des bâtiments, la réduction des consommations énergétiques. Ils se traduisent généralement par un bénéfice induit sur la qualité de l'air.

## **Gestion des déchets (2 avis et propositions)**



Comme indiqué, certains avis proposent d'inciter, voire d'obliger les entreprises à recycler leurs déchets industriels et leur air.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Favoriser l'économie circulaire présente au moins trois intérêts : la limitation des distances parcourues pour le transport des matériaux, la réduction de la consommation des ressources et la valorisation des déchets. Ces objectifs, portés par d'autres politiques publiques trouveront pleinement leur place sur le territoire du PPA3, mais doivent être accompagnés d'une évolution des pratiques et d'un encadrement adapté afin de ne pas entraîner une dégradation de la qualité de l'air. Le plan d'actions du PPA3 dans ses parties concernant l'industrie, le BTP/chantiers, le résidentiel/tertiaire intègre bien cette dimension.

## **Divers (1 avis)**



De manière spécifique, il est appelé à sensibiliser et promouvoir les bonnes pratiques visant à mobiliser l'ensemble des parties prenantes, notamment les entreprises et leur personnel.

### Prise en compte de ces propositions dans le cadre du PPA3

Le PPA3 comprend un volet communication qui vise à la fois la diffusion de l'information et la sensibilisation des entreprises, ainsi qu'un volet pour mettre en place un meilleur suivi et reporting des actions engagées (bénéfice obtenu/attendu, nombre de contrôles menés en particulier en situation dégradée de la qualité de l'air).

### **En résumé**

Sur la thématique de l'activité industrielle, les avis citoyens appellent à des actions renforcées pour limiter la pollution émise par les industries, en particulier sur les grosses plate-formes. Cela peut se faire soit de manière globale en limitant l'activité de ces industries selon certaines conditions, soit de manière spécifique par une optimisation des procédés de production et un système de recyclage amélioré des déchets et émissions. Des contrôles plus nombreux et des sanctions sont demandés pour contraindre les industries et mesurer leur impact sur la qualité de l'air. Les demandes exprimées sur ce champ thématique, plus technique, ont été relativement peu nombreuses. Ces avis correspondent toutefois en assez grande partie aux orientations envisagées par la DREAL pour le plan d'action du PPA3 de l'agglomération lyonnaise et viennent à ce titre conforter globalement ces orientations ainsi que les actions engagées en application des réglementations européennes et nationales pour le secteur industriel.

## Conclusion

La concertation préalable relative au plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise s'est tenue du 21 mai au 18 juin 2021. Le registre électronique mis à disposition, ainsi que la réunion publique organisée sous forme de webinaire le 21 mai à 12h ont permis de recueillir un total de 150 contributions émanant de citoyens du territoire et de représentants d'associations. Si ce nombre de participants peu paraître assez faible compte tenu de la population de la zone d'étude concernée par le PPA, il est d'un ordre de grandeur cohérent avec la participation habituellement constatée lors des consultations réglementaires sur ce type de plans et programmes de grande ampleur.

Toutefois, les contributions reçues sont riches et détaillées, témoignant d'une très grande appropriation de cette problématique complexe par les participants à cette concertation. Il en ressort que les 150 contributions se traduisent in fine par 272 avis et propositions techniques qui ont pu être analysées et synthétisées par le consultant Niagara Innovation missionné à cet effet par la DREAL.

De manière générale, les propositions qui se dégagent sont très largement en phase avec le projet de plan d'actions du PPA3 sur lequel la DREAL a travaillé en étroite concertation avec l'ensemble des parties prenantes (collectivités, autres services de l'État, acteurs économiques, etc.) de la problématique. En particulier, il ressort une demande de restreindre davantage la circulation automobile dans le centre de l'agglomération, de mobiliser différents leviers pour soutenir les modes alternatifs (transports en commun, vélo, marche, covoiturage), de favoriser les motorisations à faibles émissions, d'amplifier les dispositifs d'aides à la rénovation thermique des logements, d'accompagner le remplacement voire interdire l'usage des systèmes individuels de chauffage les plus polluants, de durcir l'encadrement et le suivi des émissions industrielles. Autant de mesures effectivement prévues dans le cadre du plan d'actions en cours de finalisation.

Parallèlement, les citoyens ont également fait des propositions intéressantes concernant des enjeux transverses comme un meilleur contrôle des mesures d'interdiction déployées, une meilleure sensibilisation et une information du public sur les bons gestes et les bons comportements à adopter. Ces enjeux feront effectivement l'objet d'un volet à part entière dans le PPA qui se déclinera en plusieurs actions transversales relatives à la communication, au suivi et à la gouvernance du plan.

Enfin, cette concertation fait émerger des propositions intéressantes (notamment concernant la logistique urbaine, le soutien au covoiturage, la tarification du stationnement, le recours accru aux énergies renouvelables, ou encore concernant la définition des formes urbaines et la végétalisation des espaces publics, etc.) qui pourront utilement enrichir le plan d'action dans sa rédaction finale et également être prises en compte par les partenaires de l'État dans leurs actions en faveur de la qualité de l'air. A ce titre, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes remercie grandement l'ensemble des participants à cette concertation pour leur contribution à la réflexion d'ensemble sur le PPA de l'agglomération de Grenoble.









# ANNEXE

## Annexe 5

### Note d'hypothèses Atmo tendanciel et scénario PPA



# NOTE METHODOLOGIQUE

## Synthèse des travaux réalisés par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes pour le PPA de l'agglomération de Grenoble

---

2020 - 2021

Diffusion : décembre 2021 – version 1

---

Siège social :  
3 allée des Sorbiers 69500 BRON  
Tel. 09 72 26 48 90  
contact@atmo-aura.fr



# Conditions de diffusion

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

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'Etat 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.*

*-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.*

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site [www.atmo-auvergnerhonealpes.fr](http://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr)

Les données contenues dans ce document *restent la propriété intellectuelle d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.*

Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2021 Synthèse des travaux réalisés par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes pour le PPA de l'agglomération de Grenoble).

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes 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 Auvergne-Rhône-Alpes*

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : [contact@atmo-aura.fr](mailto:contact@atmo-aura.fr)
- par téléphone : 09 72 26 48 90

# Sommaire

Introduction générale.....	10
<b>1. Contexte.....</b>	<b>11</b>
1.1 Contexte réglementaire.....	11
1.2 Contexte sanitaire.....	11
<b>2. Diagnostic qualité de l'air sur le périmètre d'étude du PPA de Grenoble.....</b>	<b>12</b>
2.1 Le périmètre d'étude.....	12
2.2 Les réglementations de la pollution de l'air.....	12
2.2.1 Réglementation des concentrations dans l'air ambiant.....	13
2.2.2 Réglementation des émissions.....	16
2.3 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air et description des phénomènes de transport et de diffusion de la pollution.....	18
2.3.1 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air.....	18
2.3.2 Phénomènes de transport et de diffusion de la pollution.....	20
2.4 Justification du choix de l'année de référence (2017).....	22
2.5 Analyse des différentes sources.....	22
2.5.1 Présentation de l'inventaire des émissions.....	22
2.5.2 Résidentiel et tertiaire.....	24
2.5.3 Transports.....	29
2.5.4 Industries.....	31
2.5.5 Agriculture.....	34
2.5.6 Les principales sources d'émissions à l'échelle du périmètre d'étude.....	36
L'analyse des émissions développée ci-après prend en considération 6 polluants :.....	36
2.5.7 Evolution des émissions depuis 2000.....	38
2.5.8 Analyse par EPCI des émissions.....	43
2.6 Evaluation de la qualité de l'air à l'échelle du périmètre d'étude.....	44
2.6.1 Présentation des outils de modélisation.....	45
2.6.2 Le dioxyde d'azote.....	47
2.6.3 Les particules PM10.....	49
2.6.4 PM2,5.....	52
2.6.5 Ozone.....	54
2.6.6 Polluants émergents.....	56
2.6.7 Contribution des régions voisines.....	59
2.6.8 Les épisodes de pollution.....	61
2.6.9 Conclusions sur la qualité de l'air.....	63
<b>3. Evaluation prospective.....</b>	<b>64</b>
3.1 Méthodologie déployée.....	64
3.2 Polluants étudiés.....	65
3.3 Outils et hypothèses déployées.....	65
3.3.1 Les hypothèses associées au scénario « Dynamique territoriale ».....	65
3.3.2 Les hypothèses associées au scénario Scénario Actions PPA.....	77
3.4 Scénario retenu.....	89
3.5 Cadastrage des émissions.....	89
3.6 Evaluation prospective des gains en matière de qualité de l'air.....	89
3.6.1 Rappel du périmètre.....	89
3.6.2 Bilan global de l'évolution des émissions.....	90
3.6.3 Les oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> ).....	93
3.6.4 Les particules PM2,5.....	101
3.6.5 Les particules PM10.....	110
3.6.6 Evolution des concentrations d'ozone selon le scénario PPA Actions 2027.....	118

3.6.7	Les oxydes de soufre (SOx) .....	121
3.6.8	Les composés organiques volatils (COVNM) .....	123
3.6.9	L'ammoniac (NH <sub>3</sub> ) .....	125
<b>4.</b>	<b>Conclusions.....</b>	<b>127</b>
<b>5.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>128</b>
	<b>Annexe 1 : Présentation du scénario tendanciel 2027 .....</b>	<b>128</b>
	Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> ) .....	128
	Particules fines (PM <sub>2,5</sub> ).....	130
	Particules fines (PM <sub>10</sub> ).....	131
	<b>Annexe 2 : Vérification des données des établissements industriels .....</b>	<b>134</b>
	<b>Annexe 3 : Conversion de VLE en facteur d'émission pour les chaudières biomasse .....</b>	<b>137</b>
	<b>Annexe 4 : Liste des facteurs de réduction d'émissions par action PREPA agriculture .....</b>	<b>139</b>

# Illustrations

Figure 1 : Présentation du périmètre d'étude .....	12
Figure 2 : Les valeurs limites et seuils de qualité de l'air .....	13
Figure 3 : Les valeurs limites et seuils de qualité de l'air .....	15
Figure 4 : Nouvelles valeurs guides de l'OMS .....	16
Figure 5 : Carte du réseau de mesure de la qualité de l'air sur la zone d'étude .....	19
Figure 6 : Carte du réseau de mesure de la qualité de l'air au niveau de la métropole grenobloise .....	19
Figure 7 : Facteurs influençant les concentrations en polluants .....	21
Figure 8 : Interactions autour de l'inventaire des émissions .....	23
Figure 9 : Principales étapes de la réalisation d'un inventaire d'émissions .....	23
Figure 10 : Logigramme de calcul des consommations et émissions résidentielles .....	24
Figure 11 : Logigramme de calcul des consommations et émissions tertiaires .....	27
Figure 12 : Chaîne de calcul simplifiée des émissions du transport routier .....	29
Figure 13 : Chaîne de calcul des émissions du transport ferroviaire .....	30
Figure 14 : Logigramme de calcul des consommations et émissions du secteur industrie manufacturière .....	31
Figure 15 : Logigramme de calcul des émissions des carrières.....	32
Figure 16 : Répartition des émissions de PM10 des principales sources d'émissions d'une carrière .....	33
Figure 17 : Répartition des différents systèmes de gestion des déjections animales par type de cheptel .....	34
Figure 18 : Répartition des matériels d'épandage .....	35
Figure 19 Quantité et origine des émissions des principaux polluants.....	36
Figure 20 : Evolution des émissions des principaux polluants sur la métropole grenobloise et sur le département de l'Isère .....	38
Figure 21 : Evolution des émissions de NOx par secteur sur le périmètre d'étude du PPA.....	39
Figure 22 : Evolution des émissions de PM10 et PM2.5 par secteur sur le périmètre d'étude du PPA....	40
Figure 23 : Evolution des émissions de NH3 par secteur sur le périmètre d'étude du PPA.....	41
Figure 24 : Evolution des émissions de NH3 par secteur sur le périmètre d'étude du PPA.....	41
Figure 25 : Evolution des émissions de SOx par secteur sur le périmètre d'étude du PPA .....	42
Figure 26 : Répartition des émissions de polluants par EPCI pour l'année 2017 .....	43
Figure 27 : Chaîne de modélisation régionale.....	46
Figure 28 : Schéma de calcul de l'exposition de population .....	47
Figure 29 : Historique des moyennes annuelles en NO2 en proximité de trafic.....	47
Figure 30 : Concentrations annuelles en NO2 en 2017 .....	48
Figure 31 : Exposition de la population des EPCI au dioxyde d'azote en 2017 .....	49

Figure 32 : Historique des moyennes annuelles en PM10 à proximité de trafic (haut) et en situation de fond urbain/périurbain (bas)] .....	50
Figure 33 : Concentrations annuelles en PM10 en 2017 .....	51
Figure 34 : Nombre de jours au-dessus du seuil de la valeur limite journalière en PM10 en 2017 .....	51
Figure 35 : Historique des moyennes annuelles en PM2.5 à proximité de trafic (haut) et en situation de fond urbain/périurbain (bas).....	52
Figure 36 : Concentrations annuelles en PM2,5 en 2017 .....	53
Figure 37 : Exposition moyenne de la population et nombre d'habitants des 12 EPCI.....	54
Figure 38 : Historique des moyennes annuelles en ozone à situation de fond urbain et périurbain .....	55
Figure 39 : Nombre de jours de dépassement en O3 en 2017 .....	55
Figure 40 : Exposition de la population des EPCI à l'ozone en 2017 .....	56
Figure 41 : Distribution granulométrique moyenne des PUF par site.....	58
Figure 42 : Contribution de la pollution extérieure à la région AURA à la moyenne annuelle en NO2.....	60
Figure 43 : Contribution de la pollution extérieure à la région AURA à la moyenne annuelle en PM2,5 et en PM10.....	61
Figure 44 : Activation du dispositif préfectoral en 2017 sur l'ensemble de la région AURA .....	62
Figure 45 : EPCI du PPA3 et périmètre valide du modèle trafic AURG.....	66
Figure 46 : Evolution annuelle de la population à partir des modèles AURG et MMR .....	66
Figure 47 : Evolution annuelle des emplois à partir des modèles AURG et MMR .....	67
Figure 48 - Répartition des consommations du résidentiel en GWh au niveau de la Métropole de Grenoble en application du tendancier et Schéma Directeur des Energies par type d'énergie.....	67
Figure 49 - Répartition des consommations normalisées du résidentiel en GWh en dehors de la Métropole de Grenoble 2013 et 2017 par type d'énergie .....	68
Figure 50 : Evolution de la surface par employé sur les périmètres des PPAs de Lyon et Grenoble .....	69
Figure 51 - Répartition des consommations du tertiaire en GWh au niveau de la Métropole de Grenoble en application du tendancier et Schéma Directeur des Energies par type d'énergie.....	69
Figure 52 - Répartition des consommations normalisées du tertiaire en GWh en dehors de la Métropole de Grenoble 2013 et 2017 par type d'énergie .....	70
Figure 53 : Evolution annuelle moyenne des distances parcourues.....	70
Figure 54 : Périmètre ZFE VUL/PL de Grenoble Alpes Métropole .....	72
Figure 55 : Calendrier d'application de la ZFE VUL/PL de Grenoble Alpes Métropole.....	72
Figure 56 : Evolution des émissions des ICPE entre 2013 et 2018 sur le territoire PPA pour aider à fixer les hypothèses d'évolution 2018-2027 des émissions.....	73
Figure 57 : Logigramme de calcul des consommations et émissions de la production d'énergie.....	74
Figure 58 : Détail par catégorie animale des ajustements 2018.....	75
Figure 59 : Détail par type de culture des ajustements 2018.....	75
Figure 60 : Hypothèses d'évolution annuelle des cheptels et cultures.....	76
Figure 61 : Hypothèses de répartition des ventes régionales par type d'engrais.....	76
Figure 62 - Principe de calcul pour les gains d'émission .....	77



Figure 63 - Principe général d'évaluation .....	78
Figure 64 : périmètre du PPA3 de Grenoble .....	90
Figure 65 – Réductions d'émission par rapport au tendanciel par polluant et secteur PCAET sur la zone PPA Grenoble .....	91
Figure 66 - Comparaison des projections d'émissions aux objectifs de réduction sur la zone PPA Grenoble .....	91
Figure 67 - Évolution des émissions par polluant pour le scénario tendanciel et PPA sur la zone PPA Grenoble .....	92
Figure 68 - Réductions d'émission de NOx par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble .....	93
Figure 69 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de NOx sur la zone PPA Grenoble ....	94
Figure 70 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en NO2 attendues selon le scénario Actions PPA 2027 .....	96
Figure 71 : Différences de concentration moyennes annuelles en NO2 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	97
Figure 72 : Rapports de concentration moyennes annuelles en NO2 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	98
Figure 73 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote selon l'état de référence (bleu), le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris).....	99
Figure 74 : Evolution de l'exposition moyenne au NO2 sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 et Actions 2027 .....	100
Figure 75 - Réductions d'émission de PM2,5 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble .....	102
Figure 76 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de PM2,5 sur la zone PPA Grenoble	102
Figure 77 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM2.5 attendues selon le scénario Actions PPA 2027 .....	105
Figure 78 : Différences de concentration moyennes annuelles en PM2.5 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	106
Figure 79 : Rapports de concentration moyennes annuelles en PM2.5 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	107
Figure 80 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 selon l'état de référence (bleu), le scénario Dynamique territoriale 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris).....	108
Figure 81 : Evolution de l'exposition moyenne au PM2.5 sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions 2027 .....	109
Figure 82 - Réductions d'émission de PM10 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble .....	111
Figure 83 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de PM10 sur la zone PPA Grenoble	111
Figure 84 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM10 attendues selon le scénario Actions PPA 2027 .....	113
Figure 85 : Différences de concentration moyennes annuelles en PM10 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	114
Figure 86 : Rapports de concentration moyennes annuelles en PM10 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 .....	115

Figure 87 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 selon l'état de référence (bleu), le scénario « Dynamique territoriale » 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris).....	116
Figure 88 : Evolution de l'exposition moyenne au PM10 sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions 2027 .....	117
Figure 89 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en ozone attendues selon le scénario Actions PPA 2027 (en haut)/ Différences de concentration moyennes annuelles d'ozone estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 (en bas) .....	119
Figure 90 - Réductions d'émission de SOx par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble .....	121
Figure 91 - Réductions d'émission de COVNM par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble.....	123
Figure 92 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de COVNM sur la zone PPA Grenoble .....	123
Figure 93 - Réductions d'émission de NH3 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble .....	125
Figure 94 - Top 5 des actions en termes de réduction d'émission de NH3 sur la zone PPA Grenoble....	125
Figure 95 : Bilan des émissions de NOx sur le territoire du PPA3 de Grenoble .....	128
Figure 97 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en NO2 selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 ».....	129
Figure 98 : Evolution de l'exposition des populations au dépassement de la valeur limite réglementaire pour le NO2, selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 » .....	129
Figure 99 : Bilan des émissions de PM2,5 sur le territoire du PPA3 de Grenoble.....	130
Figure 101 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 attendues selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 » .....	130
Figure 102 : Evolution de l'exposition moyenne au NO2 sur le périmètre PPA entre le scénario 2017 et le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 .....	131
Figure 103 : Bilan des émissions de PM2.5 sur le territoire du PPA3 de Grenoble.....	131
Figure 105 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM10 attendues selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 » .....	132
Figure 106 : Evolution de l'exposition moyenne aux PM10 sur le périmètre PPA entre 2017 et le scénario 2027 «Dynamique territoriale» .....	132
Tableau 1 : Facteurs d'émissions retenus pour le chauffage individuel biomasse .....	26
Tableau 2 : Facteurs d'émissions retenus pour le chauffage collectif biomasse .....	27
Tableau 3 : Evolution annuelle de la consommation régionale par branche non-bâtiment .....	28
Tableau 4 - Hypothèses de projection du parc d'appareils de chauffage au bois domestique.....	79
Tableau 5 - Hypothèses par type de ZFE.....	81
Tableau 6 - Coefficients d'évolution appliqués aux actions I.1.1 et I.2.1 .....	82
Tableau 7 - Calcul des gains d'émission par polluant pour les actions I.2.2.....	83
Tableau 8 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario «Dynamique territoriale» .....	85
Tableau 9 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario PPA Grenoble bas et intermédiaire .....	85
Tableau 10 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario PPA haut .....	85

Tableau 11 - Coefficients d'évolution utilisés pour l'action A3 / A.2.2 .....	86
Tableau 12 - Taux d'application de la couverture de fosse à lisier (source : PREPA) .....	86
Tableau 13 - Taux d'application utilisés .....	86
Tableau 14 - Synthèse des coefficients d'évolution pour la couverture de fosse à lisier .....	88
Tableau 15 - Objectifs de réduction d'émissions (en tonnes) sur la zone PPA Grenoble .....	90
Tableau 16 - Part du gain d'émission total par polluant pour chaque action sur la zone PPA Grenoble .	92
Tableau 17 – Comparaison des émissions de NOx entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	93
Tableau 18 - Gains d'émission de NOx par action sur la zone PPA Grenoble .....	94
Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles en NO2 mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027 .....	95
Tableau 20 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour le dioxyde d'azote .....	100
Tableau 21 - Comparaison des émissions de particules PM2,5 entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	101
Tableau 22 - Réductions d'émission de particules PM2,5 du chauffage au bois domestique entre le scénario tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	101
Tableau 23 – Réductions d'émission de PM2,5 par action sur la zone PPA Grenoble .....	103
Tableau 24 : Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027 .....	104
Tableau 25 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour les particules PM2.5 .....	109
Tableau 26 - Comparaison des émissions de particules entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	110
Tableau 27 - Réductions d'émission de particules du chauffage au bois domestique entre le scénario tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	110
Tableau 28 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027 .....	112
Tableau 29 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour les particules PM10 .....	118
Tableau 30 - Comparaison des émissions de SOx entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	121
Tableau 31 - Réductions d'émission de SOx par action sur la zone PPA Grenoble .....	122
Tableau 32 - Comparaison des émissions de COVNM entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	123
Tableau 33 - Réductions d'émission de COVNM par action sur la zone PPA Grenoble .....	124
Tableau 34 - Comparaison des émissions de NH3 entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble .....	125
Tableau 35 – Réductions d'émission de NH3 par action sur la zone PPA Grenoble .....	126

# Introduction générale

En région Auvergne-Rhône-Alpes, 4 agglomérations sont concernées par un PPA : les territoires de Lyon, Grenoble et Saint-Etienne dont leur « PPA2 » a été adopté en février 2014, et l'agglomération clermontoise avec un « PPA2 » adopté en décembre 2014.

Ces 4 PPA ont fait l'objet d'une évaluation qualitative et quantitative en 2019-2020, dont les conclusions ont mis en évidence le besoin de révision.

Comme défini dans le cadre de son PRSQA (Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air), Atmo Auvergne-Rhône-Alpes participe aux différentes étapes d'élaboration, mise en œuvre, suivi, évaluation et révision des PPA.

Dans le cadre de la révision de ces quatre PPA, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes en tant qu'observatoire régional de la qualité de l'air, est très impliqué, tout d'abord en réalisant le diagnostic de la situation initiale de la qualité de l'air et en participant à l'identification des enjeux des territoires.

Pour chaque projet de PPA révisé, des propositions de périmètres ont été étudiées en tenant compte des tonnages d'émissions de polluants par EPCI, ainsi que des niveaux d'exposition des habitants.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a aussi aidé à la définition de l'état prévisionnel du territoire à 5 ans.

Pendant la période d'ateliers, l'observatoire a procédé à un travail d'évaluation qualitative des actions des 4 PPA. Un travail plus poussé a été engagé pour certains leviers d'actions afin d'apporter des éléments chiffrés (globaux et estimation de gain d'actions), l'objectif étant de guider au dimensionnement des actions et aux paramètres nécessaires pour en faire l'évaluation.

Une évaluation prospective a été réalisée sur la base de deux scénarios :

- 2027 « Dynamique territoriale » sur la base du descriptif d'évolution du territoire à 5 ans (sans PPA),
- 2027 « actions PPA3 » (avec la mise en œuvre d'actions proposées dans le PPA3).

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a contribué aussi à la relecture des fiches actions, notamment pour s'assurer que les indicateurs des fiches actions seront pertinents et exploitables.

L'observatoire apporte bien sûr son expertise lors des COTECH, COPIL, ateliers, plénières, certaines réunions de l'équipe projet.

Pour chaque territoire, l'analyse finale s'apprécie au travers de plusieurs paramètres que sont les émissions de polluants atmosphériques, leurs concentrations dans l'air ambiant, le nombre de personnes exposées à des dépassements, pour 3 scénarii :

- un scénario de référence : « référence 2017 »,
- un scénario tendanciel : « 2027 «Dynamique territoriale» » : évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2027 sans mise en œuvre des actions du PPA3,
- un scénario actions PPA : « 2027 actions PPA3 » : évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2027 avec prise en compte des actions validées dans le cadre du PPA3.

La comparaison des scénarii « Dynamique territoriale » et « actions PPA » met en évidence la plus-value des actions du PPA.

## 2. Contexte

### 1.1 Contexte réglementaire

La directive européenne 2008/50/CE concernant l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air ambiant prévoit que, dans les zones et agglomérations où les normes de concentrations de polluants atmosphériques sont dépassées, les Etats membres doivent élaborer des plans ou des programmes permettant d'atteindre ces normes.

En France, c'est le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA), mis en place par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (loi LAURE du 30/12/1996), qui doit permettre d'assurer le respect des normes de qualité de l'air fixées à l'article R. 221-1 du Code de l'Environnement. Outre les zones où les normes de qualité de l'air sont dépassées ou risquent de l'être, des Plans de Protection de l'Atmosphère doivent aussi être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants.

Le PPA est un plan d'actions dont l'élaboration est pilotée par le préfet et qui définit les objectifs et les mesures locales préventives et correctives, d'application permanente ou temporaire, pour réduire significativement les émissions polluantes. Il comporte des mesures réglementaires mises en œuvre par arrêtés préfectoraux, ainsi que des mesures volontaires concertées et portées par les collectivités territoriales et les acteurs locaux.

Sur la Région Auvergne-Rhône-Alpes, il existe 5 PPA (Vallée de l'Arve, Lyon, Grenoble, Saint-Etienne, Clermont Ferrand) dont les 4 derniers sont en cours de révision.

### 1.2 Contexte sanitaire

Le PPA est un outil réglementaire établi pour répondre à une problématique sanitaire de qualité de l'air. La pollution de l'air extérieur et les matières particulaires sont aujourd'hui classées comme cancérigènes certains pour l'homme par le CIRC (Centre International de Recherche sur le Cancer) depuis octobre 2013.

Il a par ailleurs été montré que la pollution de l'air peut diminuer l'espérance de vie des personnes affectées de quelques mois et contribue à l'apparition de maladies graves, telles que des maladies cardiaques, des troubles respiratoires et des cancers. De manière plus précise, près de 5 à 7 mois d'espérance de vie pourraient être gagnés pour les résidents des grandes agglomérations françaises si les niveaux moyens de pollution pour les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) étaient ramenés aux seuils recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé (étude APHEKOM).

Par ailleurs, habiter à proximité d'axes routiers importants augmenterait de 15 à 30 % les nouveaux cas d'asthme chez l'enfant, ainsi que les pathologies chroniques respiratoires et cardiovasculaires (étude APHEKOM/INVS).

Santé publique France a réévalué en 2020-2021 l'impact que représente la pollution atmosphérique sur la mortalité annuelle en France métropolitaine pour la période 2016-2019. Il ressort de cette réévaluation que chaque année près de 40 000 décès prématurés seraient attribuables à une exposition des personnes âgées de 30 ans et plus aux particules fines (PM<sub>2,5</sub>). L'exposition à la pollution de l'air ambiant représenterait en moyenne pour ces personnes une perte d'espérance de vie de près de 8 mois pour les PM<sub>2,5</sub>.

Par ailleurs, le coût sanitaire de la pollution de l'air est estimé entre 68 et 97 milliards d'euros par an pour la France (estimation réalisée sur des données datant de l'année 2000). Il concerne à la fois l'air intérieur et l'air extérieur.

# 3. Diagnostic qualité de l'air sur le périmètre d'étude du PPA de Grenoble

## 2.1 Le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude retenue a été définie en tenant compte de la zone administrative de surveillance (ZAG) de Grenoble (selon arrêté du 26 décembre 2016), des territoires impliqués dans la mise en œuvre du plan de protection de l'atmosphère sur la période 2013-2018 (PPA2) et de ceux relevant des intercommunalités impactées par cette zone, tout en limitant en parallèle l'apparition de discontinuités territoriales. Le périmètre intègre ainsi les 12 EPCI.

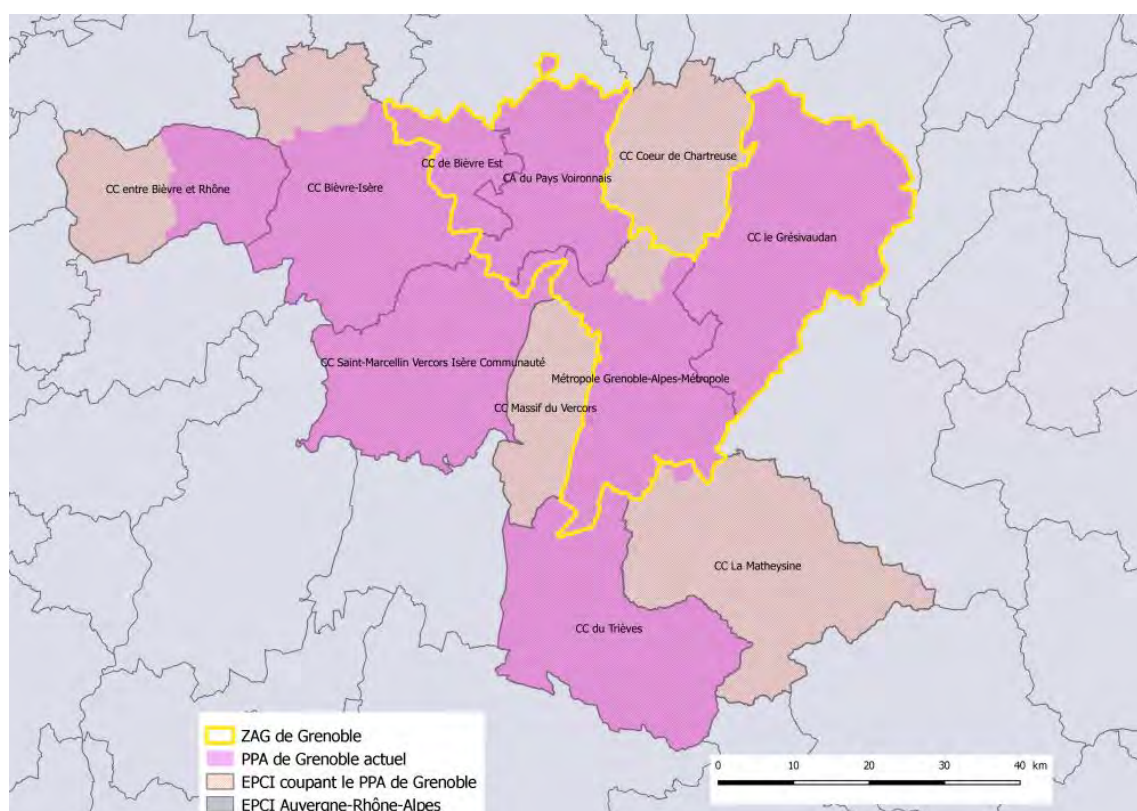


Figure 1 : Présentation du périmètre d'étude

## 2.2 Les réglementations de la pollution de l'air

La pollution atmosphérique est encadrée par plusieurs éléments de réglementation : certains textes précisent des niveaux de concentrations moyens à ne pas dépasser pour plusieurs polluants dits réglementés, tandis que d'autres textes encadrent le niveau des émissions de certains polluants et imposent une trajectoire de baisse progressive de ces émissions.

## 2.2.1 Réglementation des concentrations dans l'air ambiant

La réglementation des concentrations de polluants dans l'air ambiant concerne en particulier 13 polluants cités par l'article R.221-1 du code de l'environnement. Il s'agit notamment des NO<sub>x</sub>, des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, du monoxyde de carbone (CO), de l'ozone (O<sub>3</sub>) des oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>) ; les 7 autres polluants réglementés (métaux lourds, benzo-(A)-pyrène, benzène) ne présentent pas ou plus spécifiquement d'enjeux à l'issue du PPA 2 sur la zone d'étude considérée pour la révision du PPA de l'agglomération grenobloise.

L'article R.221-1 du code de l'environnement fixe, pour chacun des 13 polluants évoqués ci-avant, une ou plusieurs valeurs réglementaires correspondant à des niveaux de concentration à ne pas dépasser en situation chronique, ou bien qui conditionnent le déclenchement des procédures de gestion des épisodes de pollution. Plusieurs types de valeurs, définies par ce même article du code de l'environnement, permettent de caractériser différentes situations :

- **Valeurs limites** : niveaux de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser. Ces niveaux sont fixés sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir et de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble ;
- **Seuil d'information – recommandation** : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates à destination de ces groupes et de recommandations pour réduire certaines émissions ;
- **Seuil d'alerte** : niveau de concentration de substances au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant la mise en place de mesures d'urgence.

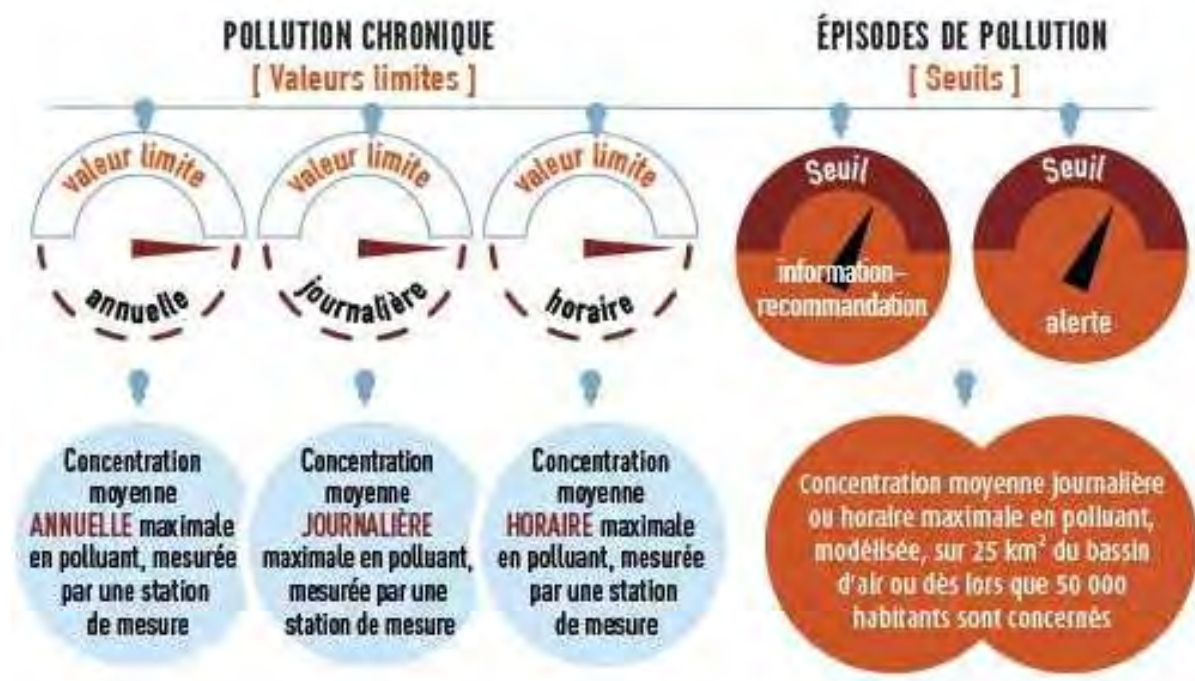


Figure 2 : Les valeurs limites et seuils de qualité de l'air

Par ailleurs, en plus de ces valeurs limites réglementaires, dont le respect doit être considéré comme obligatoire, l'article R.221-1 du code de l'environnement définit d'autres types de valeurs : les valeurs cibles,

ou encore les objectifs de qualité (OQ) vers lesquelles il faudrait tendre pour limiter encore les impacts sur la santé humaine. En outre, les valeurs recommandées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) donnent également une cible à atteindre à long terme pour minimiser ces impacts sanitaires.

- Valeurs cibles : niveaux de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixés afin d'éviter, de prévenir ou réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble ;
- Objectifs de qualité de l'air : niveaux de concentration de substances polluantes à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement ;
- Recommandations de l'OMS : basées sur l'analyse par des experts des données scientifiques les plus récentes. Ces valeurs sont des recommandations. Les analyses produites dans ce document se basent très largement sur les valeurs guides publiées par l'OMS en 2005. De nouvelles valeurs guides, plus basses pour la plupart des polluants, ont été publiées le 22 septembre 2021 (cf. tableau ci-après).



Polluant	Seuil réglementaire 1	Seuil réglementaire 2	Objectif de qualité (OQ) annuel
<b>NO<sub>2</sub></b>	<u>VL Horaire</u> : 200 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile	<u>VL Annuel</u> : 40 µg/m <sup>3</sup>	<u>OQ</u> : 40 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM10</b>	<u>VL Journalier</u> : 50 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile	<u>VL Annuel</u> : 40 µg/m <sup>3</sup>	<u>OQ annuel</u> : 30 µg/m <sup>3</sup>
<b>PM2,5</b>	<u>VL Annuel</u> : 25 µg/m <sup>3</sup>	À venir <u>VL Annuel</u> : 20 µg/m <sup>3</sup>	<u>OQ annuel</u> : 10 µg/m <sup>3</sup>
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	<u>Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures</u> : 10 mg/m <sup>3</sup>	-	-
<b>Pb</b>	<u>Annuel</u> : 0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	<u>OQ</u> : 0,25 µg/m <sup>3</sup>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<u>VL Horaire</u> : 350 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile	<u>VL Journalier</u> : 125 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	<u>OQ</u> : 50 µg/m <sup>3</sup>
<b>O<sub>3</sub></b>	<u>VC : Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures</u> : 120 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (moyenne sur 3 ans)	-	<u>OQ</u> : <u>Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures</u> : 120 µg/m <sup>3</sup>
<b>Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	<u>VL Annuel</u> : 5 µg/m <sup>3</sup>	-	<u>OQ annuel</u> : 2 µg/m <sup>3</sup>
<b>Métaux lourds :</b> <b>Hg</b> <b>Cd</b> <b>As</b> <b>Ni</b>	<u>VC annuelle (fraction PM10)</u> : - 5 ng/m <sup>3</sup> 6 ng/m <sup>3</sup> 20 ng/m <sup>3</sup>	-	-
<b>HAP : B(a)P</b>	<u>VC annuelle (fraction PM10)</u> : 1 ng/m <sup>3</sup>	-	-

Figure 3 : Les valeurs limites et seuils de qualité de l'air

(en vert : pas de dépassement, en orange : dépassement faible, en rouge : dépassement fort)

Concernant les concentrations de polluants dans l'air sur la zone du PPA de Grenoble, ce tableau synthétise bien l'état des lieux et montre que la seule valeur réglementaire dépassée est celle concernant le NO<sub>2</sub>. Par ailleurs, la valeurs cible concernant l'ozone est nettement dépassée, de même que l'objectif de qualité concernant ce polluant qui l'est très nettement. L'objectif de qualité concernant les PM<sub>2,5</sub> est également dépassé mais faiblement.

De nouvelles valeurs guides ont été publiées par l'OMS en septembre 2021 alors que l'élaboration du PPA3 de l'agglomération grenobloise était déjà très avancée. Elles vont dans le sens d'une meilleure prise en compte de la protection de la santé humaine avec en particulier un seuil de référence divisé par 2 pour les PM<sub>2,5</sub> et par 4 pour les NO<sub>x</sub>. Dans le présent rapport, les comparaisons aux valeurs OMS correspondront généralement aux valeurs recommandées de 2005 et seront désignées OMS<sub>2005</sub> afin de limiter l'ambiguïté à cet égard.

Seuils de référence OMS recommandés en 2021 par rapport à ceux figurant dans les lignes directrices sur la qualité de l'air de 2005

Polluants	Durée	Seuils de référence OMS 2005 (ref)	Seuils intermédiaires				Seuils de référence OMS 2021 (ref)
			1	2	3	4	
PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	10	35	25	15	10	5
	24 heures <sup>a</sup>	25	75	50	37.5	25	15
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	20	70	50	30	20	15
	24 heures <sup>a</sup>	50	150	100	75	50	45
NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Année	40	40	30	20	-	10
	24 heures <sup>a</sup>	-	120	50	-	-	25
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Pic saisonnier <sup>b</sup>	-	100	70	-	-	60
	8 heures <sup>a</sup>	100	160	120	-	-	100
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	24 heures <sup>a</sup>	20	125	50	-	-	40
CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 heures <sup>a</sup>	-	7	-	-	-	4

µg :

<sup>a</sup>99<sup>e</sup> (3 à jours de dépassement par an)

<sup>b</sup>Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'O<sub>3</sub> sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O<sub>3</sub> a été la plus élevée

Remarque : l'exposition annuelle et l'exposition pendant un pic saisonnier sont des expositions à long terme, tandis que l'exposition pendant 24h et 8heures sont des expositions à court terme.

Figure 4 : Nouvelles valeurs guides de l'OMS

## 2.2.2 Réglementation des émissions

Au-delà de la réglementation des concentrations dans l'air ambiant, le niveau d'émission de certains polluants dans l'air, ainsi que l'évolution de ces émissions font également l'objet d'un encadrement réglementaire au travers du PREPA (Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques).

Parmi les polluants visés on retrouve les NO<sub>x</sub>, les PM<sub>2,5</sub> et le SO<sub>x</sub> mais aussi d'autres polluants dont les concentrations ne font pas spécifiquement l'objet de valeur limites réglementaires comme les COVnm (composés organiques volatils non méthaniques - précurseurs d'ozone) et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) précurseur de poussières.

Le PREPA a été approuvé en 2017. Il vise à répondre aux engagements en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques prévus dans la directive européenne 2016/2284 du 14 décembre 2016.

Instauré par l'article 64 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), ce plan est composé :

- D'un décret qui fixe, à partir d'une année de référence (2005), les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030 (décret n°2017-949 du 10 mai 2017) des émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), de composés organiques volatils non méthaniques (COVnm), d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et de particules fines (PM<sub>2,5</sub>),

Objectifs de réduction fixés pour la France (exprimés en % par rapport à 2005)

	À horizon 2020	À horizon 2030
SO <sub>2</sub>	-55 %	-77 %
NO <sub>x</sub>	-50 %	-69 %
COVNM	-43 %	-52 %
NH <sub>3</sub>	-4 %	-13 %
PM <sub>2,5</sub>	-27 %	-57 %

- D'un arrêté ministériel qui :
  - Détermine les actions de réduction des émissions anthropique à renforcer ou/et à mettre en œuvre (arrêté du 10 mai 2017), en particulier, concernant les secteurs de l'industrie, de l'habitat, des transports et de la mobilité ;
  - Fixe des orientations concernant la mobilisation des acteurs locaux, l'amélioration des connaissances et l'innovation ou encore concernant les financements à déployer ou pérenniser pour des actions en faveur de la qualité de l'air.

Cette trajectoire nationale de baisse des émissions inscrite au PREPA doit également être prise en compte dans la détermination des objectifs à l'échelle des PPA. Elle conduit de surcroît à prendre en considération, dans le cadre du PPA, des polluants comme le NH<sub>3</sub> et les COVnm dont les concentrations dans l'air ne sont pas réglementées, mais pour lesquels des objectifs spécifiques de baisse d'émissions devront donc être retenus en cohérence avec la trajectoire du PREPA.

## 2.3 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air et description des phénomènes de transport et de diffusion de la pollution

### 2.3.1 Dispositif de surveillance de la qualité de l'air

Les missions de surveillance et d'information sur la qualité de l'air ont été confiées en France aux AASQA (Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air). Pour la région Auvergne-Rhône-Alpes, cette mission revient à Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. L'évaluation de la qualité de l'air sur la zone d'étude détaillée ci-après se base donc sur les bilans et études publiés par cette association, ainsi que sur les données qui ont été fournies. L'ensemble des bilans annuels de qualité de l'air sont disponibles sur le site internet d'Atmo AURA : [www.atmo-auvergnerhonealpes.fr](http://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr)

La surveillance de la qualité de l'air en Auvergne-Rhône-Alpes est réalisée à partir de différents outils conformément à la directive européenne 2008/50/CE définissant le type de surveillance nécessaire en fonction des niveaux de pollution estimés. Elle est réalisée sur le territoire à partir :

- D'un réseau métrologique composé :
  - De stations de mesures permanentes représentatives des différents types d'exposition (fond urbain, fond périurbain, proximité trafic, proximité industrielle, observation spécifique) ;
  - De stations de mesures temporaires équipées d'analyseurs, ou autres dispositifs de prélèvement ;
- D'un inventaire spatialisé des émissions atmosphériques. Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...) ou par des sources naturelles (composés émis par la végétation et les sols, etc.). L'inventaire des émissions des polluants consiste à identifier et recenser la quantité des polluants émis en masse par unité de temps (généralement en tonnes par an) par une source donnée pour une période donnée. Cet outil permet une restitution des résultats à l'échelle du km<sup>2</sup> ;
- D'une plateforme de modélisation composée :
  - D'un modèle déterministe régional PREVALP d'évaluation de la pollution atmosphérique à une échelle kilométrique ;
  - D'un modèle fine échelle (10 m) permettant une meilleure évaluation de la pollution en proximité du trafic automobile (SIRANE) ;
  - D'un modèle composite regroupant le modèle régional et le modèle fine échelle.

Ces outils permettent d'évaluer l'exposition des territoires et des populations à la pollution de fond mais aussi en proximité d'installations fixes ou d'infrastructures de transports fortement émettrices qui peuvent localement augmenter les concentrations en polluants.

L'implémentation de scénarios d'émissions prospectifs dans les modèles permet de caractériser l'exposition des populations et l'impact de la mise en œuvre d'actions à un horizon donné.

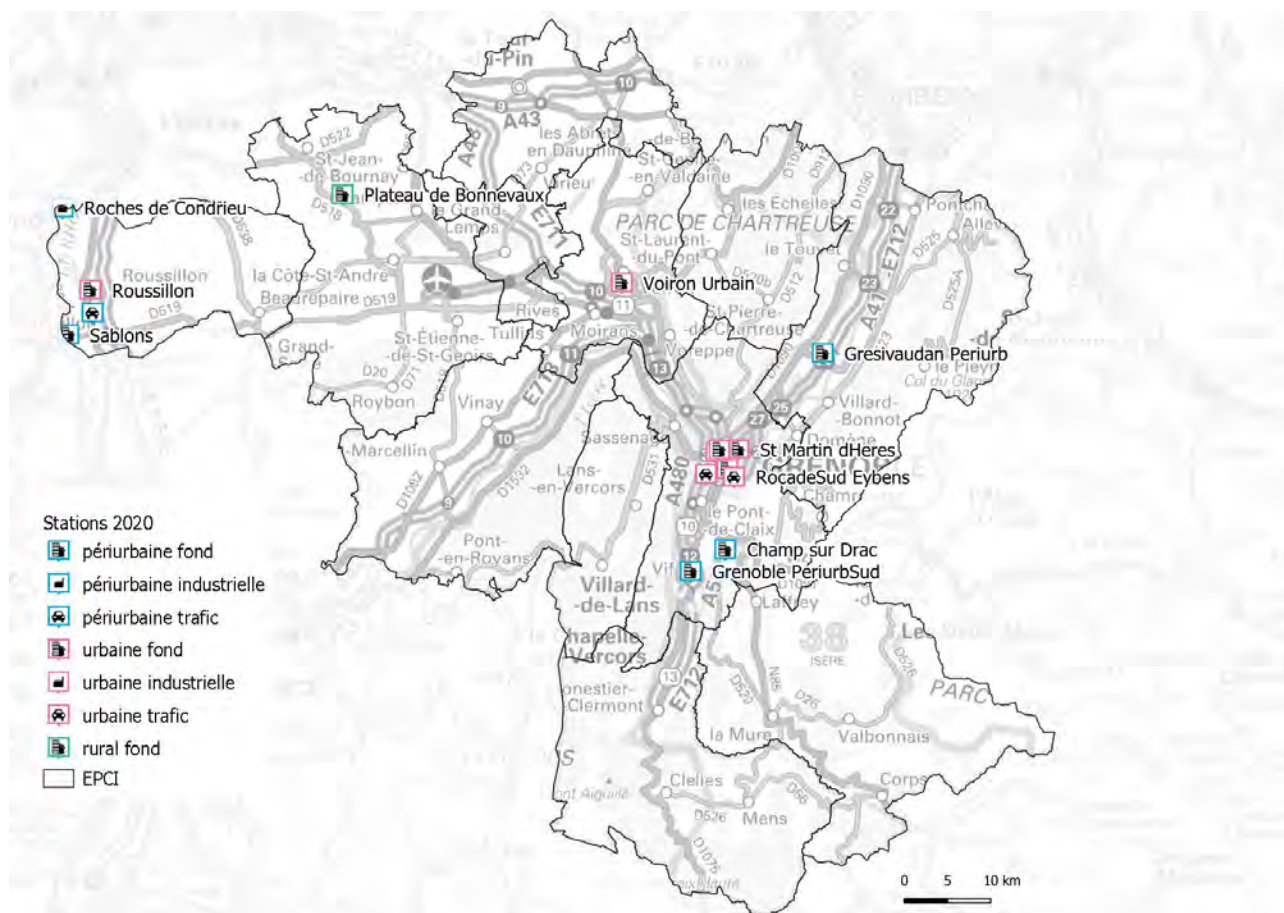


Figure 5 : Carte du réseau de mesure de la qualité de l'air sur la zone d'étude

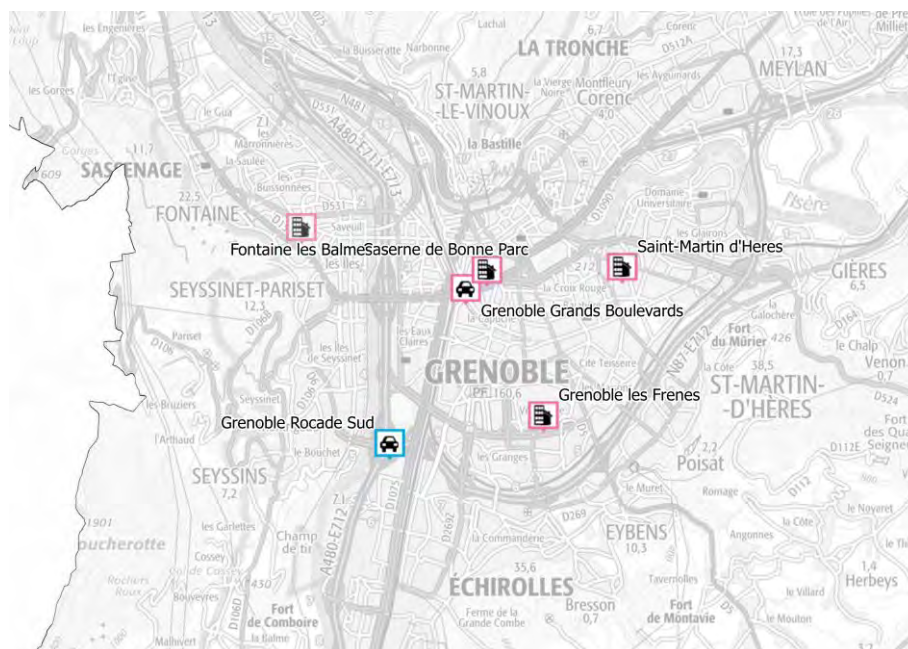


Figure 6 : Carte du réseau de mesure de la qualité de l'air au niveau de la métropole grenobloise

Les données mesurées au niveau de ces stations sont disponibles au lien suivant :

<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/donnees/acces-par-station/>

## 2.3.2 Phénomènes de transport et de diffusion de la pollution

Les niveaux de concentration des polluants dans l'atmosphère dépendent à la fois de l'intensité des émissions de ces polluants sur le territoire, du caractère plus ou moins persistant dans l'air de ces polluants, mais également des conditions météorologiques et de la topographie qui conditionnent les phénomènes de diffusion et de dispersion. De plus, certains polluants peuvent interagir avec d'autres, entraînant leur transformation par réactions chimiques en d'autres polluants dits secondaires (voir encadré ci-dessous).

### Polluants primaires et secondaires

Les polluants dits « primaires » sont émis directement par une source. C'est notamment le cas du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et des oxydes d'azotes (NO<sub>x</sub>). Leurs concentrations dans l'air sont maximales à proximité des sources, puis tendent à diminuer au fur et à mesure que l'on s'éloigne de celles-ci en raison de leur dispersion.

Les polluants dits « secondaires » sont le produit de la transformation chimique de polluants primaires. C'est le cas de l'ozone, qui se forme à partir de précurseurs comme les oxydes d'azotes et les composés organiques volatils sous l'effet du rayonnement solaire.

### Description simplifiée des divers phénomènes de dispersion

Les paramètres relatifs à la source du polluant (hauteur et température du rejet atmosphérique...), ainsi que les conditions météorologiques, climatiques et topographiques jouent un rôle prépondérant dans le transport et la transformation chimique des polluants. Ils ont une incidence importante sur les niveaux de polluants observés au voisinage du sol. Parmi les facteurs pouvant influencer la dispersion des polluants, on peut citer :

- les turbulences et le vent : le vent et les turbulences thermiques par différence de température des masses d'air permettent de disperser les polluants ;
- la stabilité ou l'instabilité de la masse d'air : la dispersion est favorisée par une atmosphère instable ;
- la pluie : les précipitations ont pour effet de « lessiver » l'atmosphère et ramener les polluants au sol ;
- les situations anticycloniques (hautes pressions atmosphériques) : par nature stables avec peu de vent, ces situations sont défavorables à la qualité de l'air en été comme en hiver : la stabilité de la masse d'air, s'oppose à la dispersion des polluants et conduit à l'inverse à une accumulation de ceux-ci au niveau des zones d'émissions ;
- Géométrie du site : les reliefs, vallées ou encore les rues dites canyon (rues étroites bordées d'immeubles hauts) ne sont pas propices à la dispersion horizontale des polluants. Ainsi, les polluants émis par le trafic automobile s'accumulent à proximité immédiate de l'axe de circulation.

### Zoom sur l'inversion thermique :

Habituellement, la température de l'air décroît avec l'altitude, ce qui permet un brassage vertical des masses d'air, l'air chaud situé près du sol est plus léger et s'élève entraînant avec lui les polluants.

Dans certains cas, il peut se produire un phénomène d'inversion de température ; les couches d'air sont plus chaudes en altitude qu'au niveau du sol, ce qui bloque la dispersion verticale des masses d'air plus froides et plus lourdes situées au niveau du sol. Les polluants se trouvent alors bloqués dans les basses couches.

Les inversions thermiques se produisent notamment en hiver et par ciel clair. Le sol peut ainsi subir un fort refroidissement pendant la nuit, et au matin la température de l'air près du sol devient plus faible que la température de l'air en altitude.

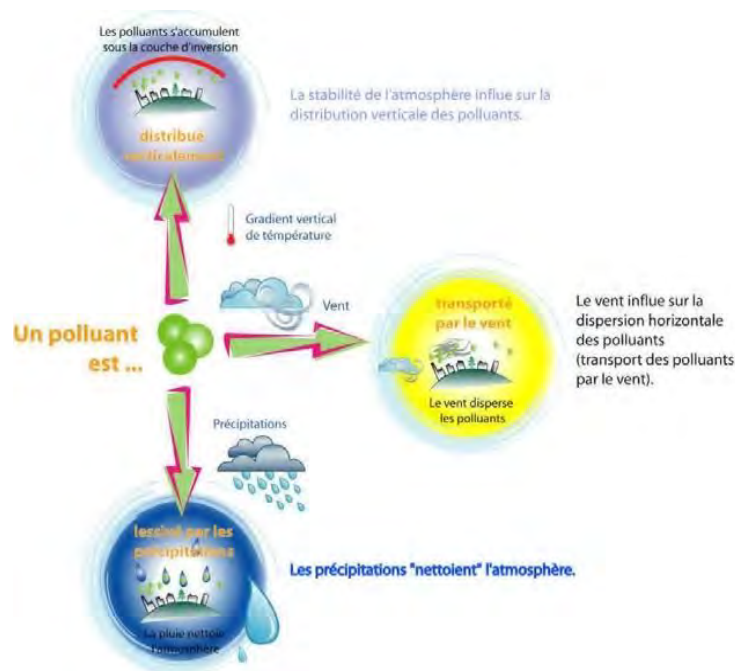
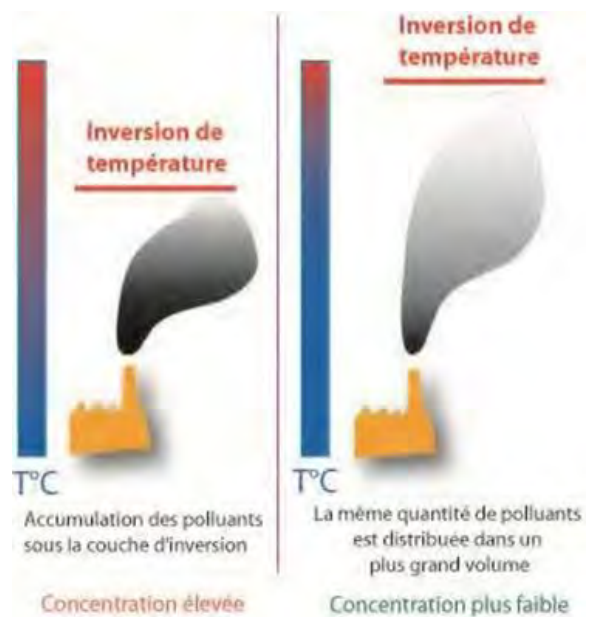


Figure 7 : Facteurs influençant les concentrations en polluants

Dans le cas de l'agglomération grenobloise, avec un type de climat favorisant des hivers froids et des étés chauds, les épisodes de pollution sont fréquents pendant ces deux saisons. En effet, les jours les plus froids favorisent les inversions de température et en l'absence de vent, les polluants s'accumulent jour après jour. C'est notamment le cas pour les particules, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre. En période estivale, les périodes anticycloniques stables et ensoleillées favorisent la hausse des niveaux d'ozone.

## 2.4 Justification du choix de l'année de référence (2017)

Comme exposé ci-avant, les niveaux de pollution de l'air observés sur un territoire peuvent être influencés en partie par des facteurs météorologiques. D'une année à l'autre, sur un territoire donné, ce facteur météo peut faire varier de manière non négligeable les niveaux moyens de pollution observés en influençant à la fois l'ampleur des émissions des polluants (en particulier les émissions dues au chauffage) et les conditions de dispersion de la pollution.

En premier lieu, le nombre d'épisodes anticyclonique et leur durée peut se traduire par davantage de jours d'épisode de pollution. Ainsi, un été chaud, sec et ensoleillé va se traduire par des niveaux plus élevés d'ozone qu'un été plus frais et marqué par des perturbations fréquentes. De même, un hiver froid, peu agité et peu pluvieux va à la fois se traduire par des émissions de polluants plus importantes en lien avec une utilisation accrue des chauffages, mais également par une moindre dispersion de ces polluants émis, alors qu'un hiver plus doux, humide et perturbé va être favorable à une dispersion fréquente des polluants et partant à une meilleure qualité de l'air.

Compte tenu de ces éléments, il est important, pour assurer une comparabilité adéquate dans les analyses portant sur la qualité de l'air, de retenir une année de référence représentative de la moyenne de la période récente et dont la météo n'a donc pas présenté de caractéristiques atypiques. A ce titre, il a été choisi d'établir ce diagnostic sur l'année de référence 2017. En effet bien que disposant de données plus récentes, cette année apparaît pertinente au regard des conditions rencontrées qui s'avèrent être représentatives de la moyenne de la dernière décennie :

- une température moyenne en France plus élevée que la normale (mais qui reste sous la barre de +1°C contrairement aux années 2018 à 2020),
- un hiver conforme aux normales de températures avec deux épisodes de froid en janvier,
- plusieurs épisodes de fortes chaleurs durant l'été en alternance avec des périodes plus fraîches.

## 2.5 Analyse des différentes sources

### 2.5.1 Présentation de l'inventaire des émissions

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes développe et enrichit en continu depuis près de vingt ans un inventaire régional des émissions qui répond à différents besoins : alimentation des modèles d'évaluation de la qualité de l'air, des observatoires (Air, ORCAE : Observatoire Régional Climat Air Energie en Auvergne-Rhône-Alpes, ORHANE : Observatoire Régional Harmonisé Auvergne-Rhône-Alpes des Nuisances Environnementales), évaluation des enjeux d'un territoire et alimentation des plans d'actions, comme les Plans de Protection de l'Atmosphère, les Plans de Déplacements Urbains, les Zones à Faibles Emissions, les Plans Climat Air Energie Territoriaux.

Les méthodes utilisées suivent les guides méthodologiques européens (EMEP/EEA), nationaux (CITEPA/OMINEA) et régionaux (guide méthodologique du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux) qui décrivent, pour toutes les activités susceptibles d'émettre des polluants dans l'atmosphère, les méthodes pour générer les données d'activités les plus fiables possibles.

Les bilans de consommations énergétiques et d'émissions de polluants atmosphériques locaux et de Gaz à Effet de Serre sont élaborés à partir de l'outil ESPACE (Evaluation des inventaires spatialisés Air Climat Energie), développé en interne et s'appuyant sur une base de données PostgreSQL.



Le graphe suivant synthétise les interactions autour de l'inventaire des émissions.

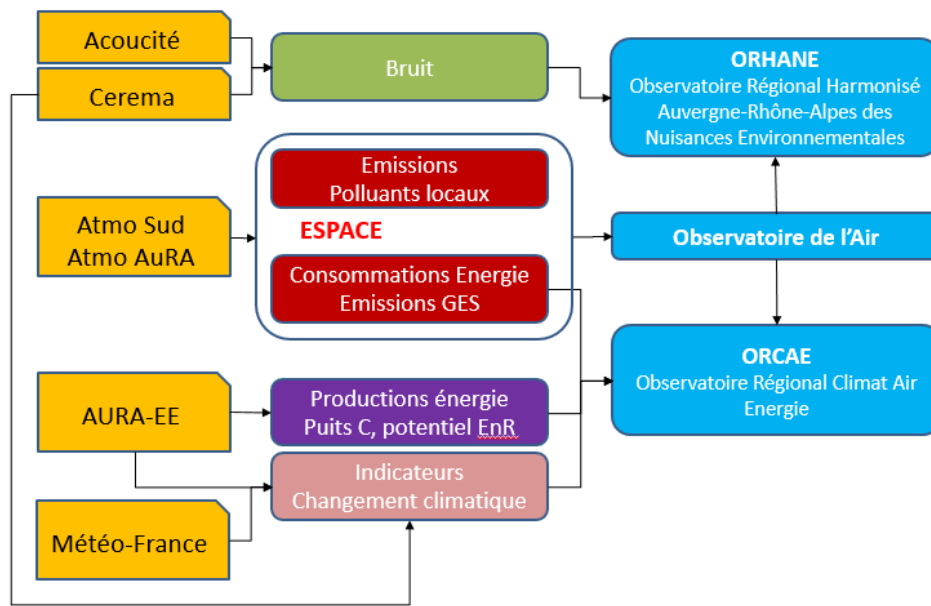


Figure 8 : Interactions autour de l'inventaire des émissions

Tout inventaire des émissions obéit à certains critères : exhaustivité des sources, comparabilité entre territoires, cohérence temporelle, traçabilité, validation/bouclage avec des statistiques régionales ou consommations réelles locales, respect des règles de diffusion relatives aux données confidentielles.

La méthode privilégiée pour la réalisation de l'inventaire régional est dite « bottom-up » : elle utilise dans la mesure du possible les données (activités, émissions) les plus fines disponibles à l'échelle infra communale (principales émissions industrielles, comptages routiers, parc local de chauffage au bois, ...).

Ces données sont ensuite agrégées à l'échelle communale pour le calcul des émissions

Lorsque les données n'existent pas à une échelle fine, des données régionales sont désagrégées à l'échelle communale au moyen de clés de désagrégation connues pour l'ensemble des communes de la région (population, emplois, ...). Les données sont en partie ajustées avec les consommations réelles d'énergie (gaz, électricité, chaleur et froid) disponibles en OpenData ou fournies par les partenaires de l'ORCAE.

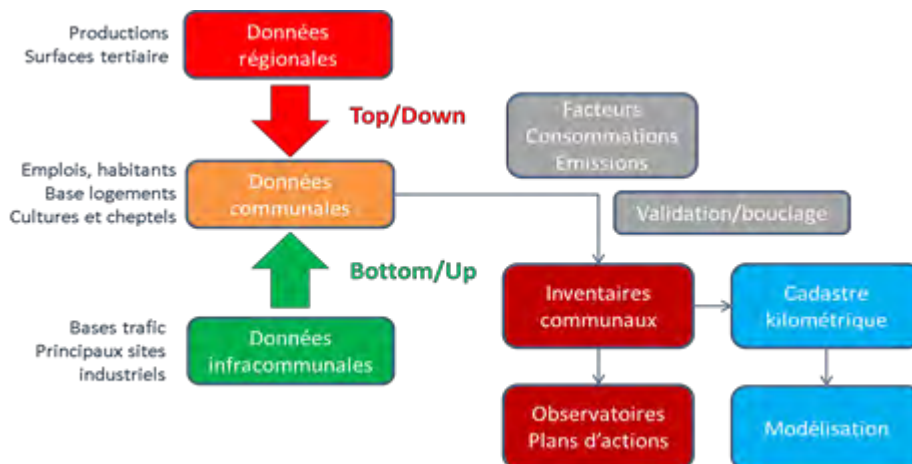


Figure 9 : Principales étapes de la réalisation d'un inventaire d'émissions

L'inventaire des émissions s'inscrit dans un processus d'amélioration continue. Ainsi sur les dernières années, les améliorations suivantes ont pu être apportées en fonction du territoire :

### Trafic routier :

- Exploitation d'un plus grand nombre de comptages routiers afin de mieux estimer l'évolution des volumes de trafic sur plusieurs années ;
- Intégration des mises à jour des modèles trafics gérés sur les territoires ;
- Mise à jour du réseau routier structurant, en lien avec l'observatoire ORHANE.

### Chauffage biomasse :

- Exploitation du recensement des petites chaufferies biomasse (FIBOIS, ALEC, Grenoble, Région) pour les travaux PPA. Ces informations seront prochainement implémentées dans l'inventaire régional spatialisé.

### Industrie :

- Première exploitation à l'installation des émissions BDREP permettant de préciser les différentes énergies associées aux émissions.

### Agriculture :

- Consolidation à l'échelle EPCI des cheptels et cultures pour l'année 2018 initialement calculés par projection des résultats du dernier recensement général agricole 2010 avec les statistiques Agricoles Annuelles post 2010.

## 2.5.2 Résidentiel et tertiaire

### ← Résidentiel

Le logigramme suivant synthétise les étapes de calcul des émissions du secteur résidentiel.

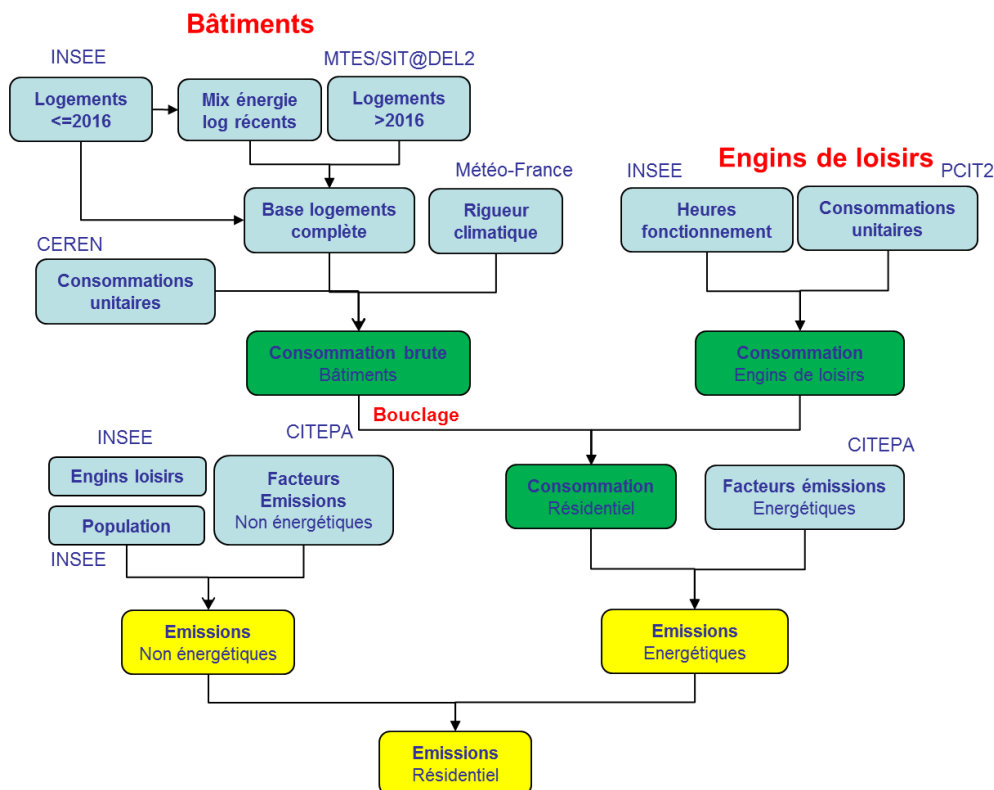


Figure 10 : Logigramme de calcul des consommations et émissions résidentielles

## Sources des émissions

Les émissions du secteur résidentiel proviennent :

- De la consommation d'énergie des logements (chauffage, production d'eau chaude sanitaire, cuisson) ;
- De la consommation d'énergie et de l'abrasion des engins de loisirs (tondeuses, motoculteurs/motobineuses, tronçonneuses et débroussailleuses), cf guide méthodologique PCIT ;
- Du brûlage des déchets végétaux sur la base des principales hypothèses suivantes :
  - 9% des maisons ont recours à cette pratique ;
  - Afin de tenir compte du recul progressif de cette pratique (au vu de son illégalité), une décroissance annuelle de 2%/an a été appliquée après 2008. Cette hypothèse a été déduite de l'analyse des quantités de déchets verts traités sur les plateformes de compostage rhônalpines qui, à nombre de maisons équivalent, augmentent d'environ 2%/an (source SINDRA).

Plus d'informations sont disponibles dans le guide méthodologique PCIT<sup>1</sup>;

- Des activités domestiques suivantes :
  - Protection du bois, utilisation domestique de peinture, de solvants et de produits pharmaceutiques ;
  - Utilisation de feux d'artifice ;
  - Consommation de tabac ;
  - Anesthésie ;
  - Travail du bois ;
  - Usure des chaussures ;

## Données d'entrée et méthodes de calcul

### *Consommation et émissions hors biomasse*

Plusieurs données sont nécessaires aux calculs présentés plus loin :

- Une base communale annualisée des logements à partir des enquêtes détail logements de l'INSEE et de la base SIT@DEL ;
- Un facteur unitaire de consommation par usage fourni par le CEREN ;
- Des données météo permettant de calculer la rigueur climatique de l'année ;
- Des facteurs d'émission nationaux fournis par le CITEPA ;

Un facteur unitaire de consommation par usage détaillé selon les caractéristiques des logements est utilisé pour modéliser les consommations des appareils de chauffage électriques, gaz, fioul, GPL (source CEREN). Un facteur d'émission par polluant et combustible (issu du guide méthodologique national OMINEA) permet d'en déduire les émissions associées.

### *Chauffage individuel biomasse*

Contrairement aux autres énergies de chauffage pour lesquelles un facteur d'émission moyen est utilisé, le chauffage biomasse donne lieu à la modélisation d'un parc pluriannuel d'appareils de chauffage individuel au bois à partir des enquêtes locales (BIOMQA sur la Métropole de Grenoble) complétées par l'enquête régionale menée en 2017.

---

<sup>1</sup> LCSQA, 2019, Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques, disponible sur [https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/MTES\\_Guide\\_methodo\\_elaboration\\_inventaires\\_PCIT\\_mars2019.pdf](https://www.lcsqa.org/system/files/media/documents/MTES_Guide_methodo_elaboration_inventaires_PCIT_mars2019.pdf)

Après avoir déterminé le parc d'appareils et la consommation, un facteur d'émission par polluant est associé. Les facteurs d'émissions utilisés pour le chauffage individuel proviennent de l'étude ADEME/DPED/SBIO de 2010. Les facteurs d'émissions issus de la dernière étude CARVE ne sont pas utilisés pour l'instant, par cohérence avec les inventaires nationaux.

Individuel	Combustible	NOx	PM10	PM2.5	COVNM	NH3	SO2	CH4	N2O
Chaudières	Bûches <2002	60	238	233	1000	43	10	330	4.0
	Bûches >2002	60	95	93	300	43	10	100	4.0
	Bûches Perf	90	52	51	50	43	10	17	4.0
	Granulés	90	29	28	20	23	10	6.7	4.0
	Plaquettes	90	38	37	20	23	10	6.7	4.0
Poêles et cuisinières	Bûches <2002	60	665	651	1600	43	10	530	4.0
	Bûches >2002	60	247	242	400	43	10	130	4.0
	Bûches Perf	60	133	130	250	43	10	80	4.0
	Granulés	60	67	65	20	23	10	6.7	4.0
	Plaquettes	60	177	174	20	23	10	6.7	4.0
Inserts	Bûches <2002	60	665	651	1600	43	10	530	4.0
	Bûches >2002	60	247	242	400	43	10	130	4.0
	Bûches Perf	60	133	130	250	43	10	80	4.0
Foyers ouverts		60	713	698	1700	45	10	565	4.0

Tableau 1 : Facteurs d'émissions retenus pour le chauffage individuel biomasse

### Chauffage collectif biomasse

La connaissance des logements ayant recours au chauffage collectif biomasse se fait au travers d'un inventaire des installations dédiées au résidentiel par croisement entre plusieurs sources de données :

- Agences locales de l'énergie ;
- Recensement FIBOIS ;
- Appel à projet de la région.

Les informations suivantes sont utilisées pour caractériser les consommations annuelles de biomasse :

- Commune ;
- Année de mise en service ;
- Puissance de la chaudière ;
- Combustible utilisé ;
- Type de locaux chauffés ;
- Consommation déclarée sinon consommation calculée selon puissance de sortie divisée par un rendement de 80% multipliée par le nombre d'heures fonctionnement, résultant de la valeur moyenne des installations renseignées :
  - o Secteur industriel ou agricole : 4000h ;
  - o Secteur tertiaire :
    - Puissance <1MW : 2000h ;
    - Puissance >1MW : 3400h ;
  - o Secteur résidentiel :
    - Puissance <1MW : 2000h ;
    - Puissance >1MW : 3600h ;
  - o Secteur résidentiel/tertiaire :
    - Puissance <1 MW : 2000h ;
    - Puissance >1 MW : 2250h.

Concernant les chaufferies collectives biomasse :

- Puissance < 1 MW : en l'absence de VLE réglementaire, les valeurs de l'ADEME sont utilisées ;
- Puissance > 1MW :
  - o Mise en service avant 2013 : VLE PM à 50 mg/Nm<sup>3</sup> à 13% d'O<sub>2</sub> ;
  - o Mise en service à partir de 2013 : VLE PM à 30 mg/Nm<sup>3</sup> à 13% d'O<sub>2</sub> (correspondant à la réglementation en zone PPA).

Collectif	Combustible	NOx	PM10	PM2.5	COVNM	NH3	SO2	CH4	N2O
< 1 MW	granulés/plaquettes	90	29/38	28/37	20	23	10	6.7	4.0
> 1MW avant 2013	plaquettes	132	17	17	2.2	37	6.0	6.7	4.0
> 1MW à partir de 2013	plaquettes	132	10	10	2.2	37	6.0	6.7	4.0

Tableau 2 : Facteurs d'émissions retenus pour le chauffage collectif biomasse

## ← Tertiaire

Le logigramme suivant synthétise les calculs relatifs au secteur tertiaire.

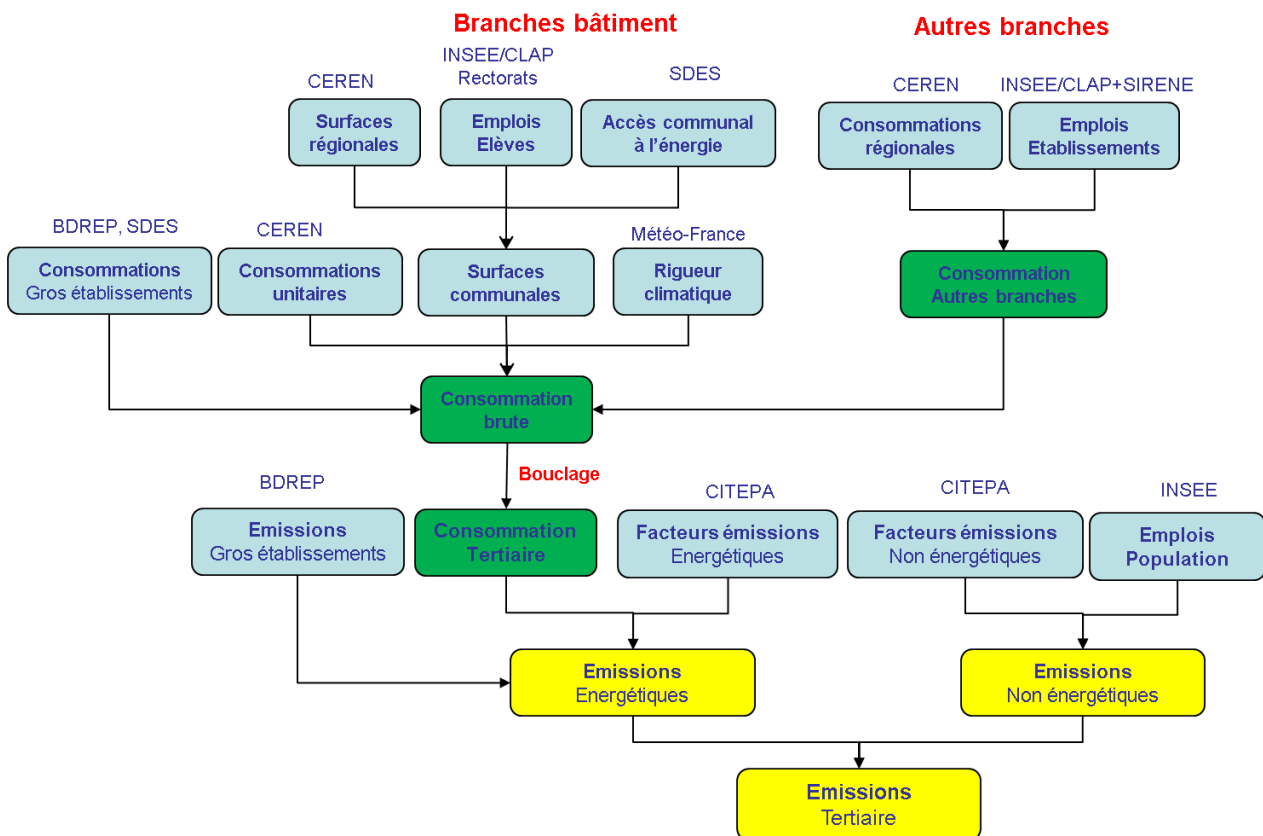


Figure 11 : Logigramme de calcul des consommations et émissions tertiaires

## Sources des émissions

Le secteur tertiaire regroupe :

- une branche « bâtiment » : bureaux, cafés hôtels restaurants, commerces, enseignement/recherche, santé, habitat communautaire, sport, culture et loisirs, et activités liées aux transports (logistique, transports en commun) ;
- une branche « non bâtiment » (consommations générales d'immeubles résidentiels et tertiaires, locaux de la défense nationale, secteur des télécommunications, épuration des eaux usées et distribution d'eau potable, secteur de l'édition, collecte des déchets, et datacenters).

Sont regroupées les émissions liées au chauffage et aux autres usages (eau chaude sanitaire, cuisson, usages spécifiques de l'électricité) telles que définies par le CEREN.

## Données d'entrée et méthodes de calcul

Contrairement au secteur résidentiel, les données disponibles pour le secteur tertiaire sont en général régionales. La répartition communale s'appuie sur plusieurs variables (ou clés) de répartition :

- Nombre d'élèves pour la branche Enseignement (niveaux 1, 2 et 3) ;
- Base emplois CLAP de l'INSEE pour les autres branches.

Des données locales existent cependant pour quelques branches (exemple CEA de Grenoble).

### *Branche « bâtiment »*

Les enquêtes CEREN 1992, 1999, 2007, 2010 et 2013 permettent de disposer d'une consommation unitaire annualisée par branche, énergie et usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, usages spécifiques de l'électricité – climatisation et autres usages). Les années manquantes, avant 2013, sont interpolées/extrapolées.

Les émissions des chaufferies biomasse sont également intégrées lorsqu'elles desservent tout ou en partie des bâtiments communaux (cf. chapitre résidentiel).

Des facteurs d'émissions par polluant et combustible (issus du guide méthodologique national OMINEA) permettent d'en déduire les émissions associées.

### *Branche « non bâtiment »*

Les consommations régionales 2010 par branche sont fournies par le CEREN. Une évolution annuelle à dires d'expert est appliquée pour chacune de ces branches :

Branche	désagrégation communale	Evol an
Consommations générales d'immeubles résidentiels et tertiaires	Emplois	-1.0%
Frigo	Emplois	1.0%
Locaux de la défense nationale	Emplois	-2.0%
Secteur des télécommunications	Emplois	2.5%
Epuration eaux usées et distribution eau potable	Emplois	1.0%
Secteur de l'édition	Emplois	-4.0%
Collecte des déchets	Emplois	1.0%
Datacenters	Etablissements	1.0%

Tableau 3 : Evolution annuelle de la consommation régionale par branche non-bâtiment

## 2.5.3 Transports

### ← Transport routier

#### Sources des émissions

Le calcul des émissions est réalisé pour chaque type de véhicule en distinguant :

- les opérations de moteurs chauds stabilisés : ces émissions peuvent parfois dépendre de l'âge du véhicule ;
- la phase de chauffage (les émissions à froid) : définie en fonction du type de parcours (urbain, péri-urbain ou autoroutier) et de la température extérieure ;
- les sources d'évaporation (distinction entre évaporations au roulage, diurnes et suite à l'arrêt du véhicule). Ces deux derniers types sont évalués à partir du parc statique connu annuellement à l'échelon départemental ;
- l'usure des pneus, des plaquettes de freins et des routes : un facteur d'émission moyen par kilomètre est attribué selon le type de véhicule pour les particules ;
- la remise en suspension des particules déposées sur la chaussée : cette source n'est calculée que pour des besoins de modélisation fine échelle (exclue des bilans d'émissions pour éviter tout double compte).

#### Données d'entrée et méthodes de calcul

Le logigramme suivant synthétise la démarche retenue pour le calcul des émissions du transport routier à chaud et à froid.

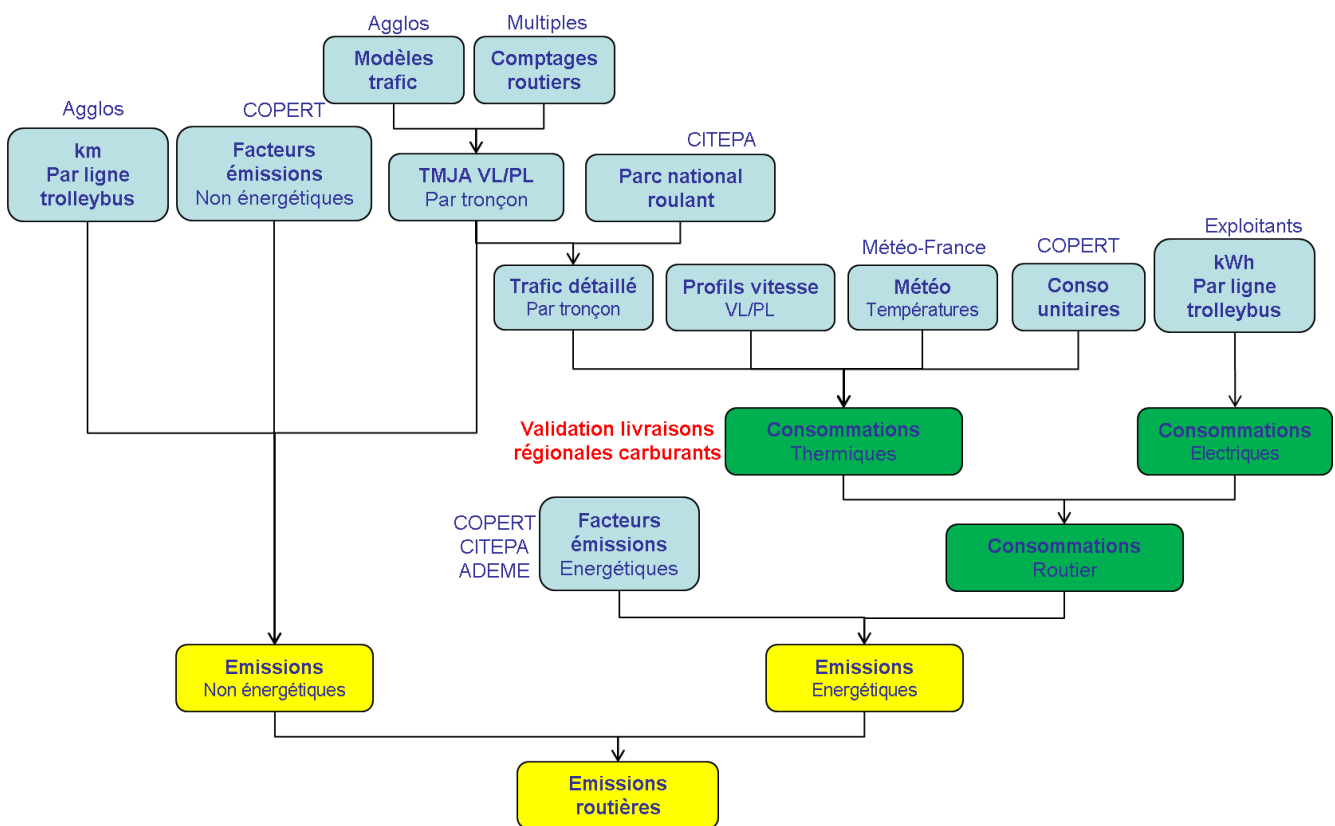


Figure 12 : Chaîne de calcul simplifiée des émissions du transport routier

## ← Transport ferroviaire

Le logigramme suivant résume l'approche méthodologique.

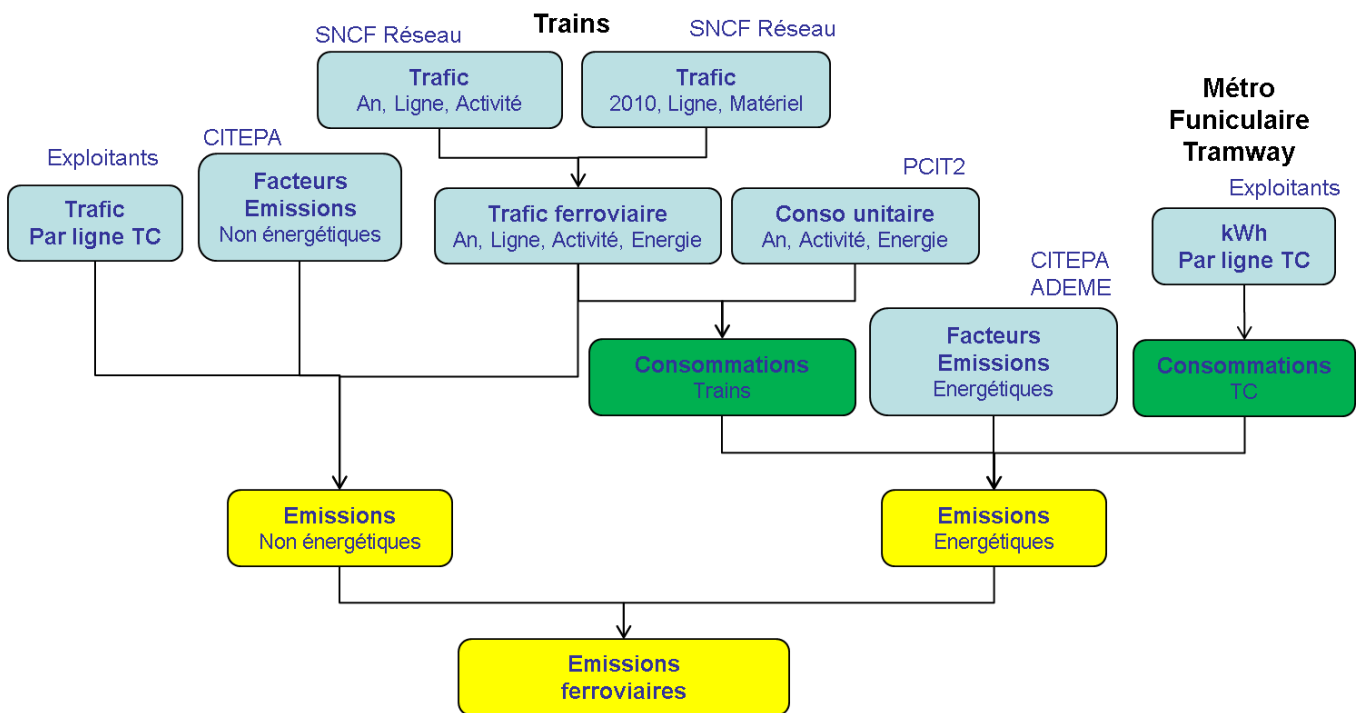


Figure 13 : Chaîne de calcul des émissions du transport ferroviaire

Sont traités également dans ce secteur les transports en commun électriques (métro, tramway, trolleybus) pour lesquels les données de parc roulant, de kilométrage et de consommations d'énergie sont fournies par les exploitants.

### Sources des émissions

Les sources d'émissions ferroviaires sont multiples :

- locomotives diesel circulant majoritairement sur les lignes non électrifiées ;
- usure des roues, rails et freins, à l'origine d'émissions de poussières ;
- usure des caténaires (lignes électrifiées), à l'origine d'émissions de poussières et cuivre.

Les principales sources de données utilisées sont les suivantes :

- Les volumes de trafic annuels par tronçon sont fournis par SNCF Réseau sur chaque section du réseau ferroviaire, avec distinction des activités (fret, grandes lignes/TGV et TER) ;
- Une étude détaillée réalisée par SNCF Réseau en 2009 permet de disposer d'informations relatives aux types de matériel roulant et d'en déduire la part des locomotives à traction électrique et diesel (certaines lignes électrifiées pouvant accueillir des locomotives diesel) ;
- Les consommations unitaires des locomotives diesel (moyenne pour tous les types de locomotives évoluant dans le temps) et électriques (valeur fixe dans le temps mais distinguant le fret, les grandes lignes et les TER) ont également été fournies par SNCF.



## 2.5.4 Industries

### ← ICPE

Le logigramme suivant synthétise les calculs relatifs au secteur de l'industrie manufacturière.

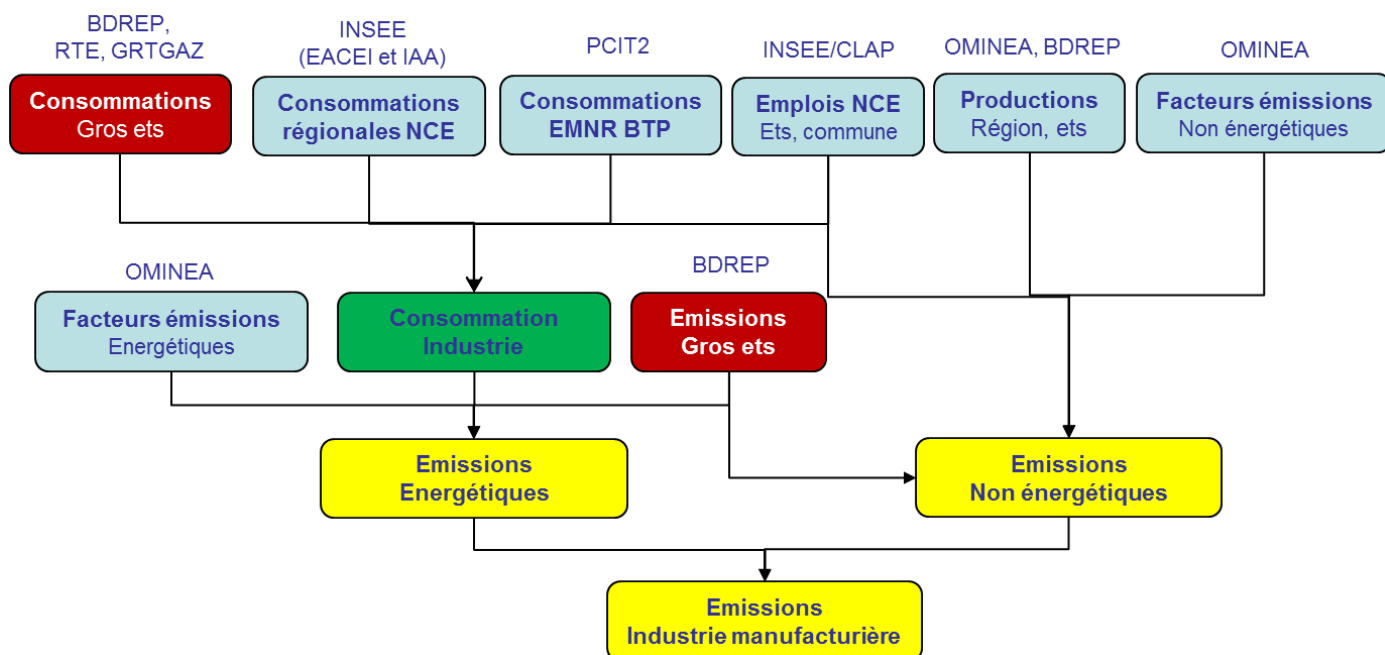


Figure 14 : Logigramme de calcul des consommations et émissions du secteur industrie manufacturière

### Données d'entrée et méthodes de calcul

#### › Consommations et émissions énergétiques

Les données utilisées reposent majoritairement sur les données « réelles » pour les installations importantes des territoires :

- **BDREP** : les ICPE déclarent annuellement à l'Etat leurs consommations d'énergie (sauf électricité) et émissions de polluants (GES et Air), ces informations sont disponibles et complètes depuis 2005. Concernant les années antérieures (dans la perspective de la production d'un bilan consolidé 1990) :
  - o Consommations d'énergie : aucune information avant 2003
  - o Emissions de GES : aucune information avant 2000, certaines données avant 2005 étant partielles (par exemple CO<sub>2</sub> procédé non renseigné pour certains industriels)
  - o Emissions de polluants locaux :
    - NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> : bien renseigné depuis 1991 ;
    - PM, COVNM : partiellement renseigné depuis 1991 ;
- **RTE** : les consommations réelles d'électricité à l'IRIS, disponibles à l'échelle de l'IRIS en OpenData depuis 2012, sont associées manuellement au client industriel.
- **GRTGAZ** : les consommations réelles de gaz (à usage énergétique, voire en tant que matière première), disponibles à l'échelle de l'IRIS en OpenData depuis 2008, sont associées manuellement au client industriel. Elles viennent en complément des données BDREP.

Les enquêtes régionales EACEI et IAA de l'INSEE permettent d'estimer les consommations et émissions des autres établissements :

- Le solde de consommation régionale est obtenu par déduction entre les consommations régionales par NCE et les consommations régionales provenant de la grosse industrie ;

- Cette consommation est ensuite ventilée au prorata des salariés par regroupement NCE des activités

### ► Emissions non énergétiques

Les émissions d'origine non énergétique sont estimées à partir des données régionales de productions industrielles ventilées au prorata des emplois associés.

Pour plus d'informations : Se référer aux guides méthodologiques régionaux et PCIT mentionnés dans la section bibliographie.

### ► Hypothèses d'évolution des émissions 2018-2027

La moyenne des émissions 2014-2018 a généralement été considérée pour caractériser les émissions tendanciennes 2027.

## ← Carrières

Le logigramme suivant synthétise les calculs relatifs aux émissions des carrières :

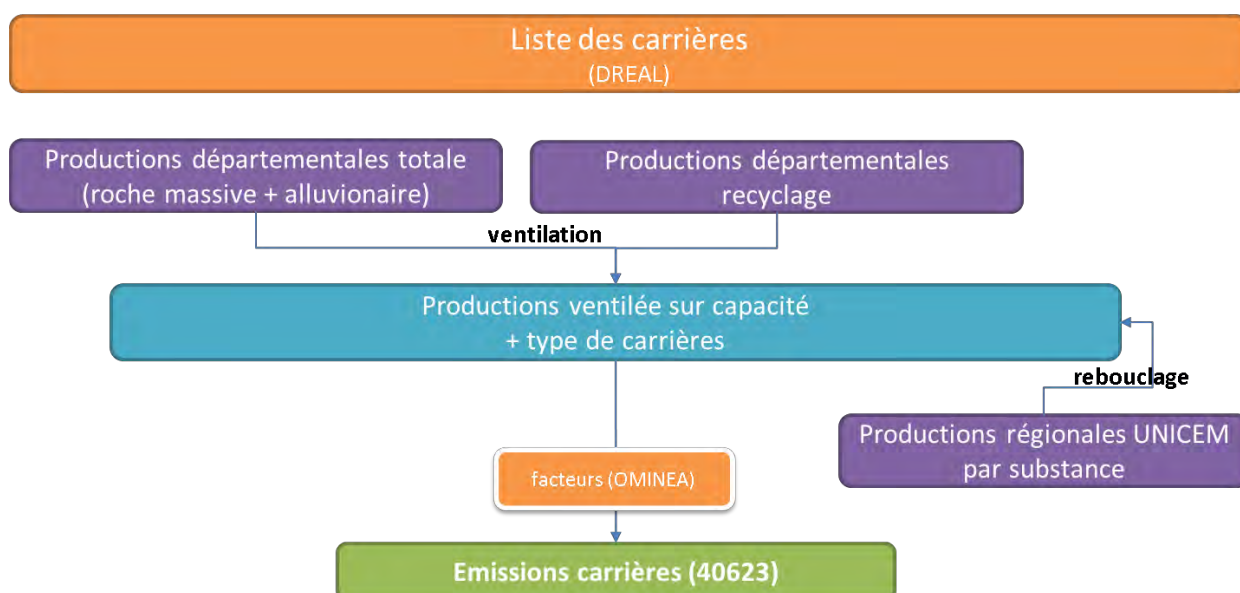


Figure 15 : Logigramme de calcul des émissions des carrières

### Données d'entrée et méthodes de calcul

Les émissions des carrières sont calculées de deux manières :

- Pour les plus importantes d'entre elles, les émissions proviennent des déclarations BDREP.
- Pour les autres : on ventile les productions départementales de matériau au prorata des capacités de chacune des carrières (dont la liste a été établie avec la DREAL). Pour chaque carrière, on distingue le traitement de la roche massive de celui des alluvions (une quantité de matériaux recyclés est aussi calculée), les facteurs d'émissions associés à ces types de matériaux étant très différents. Dans le cadre des travaux du PPA, les quantités de matériaux par site ont été collectées pour l'année 2018, ce qui a permis d'ajuster les valeurs estimées antérieurement.

Le facteur d'émission national utilisé ne détaille pas les différentes activités émettrices. Une étude récente menée par Atmo Sud sur une de ses carrières permet de se faire une idée de la répartition des émissions de particules entre les principaux postes émetteurs.

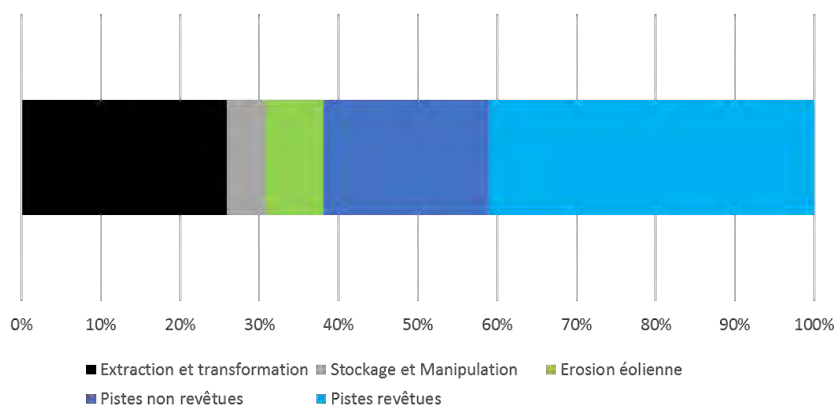


Figure 16 : Répartition des émissions de PM10 des principales sources d'émissions d'une carrière

Les émissions des carrières ont été considérées comme stables entre 2018 et 2027.

## ← Chantiers/BTP

Les émissions des chantiers/BTP proviennent de deux sources :

- Emissions issues des différentes opérations d'un chantier sans détail : démolition éventuelle, terrassement, disqueuse, perçage... Estimation à partir des surfaces de chantier issues des permis de construire SITADEL (habitations et locaux tertiaire/industrie) auxquelles est appliqué un facteur d'émission national exprimée en g/ha.
- Emissions des **engins de chantiers** : une consommation régionale de carburant (GPL et GNR) est estimée à partir des enquêtes régionales EACEI puis ventilée au prorata des surfaces communales de chantiers. Des facteurs d'émissions (annualisés pour tenir compte du renouvellement progressif du parc de véhicules) sont ensuite appliqués à ces consommations.

## 2.5.5 Agriculture

Les émissions agricoles sont d'origine :

- Énergétique : engins agricoles/sylvicoles et chauffage des bâtiments
- Non énergétique selon trois principales sources :

### ← Elevage

L'évaluation des émissions issues de l'élevage s'appuie sur :

- Des données communales par catégories de cheptel ;
- La répartition des déjections entre bâtiment et stockage ;
- La répartition des types de déjections animales.

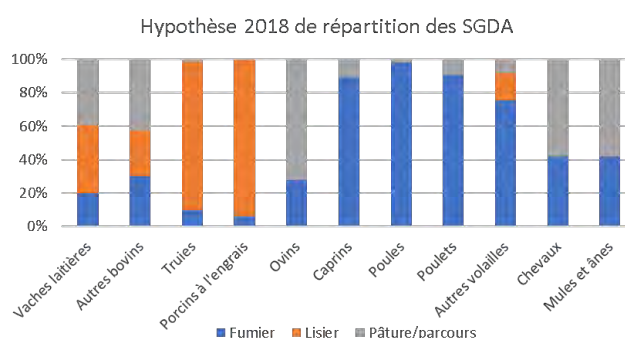


Figure 17 : Répartition des différents systèmes de gestion des déjections animales par type de cheptel

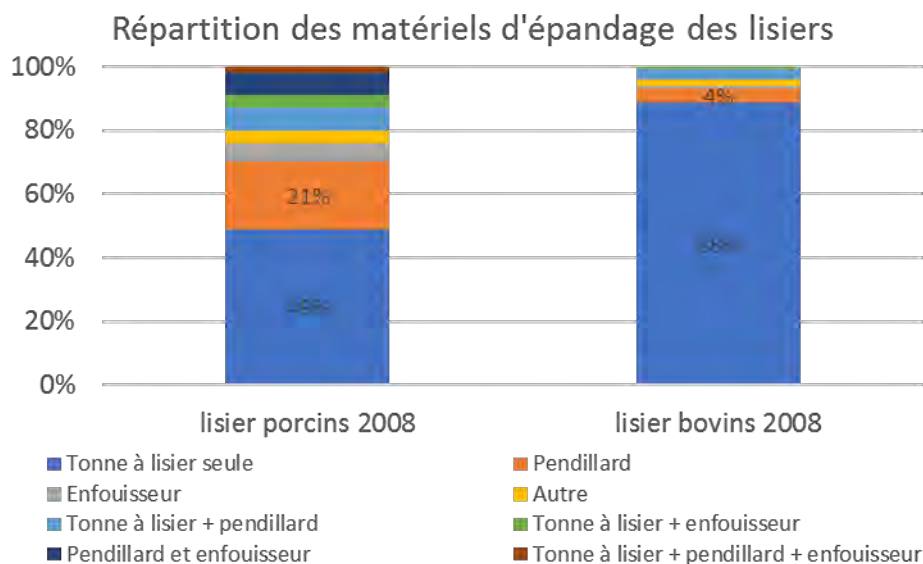
### ← Epannage

Les épandages d'engrais organiques et minéraux sont réalisés au prorata des surfaces cultivées (terres arables, cultures permanentes et vergers) sans distinction des cultures (par manque d'informations précises).

**Epannages minéraux** : les quantités épandues s'appuient sur les ventes régionales de la campagne N-1/N réparties selon 8 catégories.

**Epannages organiques** : les quantités épandues sont calculées selon :

- Les quantités d'azote ammoniacal contenues dans les déjections épandues par catégorie animale et par type de déjection ;
- Les facteurs d'émission à l'épandage par catégorie animale et par type de déjection (EMEP/EEA) ;
- L'hypothèse que l'ensemble des déjections produites à l'échelle régionale sont épandues sur le territoire (ni import, ni export de déjections) ;
- Le type de matériel utilisé à l'échelle nationale pour l'épandage de lisier bovins et porcins et de facteurs d'ajustement (FA) par technique (d'après les enquêtes bâtiment nationales).



*Figure 18 : Répartition des matériels d'épandage*

## ← Brûlage de déchets agricoles

Diverses sources d'émissions sont à considérer pour le brûlage des déchets :

**Les émissions liées à l'écobuage** (brûlage des résidus de cultures au champ) dans le but de nettoyer une parcelle (débroussaillage par le feu), faciliter la préparation du lit de semence ou encore lutter contre les adventices ou contre la prolifération de certaines maladies, sont estimées à partir des quantités de matière sèche (MS) de résidus brûlés et de FE propres aux résidus de cultures. A noter que le brûlage des résidus est interdit en France, sauf dans le cas de dérogations préfectorales pour des raisons agronomiques ou sanitaires.

**Les émissions liées au brûlage des sarments de vignes** sont estimées à partir des tonnages régionaux de sarments brûlés (en tonnes ou en tonnes de matière sèche (MS) selon l'unité des FE) et de FE par polluant. Les tonnages régionaux de sarments brûlés sont évalués à partir :

- des surfaces en production de vignes départementales (SAA de l'Agreste),
- d'un ratio représentant la quantité de sarments produits par hectare de vigne,
- éventuellement d'un taux de MS lorsque le FE appliqué impose une conversion des tonnages en MS,
- d'une part brûlée de sarments et d'un facteur de combustion.

**Les émissions liées au brûlage des films plastiques agricoles** (films de serre, pour le paillage, l'enrubannage et l'ensilage) ne donnent lieu qu'à des émissions de CO<sub>2</sub>, le CITEPA considérant comme négligeables les émissions de polluants atmosphériques. A noter que la part nationale de films plastiques brûlés est passée de 4% en 1990 à 0.8% en 2013, la quasi-totalité des plastiques agricoles n'étant plus brûlée conformément à la législation en vigueur.

## 2.5.6 Les principales sources d'émissions à l'échelle du périmètre d'étude

L'analyse des émissions développée ci-après prend en considération 6 polluants :

- les **NO<sub>x</sub>**, les **PM<sub>2,5</sub>**, les **PM<sub>10</sub>** qui sont les polluants réglementés dont les concentrations dans l'air soulèvent encore une problématique importante sur l'agglomération grenobloise ;
- les **COVnm** et le **NH<sub>3</sub>** qui représentent un enjeu dans le cadre des objectifs de réduction d'émissions fixés par le PREPA et qui constituent en outre des polluants primaires impliqués dans la formation d'autres polluants à enjeux pour le PPA ;
- les **SO<sub>x</sub>** : polluant dont la concentration est réglementée, mais sans que ça ne pose de difficulté majeure sur le territoire grenoblois, et qui présente surtout un enjeu dans le cadre des objectifs de réduction d'émissions fixés par le PREPA.

Concernant les autres polluants réglementés :

- l'ozone, polluant secondaire et donc non-émis directement par les activités humaines, est traité dans la partie concernant les concentrations ;
- le monoxyde de carbone (CO), le benzo-(a)-pyrène (B-[a]-P), le benzène C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> et les métaux lourds (plomb, nickel, arsenic, cadmium, mercure) ne présentent pas ou plus d'enjeux, en ce qu'ils respectent assez largement les valeurs limites réglementaires ou/et les valeurs cibles sur le périmètre d'étude considéré. Les données mesurées pour attester ce constat sont en outre disponibles sur le site internet d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes sur les pages suivantes : <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/donnees/acces-par-station> et <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/acces-aux-mesures-differees>

Les polluants émis sur le périmètre d'étude du PPA représentent en 2017 environ 10 100 tonnes pour les NO<sub>x</sub>, 2 900 tonnes pour les PM<sub>10</sub> et 2 300 tonnes pour les PM<sub>2.5</sub>.

Sources d'émission des principaux polluants en 2017

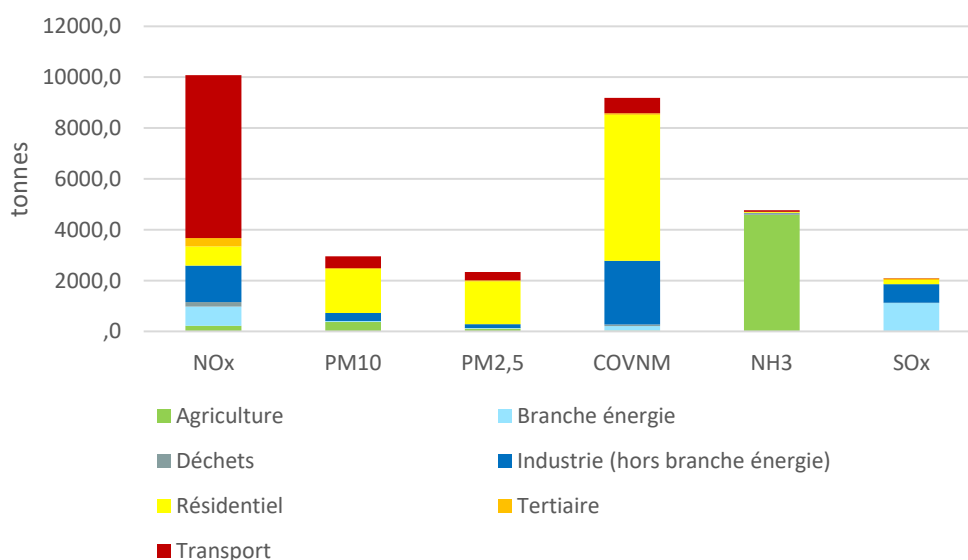


Figure 19 Quantité et origine des émissions des principaux polluants

*NB : Le secteur de la production d'énergie regroupe entre autres : le chauffage urbain et les chaufferies associées, les raffineries, les UIOM/ISDND/méthaniseurs (avec valorisation énergétique), les centrales thermiques, les centrales nucléaires. Chacun de ces sites est considéré dans l'inventaire comme une source ponctuelle et est traité individuellement.*

Les sources d'émissions varient selon les polluants.

Pour les NOx, environ 60% sont émis par le transport routier ; le deuxième secteur le plus émetteur mais avec une part moindre (15%) est l'industrie.

Pour les PM10, près des deux tiers proviennent du secteur résidentiel. La contribution de ce secteur monte à trois quarts pour les émissions de PM2.5. L'origine des émissions de particules du secteur résidentiel est principalement le chauffage bois des particuliers. Les autres secteurs émetteurs de particules sont le transport (14% des PM10 et 16% des PM2.5) et l'industrie (12% des PM10 et 7% des PM2.5).

Les émissions anthropiques de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM précurseurs de l'ozone), sont principalement émis par le secteur résidentiel via le chauffage au bois et l'usage de produits domestiques émetteurs de COV. Ce secteur représente ainsi 63 % des émissions en 2017, le second contributeur majeur en COVNM est l'industrie avec 29% des émissions (dont 2% pour la branche énergie).

Les émissions d'ammoniac (NH3) relèvent pour la quasi-totalité du secteur agricole.

Quant aux émissions d'oxydes de soufre, elles proviennent du secteur énergétique en premier lieu ainsi que du secteur industriel.

## ← Analyse des émissions par secteur

**TRANSPORTS** : le secteur des transports est le principal émetteur de NOx sur la zone d'étude, dont environ 90 % sont imputables aux véhicules diesel. Sur l'agglomération grenobloise, les contributions de ce secteur sont plus élevées pour les particules et le monoxyde de carbone.

**RESIDENTIEL** : le chauffage individuel au bois est l'émetteur majoritaire de particules et de monoxyde de carbone (il représente environ les deux tiers des émissions de PM2,5 sur ces territoires). Les autres polluants sont beaucoup moins importants, mais en raison du chauffage au fioul et au gaz, le secteur résidentiel peut tout de même contribuer aux émissions de dioxyde de soufre.

**TERTIAIRE** : le secteur tertiaire impacte peu les émissions de polluants dans ces territoires.

**INDUSTRIE/ENERGIE/DECHETS** : ce secteur impacte surtout les émissions de SO2 dont il est le contributeur majoritaire (environ 90% sur le territoire). Cette contribution est un peu plus faible sur la métropole grenobloise.

**AGRICULTURE** : les émissions polluantes agricoles sont relativement modérées dans le département de l'Isère, avec une contribution inférieure à 15% pour tous les polluants considérés. La part de ce secteur est plus marginale dans la métropole grenobloise où les activités de culture et d'élevage sont très peu implantées. Mais on peut noter que le secteur agricole est quasiment le seul contributeur pour les émissions d'ammoniac.

## 2.5.7 Evolution des émissions depuis 2000

Depuis les années 2000, les émissions de polluants sont en diminution sur l'ensemble du périmètre d'étude.

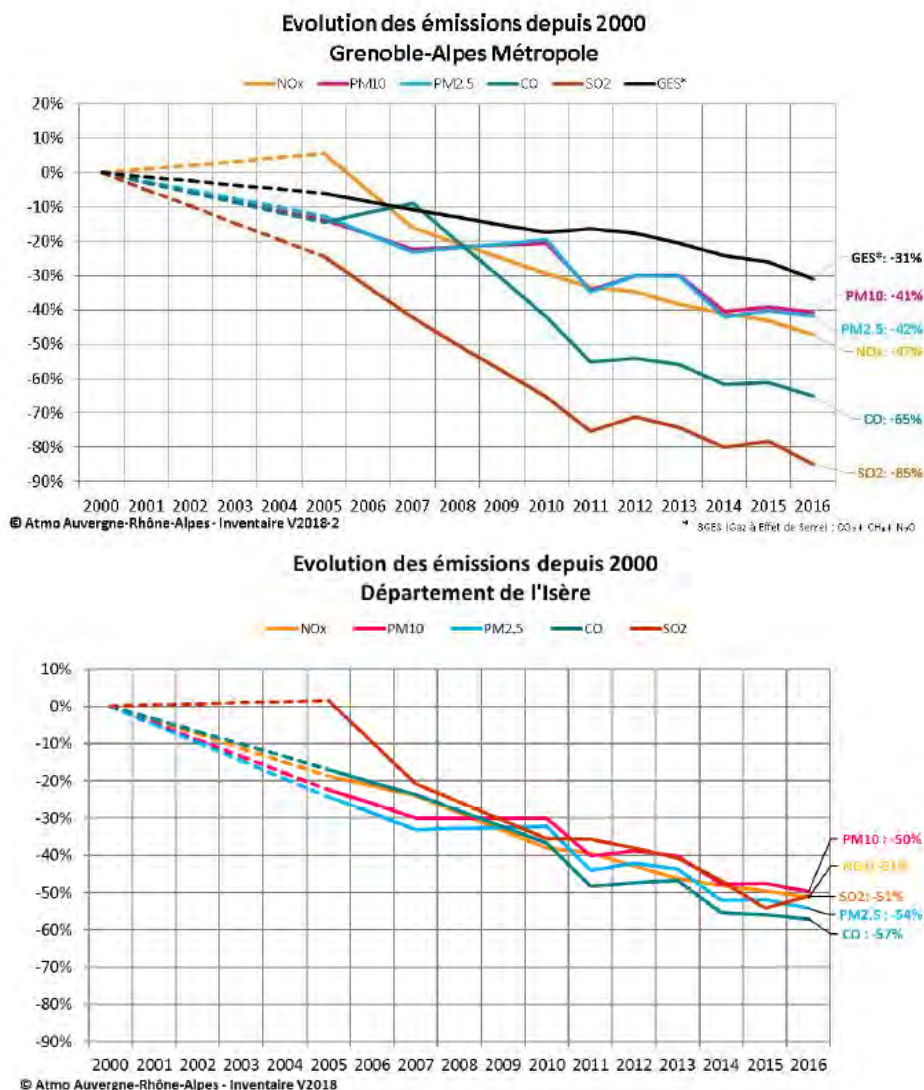


Figure 20 : Evolution des émissions des principaux polluants sur la métropole grenobloise et sur le département de l'Isère

Les principaux facteurs d'évolution sont les mêmes pour la métropole et le reste du département (évolutions réglementaires des émissions industrielles, amélioration de l'efficacité énergétique des logements et des chaudières et renouvellement des parcs de véhicules) mais la contribution aux émissions de chaque secteur (transport, industrie, résidentiel...) peut varier d'une zone à l'autre.

Ainsi, la baisse plus marquée des émissions de SOx sur la métropole de Grenoble peut s'expliquer notamment par les nombreuses améliorations apportées aux installations industrielles sur ce territoire notamment en application de la directive européenne IED.

### Evolution des émissions de NOx

La baisse significative observée depuis 2000 est surtout liée aux secteurs de l'industrie et du transport routier. La diminution des émissions industrielles, principalement entre 2005 et 2010, est en grande partie imputable à une efficacité grandissante des technologies de dépollution (en lien avec la réglementation).

La diminution des émissions du transport routier (en raison du renouvellement du parc automobile) est en partie contrebalancée par l'augmentation des distances parcourues.



## Evolution des émissions de NOx par secteur

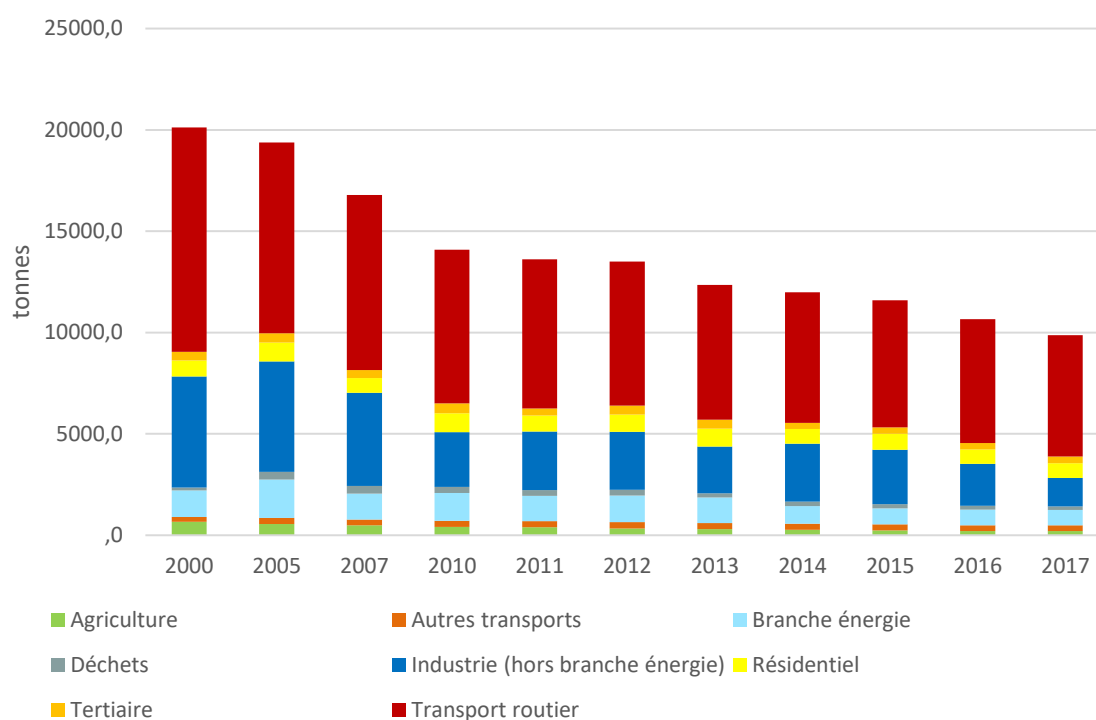


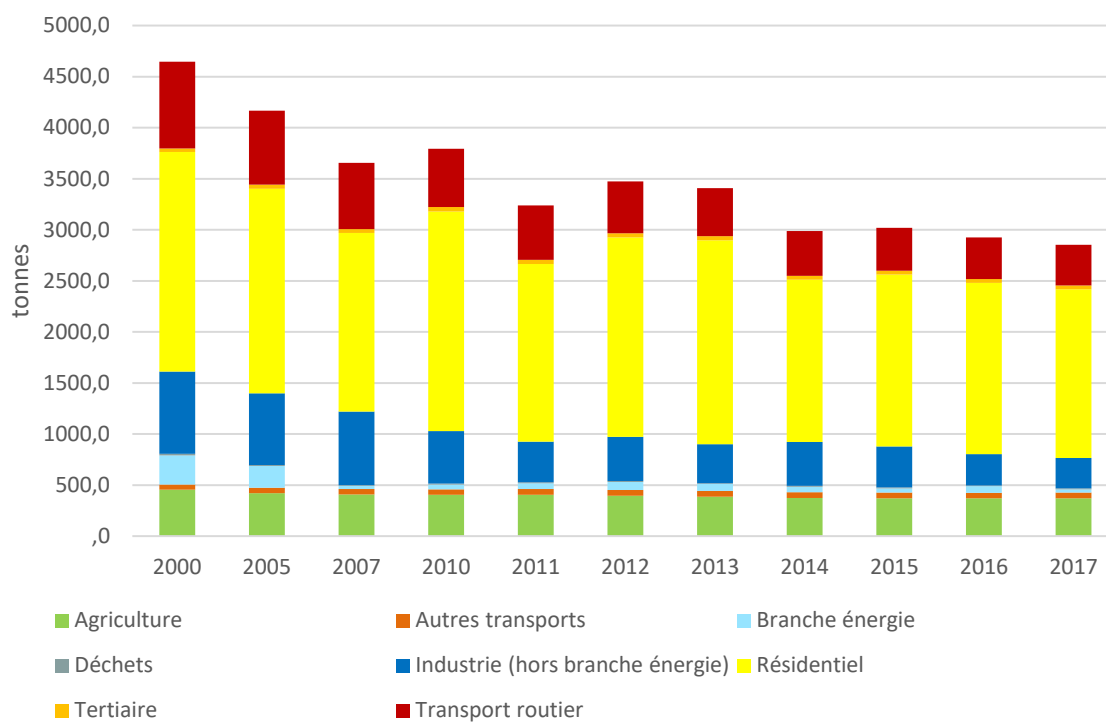
Figure 21 : Evolution des émissions de NOx par secteur sur le périmètre d'étude du PPA

## Evolution des émissions de PM10 et PM2.5

La baisse observée sur plusieurs années est imputable au secteur résidentiel (renouvellement progressif des appareils individuels de chauffage au bois, amélioration de l'efficacité énergétique des logements mais augmentation des surfaces), au transport routier (renouvellement du parc automobile, avec la généralisation des filtres à particules à l'ensemble des véhicules diesel neufs à partir de 2011), au secteur industriel (sévérification des normes relatives aux rejets es ICPE, application de la directive IED et mise en œuvre des Meilleures Techniques Disponibles MTD).

A cette tendance à la baisse sur le long terme viennent s'ajouter des fluctuations annuelles en lien direct avec les variations de la rigueur climatique, qui conditionnent les besoins en chauffage et les consommations de combustible associées, en particulier le bois de chauffage. C'est ainsi que les émissions ont été plus fortes en 2010 par exemple, année marquée par un hiver plus froid.

### Evolution des émissions de PM10 par secteur



### Evolution des émissions de PM2.5 par secteur

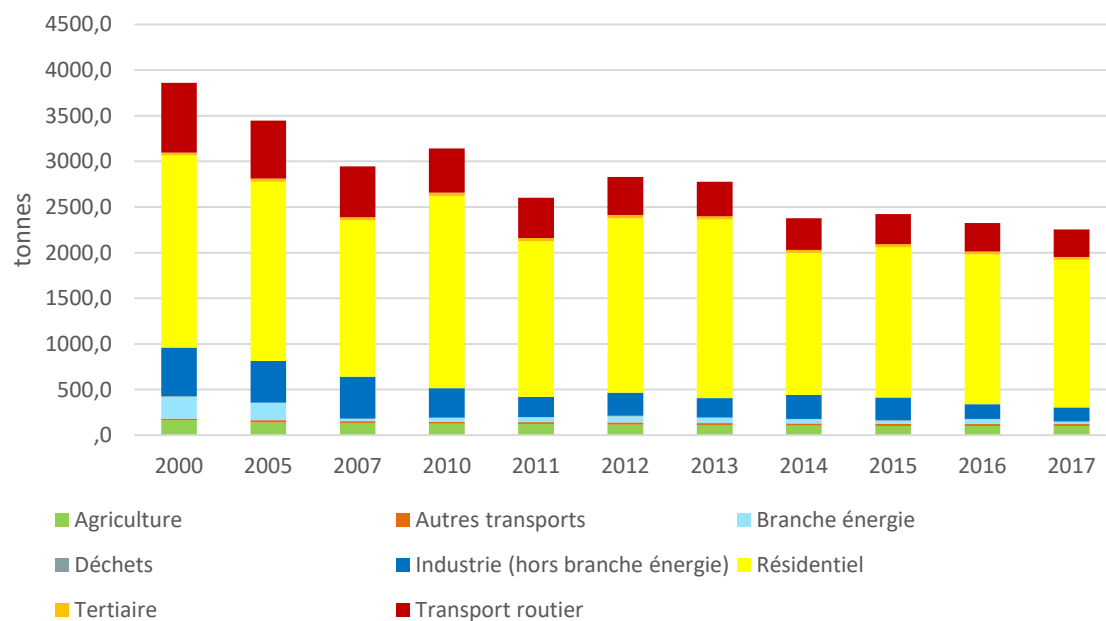


Figure 22 : Evolution des émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub> par secteur sur le périmètre d'étude du PPA

## Evolution des émissions de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les émissions de COVNM ont connu une forte diminution au cours des années 2000 notamment du fait de la baisse des émissions du secteur des transports et de l'industrie. Cependant, depuis 2014, ces émissions évoluent peu.

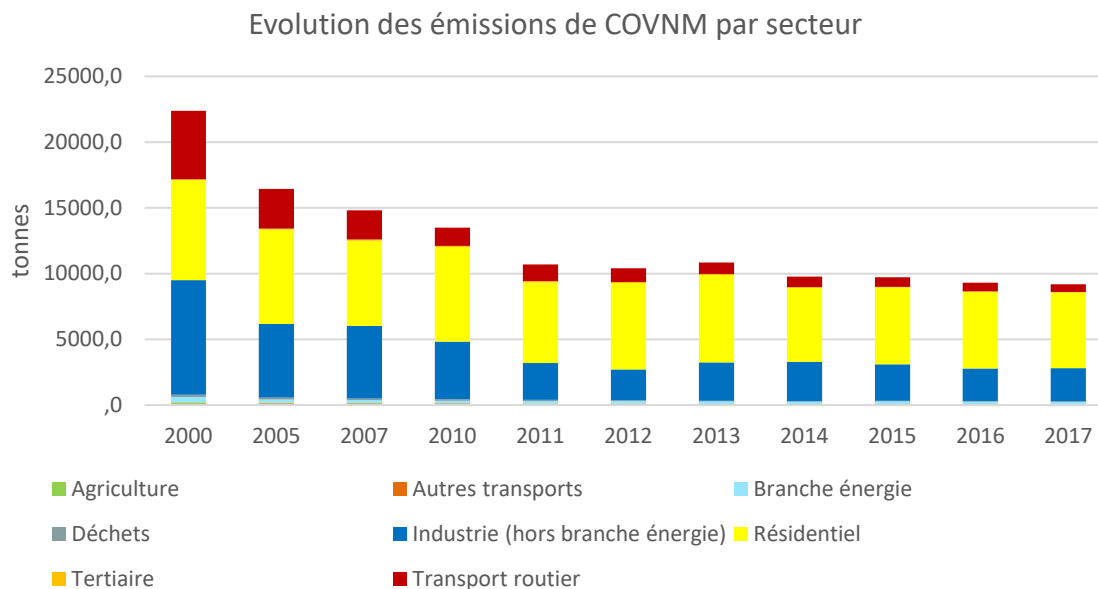


Figure 23 : Evolution des émissions de NH<sub>3</sub> par secteur sur le périmètre d'étude du PPA

## Evolution des émissions d'ammoniac NH<sub>3</sub>

Les émissions d'ammoniac sur la zone d'étude présentent une variabilité annuelle mais évoluent peu d'une année sur l'autre et restent pour la quasi-totalité en provenance du secteur agricole.

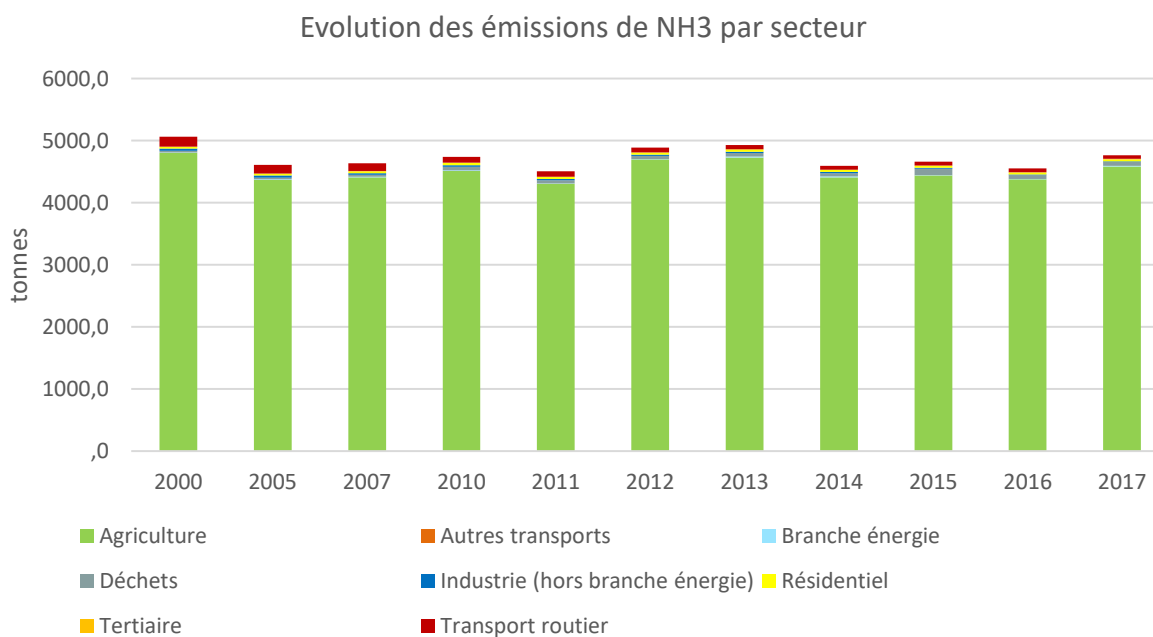


Figure 24 : Evolution des émissions de NH<sub>3</sub> par secteur sur le périmètre d'étude du PPA

## Evolution des émissions des autres polluants

- 1 Pour le monoxyde de carbone, la baisse des émissions est consécutive à des gains réalisés sur les secteurs résidentiel et transports routiers, en particulier grâce à l'amélioration technologique des systèmes de chauffage (rendement) et des véhicules routiers.
- 2 Pour le SO<sub>2</sub>, la baisse initiée en 2005 est moins marquée depuis 2009, ce qui est majoritairement lié à la diminution des émissions de l'industrie et des transports routiers, en raison du renforcement de nombreuses réglementations (telles que la réduction de la teneur en soufre des combustibles ou à des limitations réglementaires plus sévères). Cette diminution est cependant irrégulière.

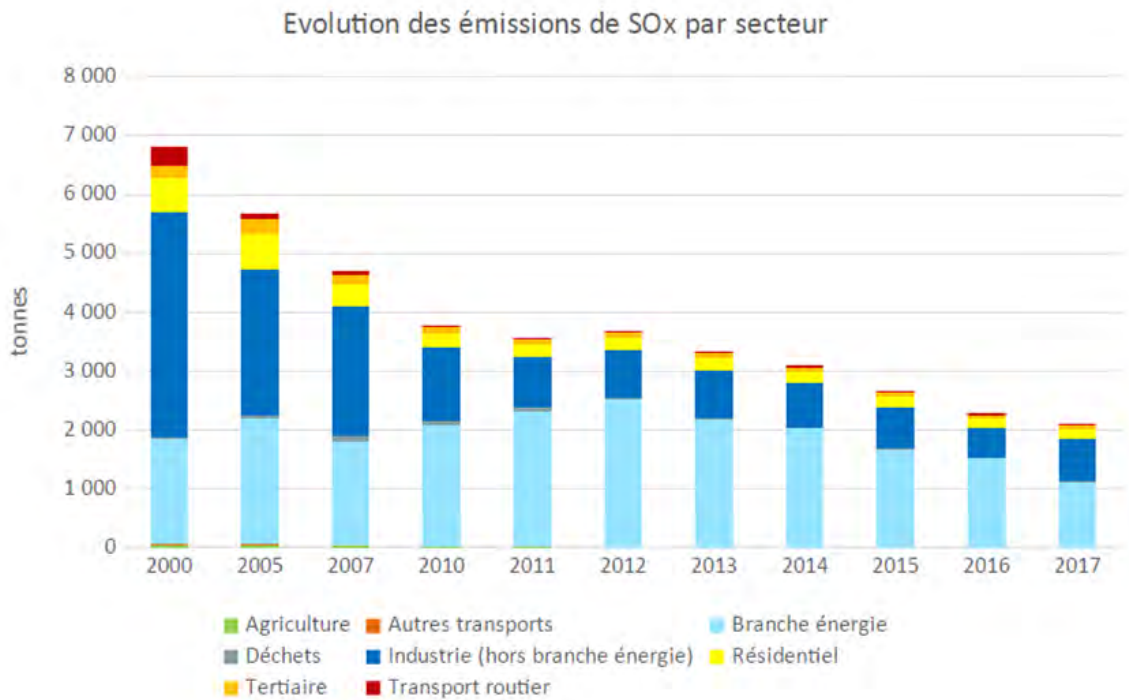


Figure 25 : Evolution des émissions de SOx par secteur sur le périmètre d'étude du PPA

## 2.5.8 Analyse par EPCI des émissions

La figure ci-dessous présente la contribution des EPCI pour chacun des polluants d'intérêt pour le PPA.

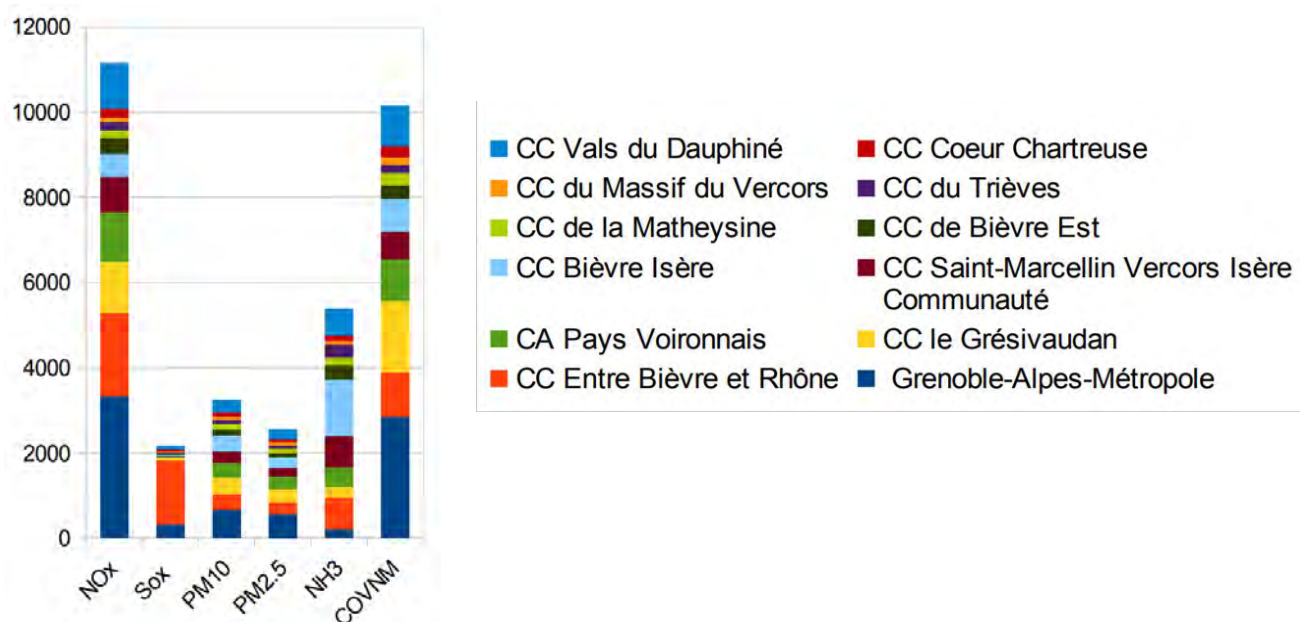


Figure 26 : Répartition des émissions de polluants par EPCI pour l'année 2017

Pour les **NOx**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emissions 2017 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>Grenoble-Alpes-Métropole</b>	3731	<b>CA du Pays Voironnais</b>	1188
<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	2435	<b>CC Vals du Dauphiné</b>	1078
<b>CC le Grésivaudan</b>	1225	<b>CC Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté</b>	826

Pour les **SOx**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emission 2017 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	1 496	<b>CC Cœur de Chartreuse</b>	78
<b>Grenoble-Alpes-Métropole</b>	327	<b>CC le Grésivaudan</b>	53
<b>CC Vals du Dauphiné</b>	78	<b>CC Bièvre Isère</b>	38

Pour les **PM<sub>10</sub>**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emissions 2017 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>Grenoble-Alpes-Métropole</b>	678	<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	360
<b>CC le Grésivaudan</b>	382	<b>CA du Pays Voironnais</b>	358
<b>CC Bièvre Isère</b>	378	<b>CC Vals du Dauphiné</b>	291

Pour les **PM2,5**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emission 2017 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>Grenoble-Alpes-Métropole</b>	562	<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	273
<b>CC le Grésivaudan</b>	331	<b>CC Bièvre Isère</b>	250
<b>CA du Pays Voironnais</b>	290	<b>CC Vals du Dauphiné</b>	236

Pour le **NH<sub>3</sub>**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emission 2018 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>CC Bièvre Isère</b>	1266	CC Vals du Dauphiné	626
<b>CC Saint-Marcellin Vercors Isère Communauté</b>	704	CA du Pays Voironnais	419
<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	683	CC de Bièvre Est	306

Pour les **COVNM**, les principaux EPCI contributeurs sont les EPCI suivants :

EPCI	Emission 2018 (t)	EPCI	Emissions 2017 (t)
<b>Grenoble-Alpes-Métropole</b>	2789	CA du Pays Voironnais	1009
<b>CC le Grésivaudan</b>	1 663	CC Vals du Dauphiné	946
<b>CC Entre Bièvre et Rhône</b>	1055	CC Bièvre Isère	776

Les émissions de polluants proviennent principalement de six EPCI : Grenoble-Alpes Métropole, Entre Bièvre et Rhône, le Grésivaudan, le Pays Voironnais, Vals du Dauphiné et Bièvre Isère.

Grenoble-Alpes Métropole est le principal EPCI émetteur de polluants pour les NO<sub>x</sub>, les particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ainsi que les COVNM. Les SO<sub>x</sub> sont principalement émis sur le territoire de la CC entre Bièvre et Rhône du fait du pôle industriel présent sur ce territoire. Enfin le principal EPCI contributeur aux émissions de NH<sub>3</sub> est la CC Bièvre Isère.

Les 3 EPCI Cœur de Chartreuse, Massif du Vercors et la Matheysine sont systématiquement moins contributeurs aux émissions que les autres EPCI du territoire. On peut également noter que l'EPCI du Trièves contribue très modérément aux émissions.

### 3.6 Evaluation de la qualité de l'air à l'échelle du périmètre d'étude

En complément de ces analyses des niveaux d'émissions des différents polluants atmosphériques, il est utile d'analyser l'évolution des concentrations de ces polluants qui sont plus directement révélatrices de la qualité de l'air sur le territoire. Les analyses présentées ci-après portent sur les différents polluants dont les concentrations représentent un enjeu pour le PPA3 : les NO<sub>x</sub>, les PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ainsi que l'ozone (O<sub>3</sub>).

Dans un souci de cohérence entre les différents travaux portés par Atmo Auvergne Rhône Alpes, l'évaluation est figée à l'année 2017. En effet, 2017 sert d'année météorologique de référence pour l'évaluation *ex ante* du PPA. Il convient de préciser que les années 2018 à 2020 ont été marquées par une amélioration de la qualité de l'air, notamment en lien avec des conditions météorologiques plus favorables (hiver peu prononcé, périodes de chaleur courte, printemps perturbés).

## 3.6.1 Présentation des outils de modélisation

### Méthodologie

La chaîne de modélisation des concentrations utilisée intègre plusieurs échelles spatiales. En effet, la méthode développée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes combine les résultats de modèles à l'échelle de la région et à fine échelle (10 mètres).

Cette méthode a évolué vers une approche permettant d'améliorer significativement l'association des deux échelles et sa comparaison avec les mesures disponibles dans le réseau de l'observatoire régional. Ces améliorations progressives ont été entreprises au cours des dernières années à travers différents axes de travail comme :

- des améliorations du cadastre des émissions (recensement du parc local de chauffage au bois, spatialisation des émissions, mises à jour des facteurs d'émissions, ...),
- des tests de sensibilités de modélisation et de post-traitements de modélisation réalisés par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes,
- des mises à jour régulières des modèles utilisés par les équipes de recherche comme l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS), le Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD), l'Ecole Centrale de Lyon (ECL), le National Center for Atmospheric Research (NCAR) et National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

Les modèles utilisés dans l'approche par modélisation prennent en compte de nombreux paramètres afin de caractériser au mieux la qualité de l'air en tout point du territoire: les conditions météorologiques, les émissions polluantes (dont celles du trafic de proximité), la description des rues et du bâti, les mesures de polluants sur le terrain, les processus chimiques, ...

### Réalisation des cartographies

La première étape est un calcul utilisant des modèles régionaux et géostatistiques. Il s'agit d'une spatialisation des polluants à l'échelle régionale dite « de fond », c'est-à-dire à l'échelle du kilomètre.

Cette approche utilise tout d'abord le modèle météorologique WRF2 (pour calculer les conditions météorologiques), puis le modèle de chimie transport CHIMERE3 (pour modéliser le transport atmosphérique des polluants).

Une étape d'adaptation géostatistique (appelée krigeage) est ensuite effectuée afin de « redresser » la carte de concentration avec les concentrations mesurées à l'emplacement des stations du réseau d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes.

La seconde étape est réalisée à l'échelle locale et utilise le modèle de transport atmosphérique en milieu urbain SIRANE4, développé par l'Ecole Centrale de Lyon. A ce stade, la dispersion de polluants due aux émissions issues du transport et des plus grandes sources ponctuelles industrielles est modélisée à une échelle fine (10 m).

---

<sup>2</sup> WRF : National Center for Atmospheric Research <http://www.wrf-model.org/>

<sup>3</sup> CHIMERE : Institut Pierre-Simon Laplace, INERIS, CNRS <http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/chimere.php>

<sup>4</sup> Soulhac L, Salizzoni P, Mejean P, Didier D, Rios I. The model SIRANE for atmospheric urban pollutant dispersion; PART II, validation of the model on a real case study. *Atmos Environ.* 2012 Mar; 49(0): 320.37.

Les cartographies de pollution atmosphérique à haute résolution (10m) sont alors calculées en combinant la cartographie de l'échelle locale avec la cartographie de fond.

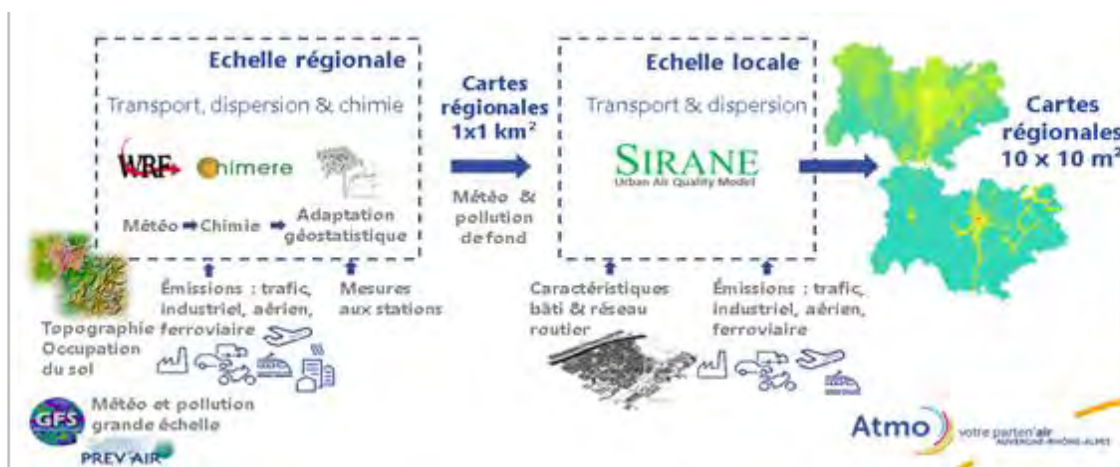


Figure 27 : Chaîne de modélisation régionale

Cet outil de modélisation a été appliqué aux différents scénarii du projet. À chaque scénario correspond un nouveau cadastre des émissions, une mise à jour du réseau routier et une météorologie fixe qui constituent un nouveau jeu de données d'entrées.

## Calcul de l'exposition des populations

Le calcul de l'exposition est réalisé en croisant les cartes de concentrations de polluants à une résolution de 10 mètres avec la répartition spatiale des populations résidentes.

Le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air a fourni une couche de bâtiments dans lesquels figurent les populations résidentes pour l'année 2016 selon une méthodologie décrite dans la note « Méthodologie de répartition spatiale de la population »<sup>5</sup>.

La population par bâtiment est ensuite projetée sur la grille de 10 m de résolution servant à la modélisation. Cela permet de croiser, en chaque point du territoire, la population et la concentration de polluants et d'en déduire les niveaux d'exposition de la population, ainsi que le nombre d'habitants exposés au-dessus d'un seuil.

<sup>5</sup>Le détail de la méthodologie est disponible à partir de cette page : [https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/drc-15-152374-01704a\\_utilisation\\_donnees\\_population\\_majic\\_vf.pdf](https://www.lcsqa.org/system/files/rapport/drc-15-152374-01704a_utilisation_donnees_population_majic_vf.pdf)



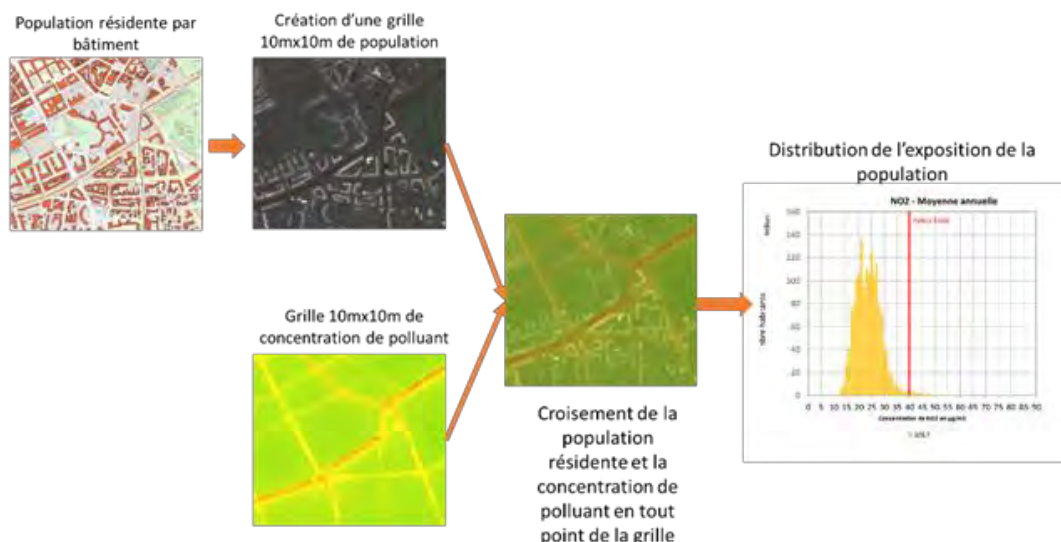


Figure 28 : Schéma de calcul de l'exposition de population

### 3.6.2 Le dioxyde d'azote

#### Informations relatives à l'évolution de la qualité de l'air pour le NO<sub>2</sub>

Ce paragraphe présente l'évolution des niveaux de concentration en NO<sub>2</sub> mesurés en proximité trafic et en fond urbain/périurbain sur le périmètre d'étude.

Sur le périmètre de l'aire d'étude, deux stations sont en dépassement : les grands boulevards et le Rondeau à Grenoble.

La valeur limite (40 µg/m<sup>3</sup>) est dépassée tous les ans sur les sites trafics de la métropole grenobloise. Ces stations présentent une tendance légère (mais relativement continue) à la baisse. Les valeurs atteintes aujourd'hui sont proches des valeurs limites annuelles.

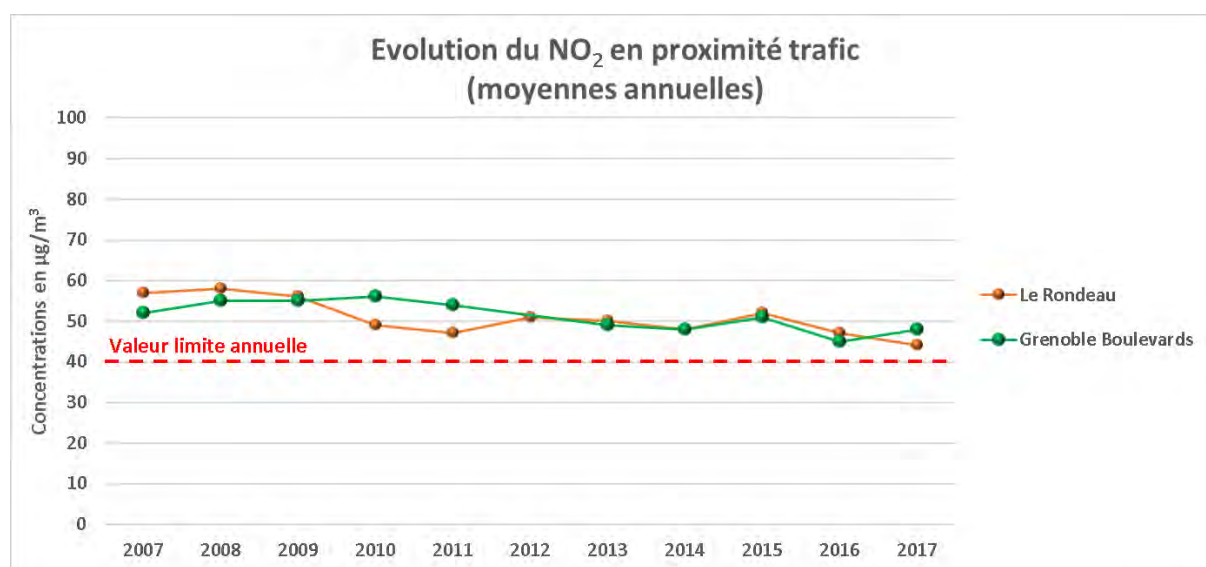


Figure 29 : Historique des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> en proximité de trafic

Concernant les stations implantées en situation de fond urbain/périurbain et renseignant sur le niveau moyen en NO<sub>2</sub> sur l'agglomération grenobloise, les moyennes annuelles respectent la valeur réglementaire. Même si on observe une diminution relativement faible des niveaux de concentrations, elle est régulière sur l'ensemble de la période.

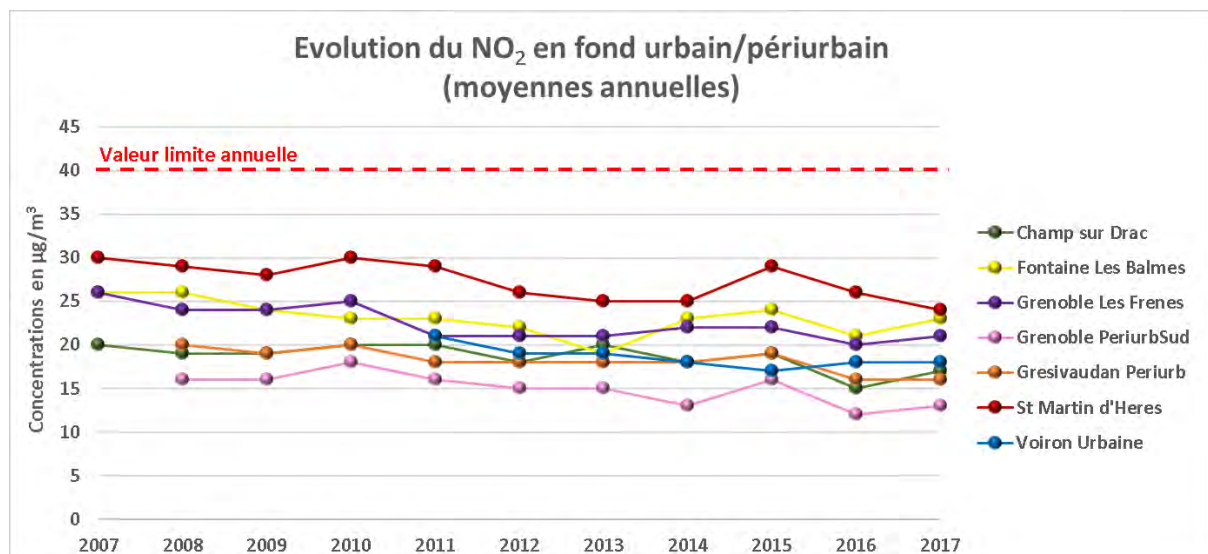


Figure 30 : Historique des moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> en situation de fond

## Modélisation des concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> à l'échelle du territoire pour l'année de référence

Un modèle est un outil complémentaire à la mesure et aux inventaires d'émissions de polluants. Il permet d'estimer les concentrations de divers polluants en tout point d'un domaine géographique donné, pour des périodes passées, présentes ou futures.

La carte ci-dessous présente les niveaux de concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à 40 µg/m<sup>3</sup>.

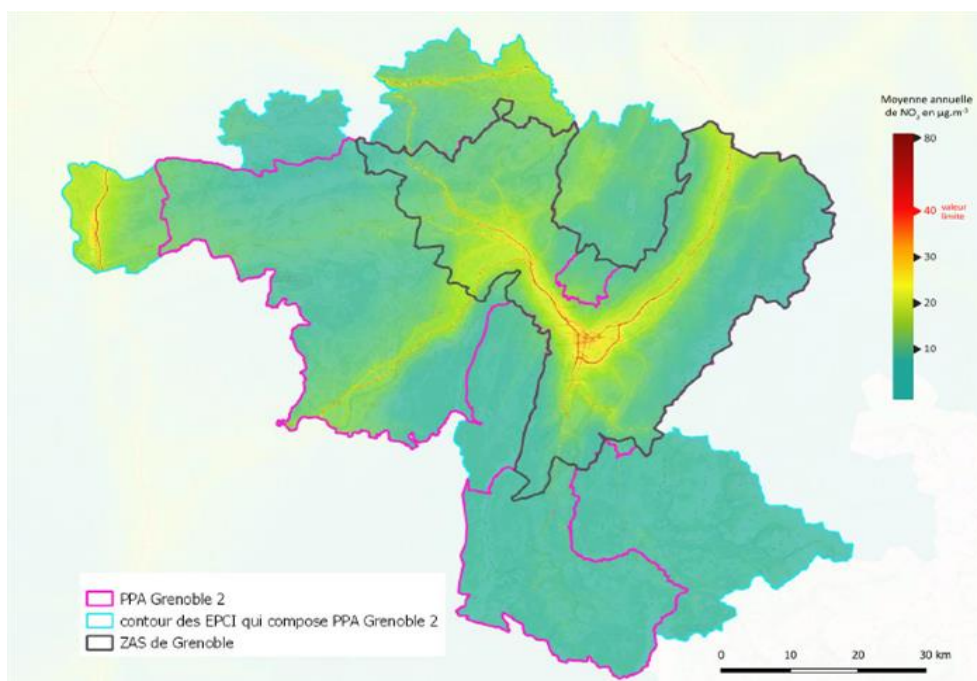


Figure 31 : Concentrations annuelles en NO<sub>2</sub> en 2017

Le NO<sub>2</sub> étant très lié aux émissions routières, ce polluant pose des problèmes réglementaires uniquement en bordure de grandes voiries. Sur le périmètre d'étude du PPA, environ 3 500 personnes sont exposées à des niveaux supérieurs à la valeur limite annuelle; 80% résidant au sein de la métropole grenobloise.

### Dépassements des seuils pour le NO<sub>2</sub> et exposition des populations par EPCI

En 2017, l'exposition des populations à des dépassements de la valeur limite annuelle (40 µg/m<sup>3</sup>) se concentre dans la métropole grenobloise où près de 2 800 habitants sont exposés à ces dépassements. Le deuxième EPCI le plus exposé est celui de la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais avec environ 250 habitants exposés à ces dépassements.

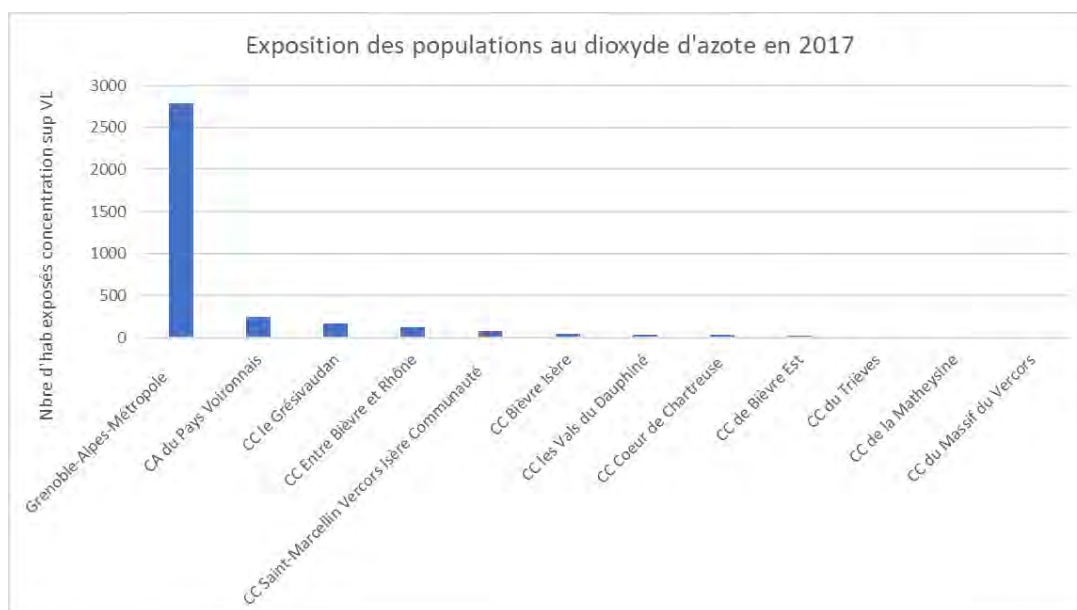


Figure 32 : Exposition de la population des EPCI au dioxyde d'azote en 2017

### 3.6.3 Les particules PM10

#### Informations relatives à l'évolution de la qualité de l'air pour les PM10

Ce paragraphe présente l'évolution des niveaux de concentration en PM<sub>10</sub> mesurés en proximité trafic et en fond urbain/périurbain sur le périmètre d'étude.

Depuis 2007, les niveaux de particules fines sont en baisse régulière, que ce soit en zone urbaine ou le long des axes de circulation : la valeur limite annuelle est respectée depuis plusieurs années. Mais ce n'est encore pas le cas pour le seuil recommandé par l'OMS 2005, en particulier pour les zones proches des voiries.

Cependant depuis 2014, les concentrations sur tous les sites de fond urbain et périurbain restent au niveau du seuil préconisé par l'OMS en 2005, et sont même égales ou inférieures au seuil pour les années 2016 et 2017.

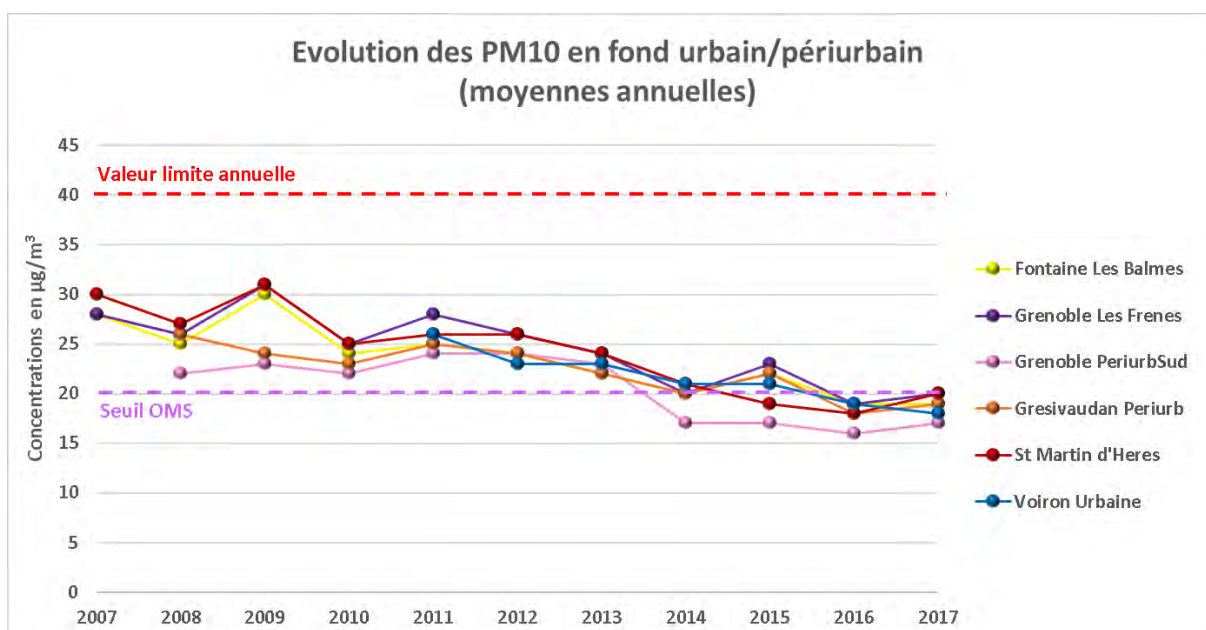
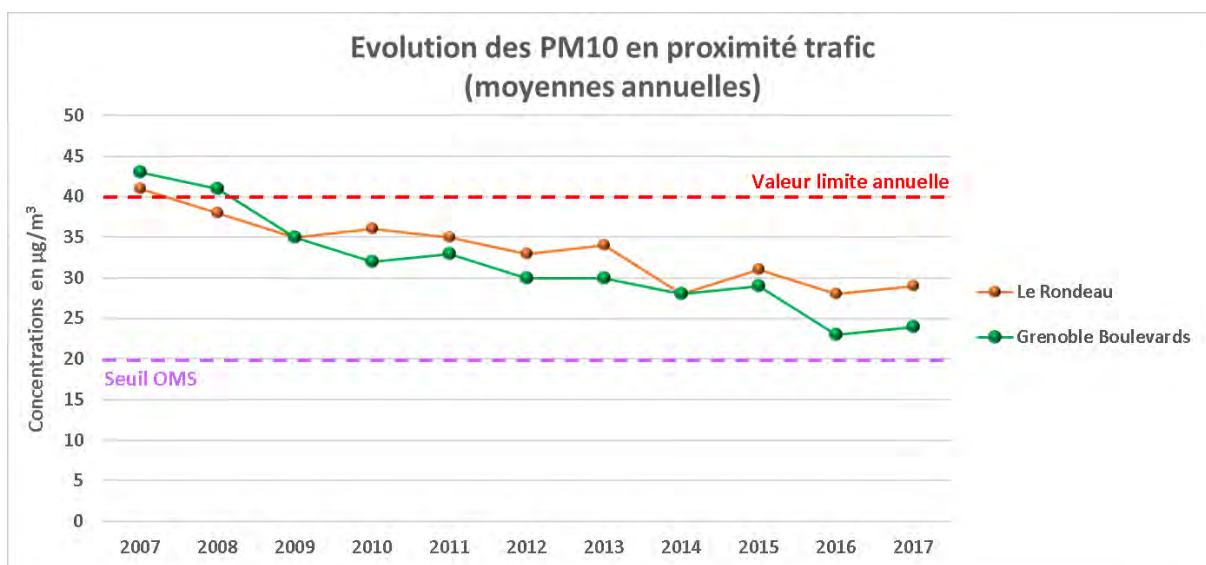


Figure 33 : Historique des moyennes annuelles en PM10 à proximité de trafic (haut) et en situation de fond urbain/périurbain (bas)

## Modélisation des concentrations annuelles et journalières en PM10 à l'échelle du territoire pour l'année de référence

La carte ci-dessous présente les niveaux de concentration annuelle en PM<sub>10</sub> modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à 40 µg/m<sup>3</sup>.

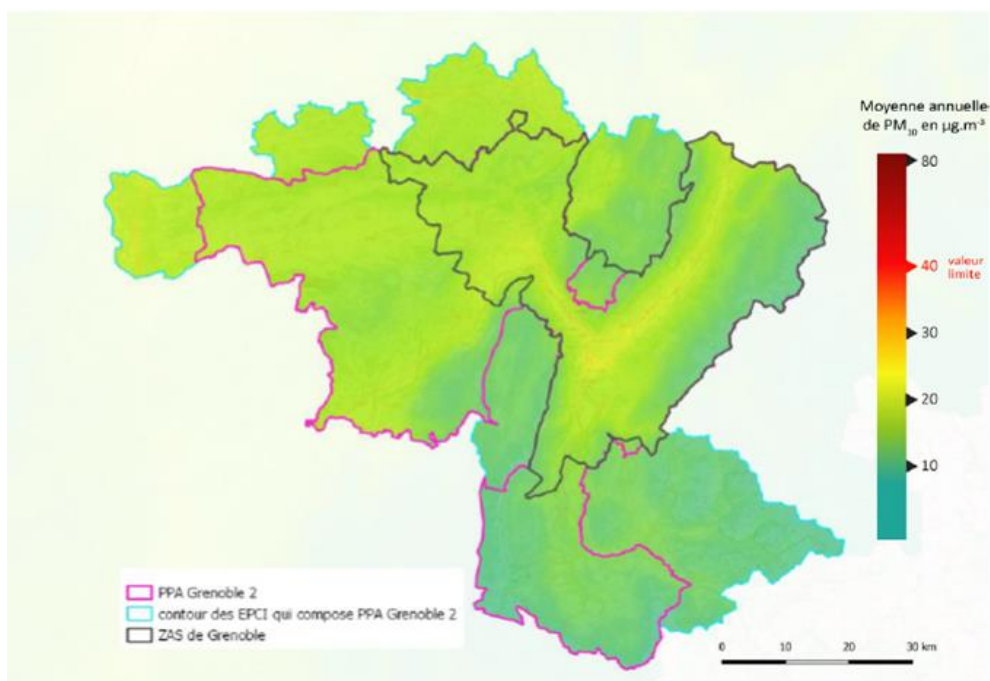


Figure 34 : Concentrations annuelles en PM<sub>10</sub> en 2017

La valeur limite annuelle est respectée sur l'ensemble du département isérois en 2017. Cependant, le seuil recommandé par l'OMS en 2005 (20 µg/m<sup>3</sup>) est quant à lui encore dépassé. Le bassin grenoblois est particulièrement exposé car il regroupe 2/3 des habitants du département exposés au dépassement du seuil OMS, ce qui représente environ 275 000 personnes soit 62% des grenoblois.

La carte ci-dessous présente le nombre de jours au-dessus du seuil de la valeur limite journalière en PM<sub>10</sub> en 2017, avec une valeur limite réglementaire journalière à 50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.

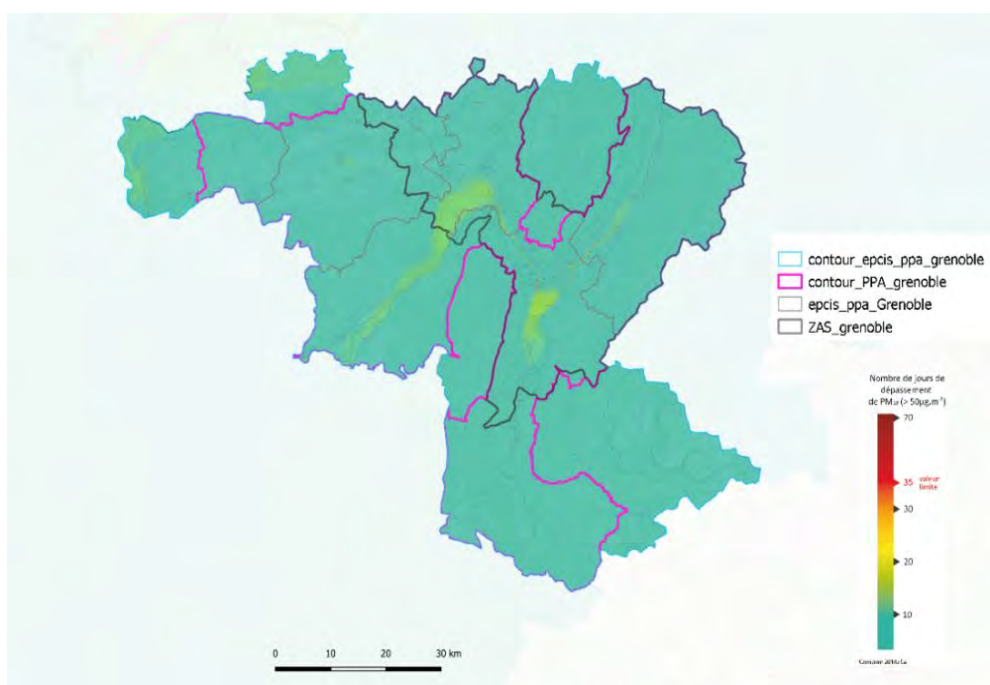


Figure 35 : Nombre de jours au-dessus du seuil de la valeur limite journalière en PM<sub>10</sub> en 2017

Les mesures en station fixe ne montrent pas de dépassement de la valeur réglementaire journalière.

L'évaluation des niveaux par modélisation fait apparaître une sensibilité à cette valeur réglementaire uniquement en bordures des grandes voiries et dans l'agglomération grenobloise.

### 3.6.4 PM<sub>2,5</sub>

#### Informations relatives à l'évolution de la qualité de l'air pour les PM<sub>2,5</sub>

A l'instar des PM<sub>10</sub>, les niveaux de PM<sub>2,5</sub> sont en diminution régulière depuis une dizaine d'années. Mais cette baisse a tendance à stagner depuis 2014, notamment en situation de fond urbain. Si la valeur limite annuelle (25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne) est respectée, ce n'est pas le cas du seuil recommandé par l'OMS en 2005 (10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle).

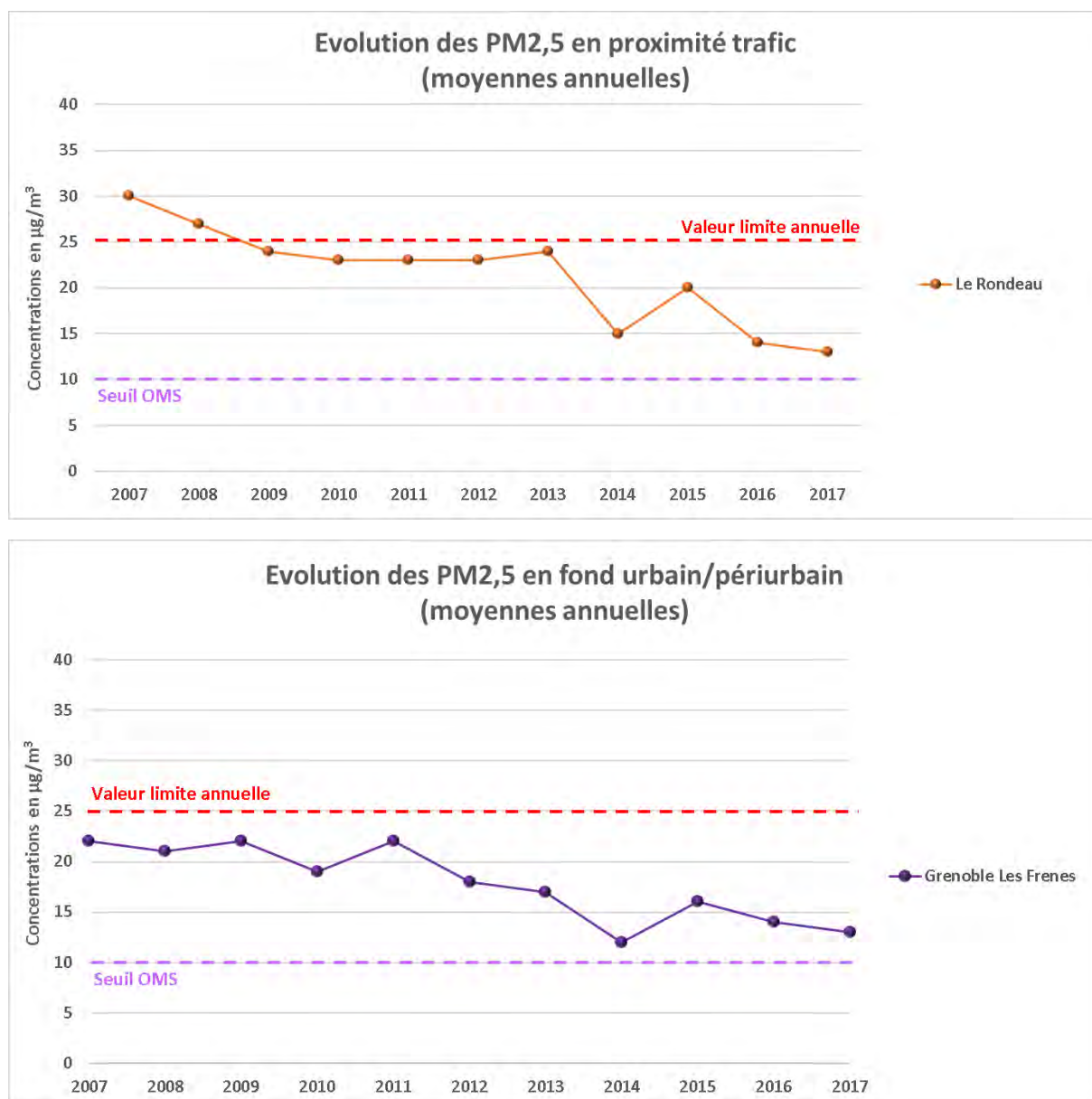


Figure 36 : Historique des moyennes annuelles en PM<sub>2,5</sub> à proximité de trafic (haut) et en situation de fond urbain/périurbain (bas)

## Modélisation des concentrations annuelles en PM<sub>2,5</sub> à l'échelle du territoire pour l'année de référence

La carte ci-dessous présente les niveaux de concentration annuelle en PM<sub>2,5</sub> modélisés sur l'aire d'étude pour l'année 2017, avec une valeur limite réglementaire annuelle à 25 µg/m<sup>3</sup>.

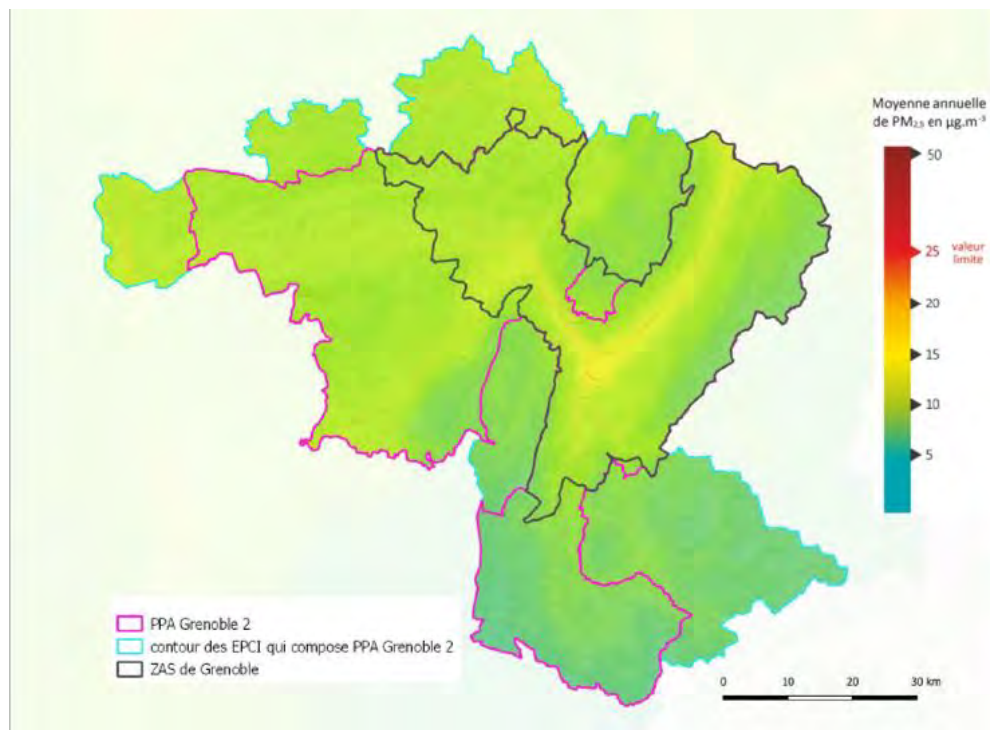


Figure 37 : Concentrations annuelles en PM<sub>2,5</sub> en 2017

La valeur limite annuelle est respectée sur l'ensemble du périmètre. Cependant le seuil recommandé par l'OMS en 2005 (10 µg/m<sup>3</sup>) est loin d'être respecté : 95% de la population est exposée à des valeurs supérieures à ce seuil.

### Dépassements des seuils pour le PM<sub>2,5</sub> et exposition des populations par EPCI

Il n'y a aucune exposition à un dépassement de la valeur limite de concentration annuelle de 25 µg /m<sup>3</sup> en 2017. L'exposition au seuil de 20 µg /m<sup>3</sup> (valeur cible en 2017 et nouvelle valeur limite au 1<sup>e</sup> janvier 2020) est par ailleurs quasi nulle.

En revanche, la quasi-totalité de la population (95%) du périmètre d'étude est exposée à des dépassements de la concentration annuelle maximum recommandée par l'OMS (10 µg /m<sup>3</sup>).

Les particules fines étant un polluant sans effet de seuil, c'est-à-dire ayant des effets sanitaires également à faible concentration, il est intéressant de considérer l'exposition à la concentration moyenne annuelle. Cette donnée est présentée dans le graphique ci-dessous

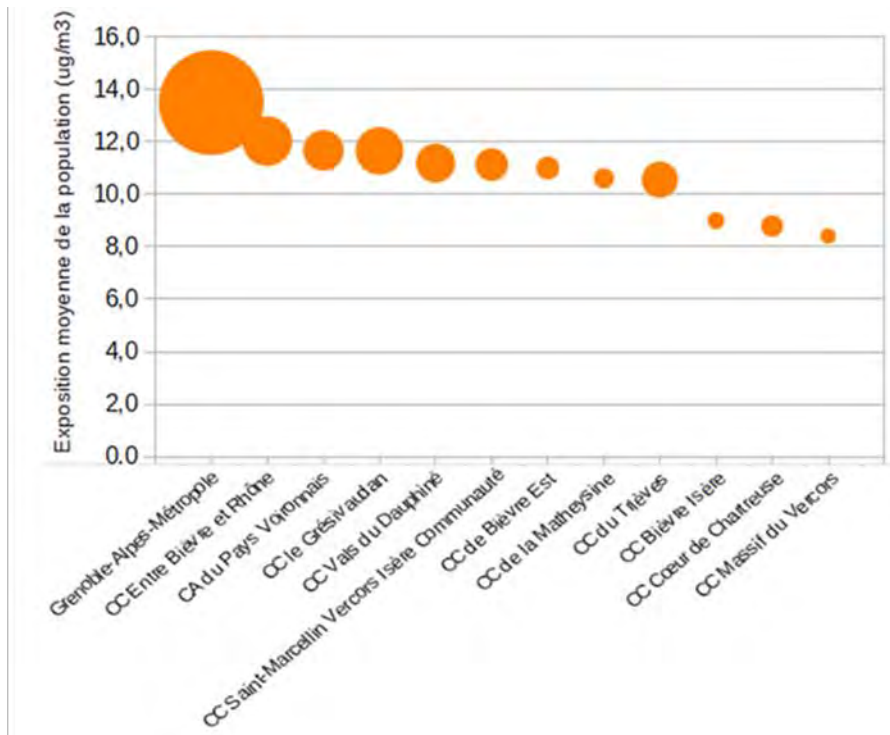


Figure 38 : Exposition moyenne de la population des 12 EPCI en 2017 (la taille des ronds est proportionnel aux nombre d'habitants)

Il apparaît que les EPCI du Trièves, de la Matheysine et du Vercors présentent des concentrations annuelles inférieures à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'autre part la métropole grenobloise présente une concentration annuelle en  $\text{PM}_{2.5}$  ( $13,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sensiblement supérieure aux autres EPCI.

### 3.6.5 Ozone

#### Informations relatives à l'évolution de la qualité de l'air pour l'ozone

Depuis 2013, les concentrations moyennes d'ozone ont tendance à augmenter sur la plupart des stations de mesure de la région. Il convient de noter que les niveaux d'ozone sont fortement dépendants des conditions de dispersion (vent, stabilité de l'atmosphère) et des imports de masses d'air polluées en provenance de régions voisines. Aussi les niveaux d'ozone observés sont assez variables d'une année sur l'autre, avec néanmoins une tendance de fond orientée à la hausse. . Les périodes estivales ont notamment été plutôt favorables à des épisodes de plusieurs jours de concentrations élevées d'ozone. Les zones les plus touchées par ce polluant sont le sud-grenoblois, les zones d'altitude mais aussi le Nord-Isère.

Sur le périmètre de l'aire d'étude, quatre stations sont en dépassement : Grenoble sud périurbain, Champ sur Drac, Saint-Martin-d'Hères et Voiron.



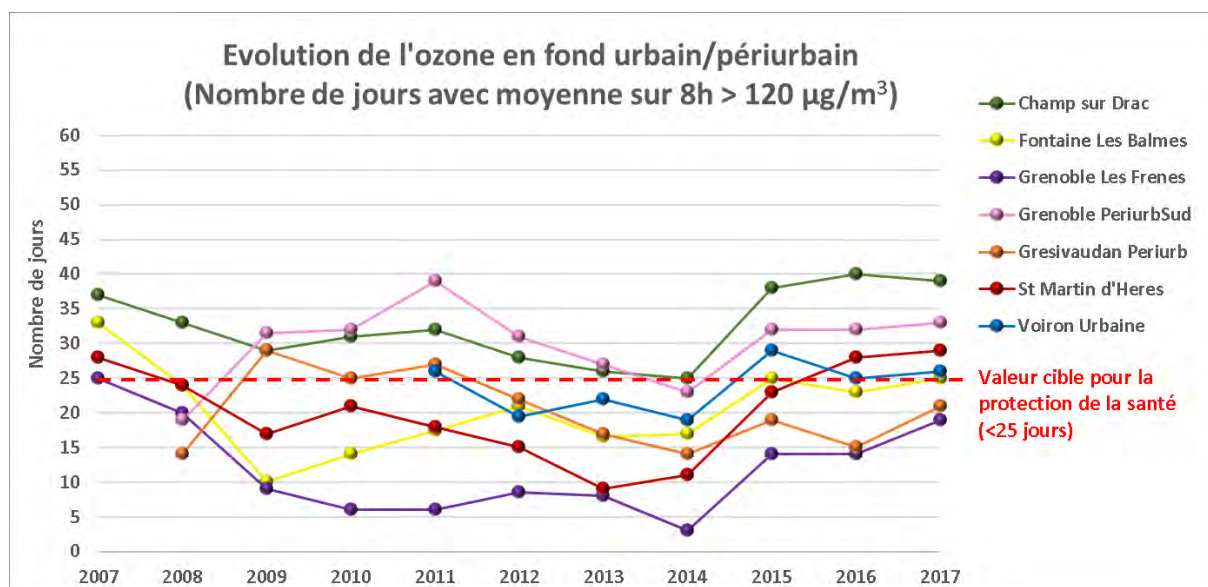


Figure 39 : Historique des moyennes annuelles en ozone à situation de fond urbain et périurbain

## Modélisation des concentrations annuelles en ozone à l'échelle du territoire pour l'année de référence

La carte ci-dessous présente le nombre de jours au-dessus du seuil de la valeur cible journalière en ozone en 2017.

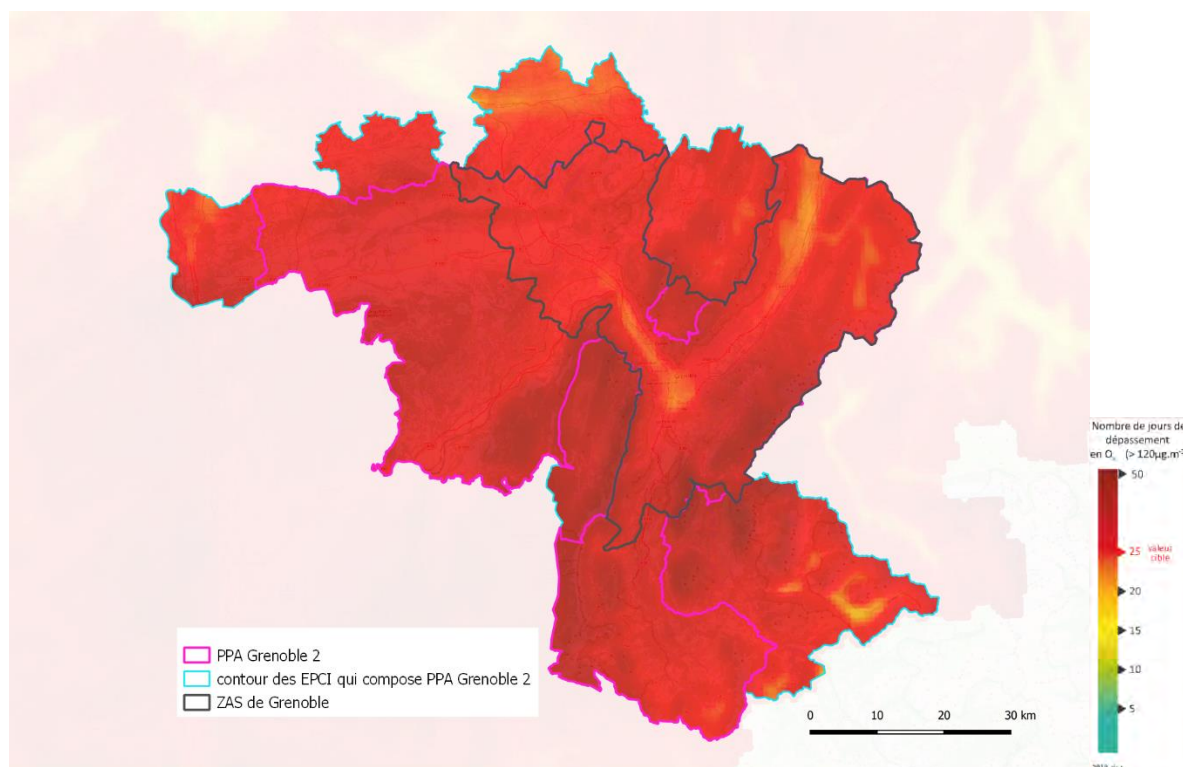


Figure 40 : Nombre de jours de dépassement en O<sub>3</sub> en 2017

Le territoire du périmètre d'étude connaît des problèmes d'ozone avec un dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé qui affecte une large partie de la population. Sur la métropole, cela concerne environ 191 000 habitants en 2017 soit 43 % de la population.

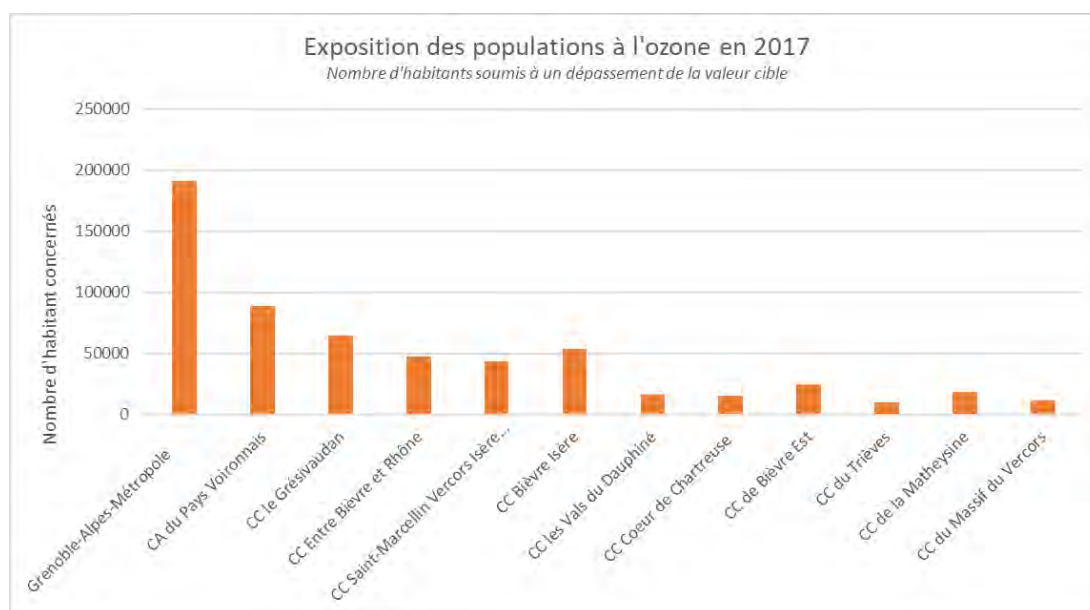


Figure 41 : Exposition de la population des EPCI à l'ozone en 2017

### 3.6.6 Polluants émergents

On appelle polluants émergents des polluants de l'air non réglementés à ce jour, mais dont les effets sanitaires sont connus ou pressentis. Certains font l'objet d'un suivi au niveau de quelques stations de mesures des réseaux des AASQA à titre expérimental, afin de réunir de premières données sur leur concentration observée dans l'air.

#### Les pesticides

La contamination de l'air par les pesticides est une composante de la pollution atmosphérique qui demeure moins documentée que d'autres milieux. Ainsi, il n'existe pas à ce jour de plan de surveillance national, ni de valeur réglementaire sur la contamination en pesticides dans les différents milieux aériens (air ambiant et air intérieur). C'est en 2000 que les premières mesures de pesticides dans l'air ont été réalisées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) afin d'établir un premier état des lieux de la présence de ces substances dans l'atmosphère sur le territoire national.

Malgré la grande richesse de ces données, l'exposition aux pesticides présents dans l'air ambiant des populations agricoles, riverains de zones agricoles ou de la population générale, reste difficile à estimer. En effet, en l'absence de réglementation spécifique, la connaissance des niveaux de contamination en pesticides dans l'air ambiant demeure partielle et hétérogène.

L'Anses a ainsi été saisie par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et du travail afin d'apporter son expertise scientifique à la définition de modalités de mise en œuvre d'une surveillance

nationale des pesticides dans l'air ambiant en France métropolitaine et dans les départements et régions d'outre-mer (DROM).

Dans ce contexte, un partenariat a été mis en place entre l'Anses, l'Ineris, en tant que membre du Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA) et la Fédération ATMO France pour la définition et la réalisation de l'une campagne nationale exploratoire (CNEP). Les mesures se sont déroulées entre juin 2018 et juin 2019, selon le protocole harmonisé.

En Auvergne-Rhône-Alpes, quatre sites ont été sélectionnés pour faire partie de la campagne :

- 1 site urbain, de typologie « Grandes cultures » dans le Puy-de-Dôme ;
- 1 site urbain, de typologie « Viticulture » dans le Rhône ;
- 1 site urbain, de typologie « Arboriculture » dans la Drôme ;
- 1 site rural, de typologie « Elevage » dans le Cantal.

Les résultats obtenus pour 75 substances sur 50 sites, couvrant des situations variées et réparties sur l'ensemble du territoire national (métropole et DROM), ont été publiés en juillet 2020<sup>6</sup>.

Leur exploitation a permis d'établir une première photographie annuelle nationale des niveaux de concentration en résidus de pesticides dans l'air ambiant au regard de critères quantitatifs comme leur fréquence de quantification, les ordres de grandeurs des concentrations rencontrées et leurs distributions statistiques. En s'appuyant sur ce socle robuste de données, l'Anses a été en mesure d'établir une première interprétation sanitaire des résultats de cette campagne<sup>7</sup>.

Courant 2020, sur la base du retour d'expérience de cette campagne et dans l'optique de mettre en place un suivi pérenne du niveau d'imprégnation de fond, et de son évolution, des pesticides dans l'air ambiant, un groupe de travail a été mis en place au sein du dispositif de surveillance de la qualité de l'air pour définir les modalités de ce suivi. Ce dernier a démarré en juillet 2021, en 18 sites du territoire (1 par région), représentatifs de bassins de vie urbain/péri-urbain, répartis selon différents profils agricoles (grandes cultures, viticulture, arboriculture, maraîchage). 75 substances sont recherchées, identiques à celles de la CNEP, selon les méthodes de mesure déployées pendant la CNEP. L'ensemble de ces substances ayant été déclaré comme polluant d'intérêt national par le LCSQA (<https://www.lcsqa.org/fr/rapport/liste-des-polluants-dinteret-national>), les résultats de ce suivi pérenne seront intégrés dans la base de données nationale de la qualité de l'air, GEOD'AIR, qui sera ouverte au public à partir de l'automne 2021. Les données seront également accessibles sur la base de données PhytAtmo et sur les portails régionaux open data des AASQA (<https://atmo-france.org/lesdonnees>) dès l'été 2022.

## Particules ultrafines

Les particules ultrafines (PUF) se caractérisent par leur taille infiniment petite : moins de 0,1 micromètre, on les retrouve également sous le nom de nanoparticules ou de PM0,1.

---

<sup>6</sup> <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/resultats-de-la-campagne-nationale-exploratoire-de-mesure-des-residus-de-pesticides-dans>

<sup>7</sup> <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2020SA0030Ra.pdf>

Comme toutes les particules, en revanche, elles restent suspendues dans l'air pendant un certain temps, et sont ainsi susceptibles d'être inhalées. Leur composition ainsi que leur origine varient fortement : des sources naturelles - comme les particules issues des poussières sahariennes, des sels marins, des éruptions volcaniques, des feux de forêts... – ou résultantes des activités humaines, dites de sources anthropiques, comme l'industrie, les transports, le chauffage, l'agriculture...

Elles ne sont à l'heure actuelle pas réglementées, à savoir que leur mesure n'est pas obligatoire et qu'aucun seuil quotidien ou annuel de dépassement n'est imposé, ni même recommandé.

L'Anses a publié un rapport en juillet 2019 qui évalue les effets sur la santé des particules selon leurs composition, leurs sources et leur taille. L'organisme confirme « l'effet sanitaire de ces fractions » appuyant la préconisation déjà exprimée de l'organisme de tendre vers une surveillance nationale des PUF dans l'air ambiant.

#### Surveillance par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes des particules ultrafines

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a lancé, en 2011, l'Observatoire régional des Particules Ultra Fines grâce au soutien de la Région. Deux appareils pour la mesure automatique en nombre (comptage) et en taille (granulométrie) des PUF ont été acquis permettant la réalisation de campagnes de surveillance spécifiques à Lyon et à Grenoble.

Il ressort de ces études que les concentrations en PUF aux abords des voiries sont deux fois plus élevées qu'en situation de fond urbain. Ces premiers résultats viennent corroborer le fait que les PUF sont des polluants fortement émis par le trafic routier et constitueraient donc un indicateur plus pertinent que les PM10 pour évaluer l'impact sanitaire lié à cette source.

Les graphiques ci-dessous illustrent ces phénomènes. Ils sont issus d'une présentation réalisée par les AASQA et le LCSQA dans le cadre du congrès Français sur les Aérosols de 2018<sup>8</sup>. Ils illustrent bien le phénomène décrit ci-avant : le graphe de droite montre en effet qu'en proximité routière on retrouve un nombre plus élevé de particules très fines et un peu moins de particules légèrement plus grossières, alors qu'en fond urbain la distribution est plus homogène.

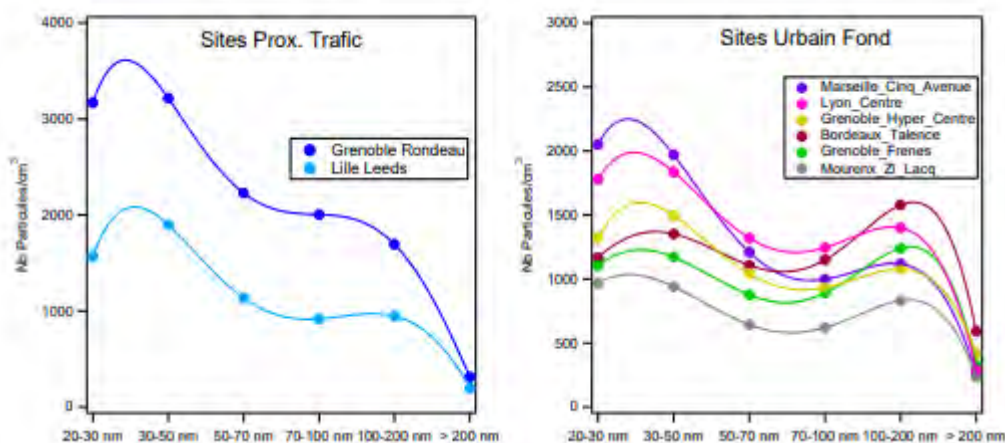


Figure 42 : Distribution granulométrique moyenne des PUF par site

<sup>8</sup> <https://www.asfera.org/medias/files/articles/2018/12554.pdf>

## Le carbone suie

Le carbone suie mesurée est un type de particules, produit par les combustions incomplètes de combustibles d'origine fossile et biomassique, débarrassé de sa fraction organique. Ses principales sources sont les moteurs à combustion (diesel essentiellement), la combustion résidentielle de bois et de charbon, les centrales électriques, l'utilisation de fioul lourd ou du charbon, la combustion de déchets agricoles, ainsi que les incendies de forêt et de végétation. Il appartient aux particules fines PM<sub>2,5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 µm), mais se retrouve principalement dans la partie la plus petite de celles-ci, les PM<sub>1</sub>, dont le diamètre est égal ou inférieur à 1 µm (plus petite qu'une bactérie)

Le rapport de l'Anses de 2019 sur les effets des particules sur la santé traite de l'impact de certaines sources de pollution en particule et pointe pour le carbone suie en particulier les émissions en provenance des gaz d'échappement des véhicules Diesel et leur impact à court et long terme sur la santé.

### Surveillance par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes du carbone suie

L'éthalomètre est un appareil d'analyse de mesure en continu du Carbone Suie (ou Black Carbon).

Celui-ci permet de différencier les poussières ayant pour origine la combustion de biomasse (dont la combustion du bois) de celles émises par la combustion de combustibles pétroliers (issus en partie du trafic routier). Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dispose de 7 appareils de mesure de ce type dans la région. Le premier a été installé en 2012. Ces appareils effectuent des mesures à Lyon, Grenoble, Clermont-Ferrand, Chamonix et dans la Vallée de l'Arve.

## Le 1,3 butadiène

Le 1,3-butadiène est un polluant émis notamment par des activités industrielles traitant du plastique et du caoutchouc mais aussi par l'échappement des moteurs automobiles et la fumée de cigarette.

Le 1,3-butadiène est classé cancérigène avéré pour l'homme. Le 1,3-butadiène ne fait l'objet d'aucune valeur réglementaire en France. En revanche, le Royaume-Uni a adopté en 2007 un objectif de qualité de 2,25 µg.m<sup>3</sup> à respecter en moyenne annuelle

Ce polluant fait l'objet de différentes campagnes de mesures ponctuelles en France, conduisant fréquemment à des dépassements de VTR (Valeur Toxicologique de Référence) quelle que soit la typologie des sites de mesures.

Dans le cadre d'un avis sur la surveillance des nouveaux polluants publiés en 2018, l'Anses souligne la nécessité d'une surveillance nationale du 1,3-butadiène dans l'air ambiant.

### Surveillance par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes du 1-3 butadiène

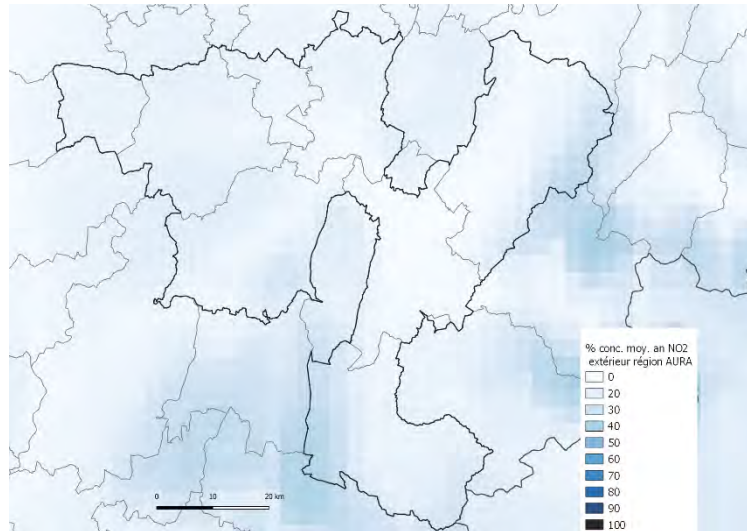
En plus des campagnes ponctuelles, un suivi permanent des concentrations est effectué sur 3 sites de la région Auvergne Rhône Alpes à Grenoble et à proximité de la raffinerie de Feyzin.

## 3.6.7 Contribution des régions voisines

Dans le cadre des travaux d'accompagnement de la stratégie Eau-Air-Sol de l'Etat en Auvergne-Rhône-Alpes lancée le 28 mai 2021 et plus particulièrement de l'action 19 relative au Plan Ozone, Atmo Auvergne Rhône Alpes a été amené à produire une expertise sur la contribution des sources extérieures à la région en faisant une par modélisation.

Les cartographies ci-dessous représentent la contribution relative des polluants intrants sur la région Auvergne Rhône Alpes à la pollution moyenne modélisée sur la zone PPA en pourcentage de la concentration moyenne annuelle.

Elles ont été obtenues via le modèle CHIMERE sur l'année météorologique 2018 en éliminant du modèle toutes les émissions anthropiques régionales.



*Figure 43 : Contribution de la pollution extérieure à la région AURA à la moyenne annuelle en NO<sub>2</sub>*

Pour le NO<sub>2</sub>, la pollution locale est la principale source de pollution quel que soit le territoire considéré avec des contributions relatives de l'ordre de 87% aux concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> sur la zone du PPA de Grenoble. Ce résultat est cependant variable selon les mailles, allant de 63% en milieu rural à 99% dans les zones urbaines fortement circulées.

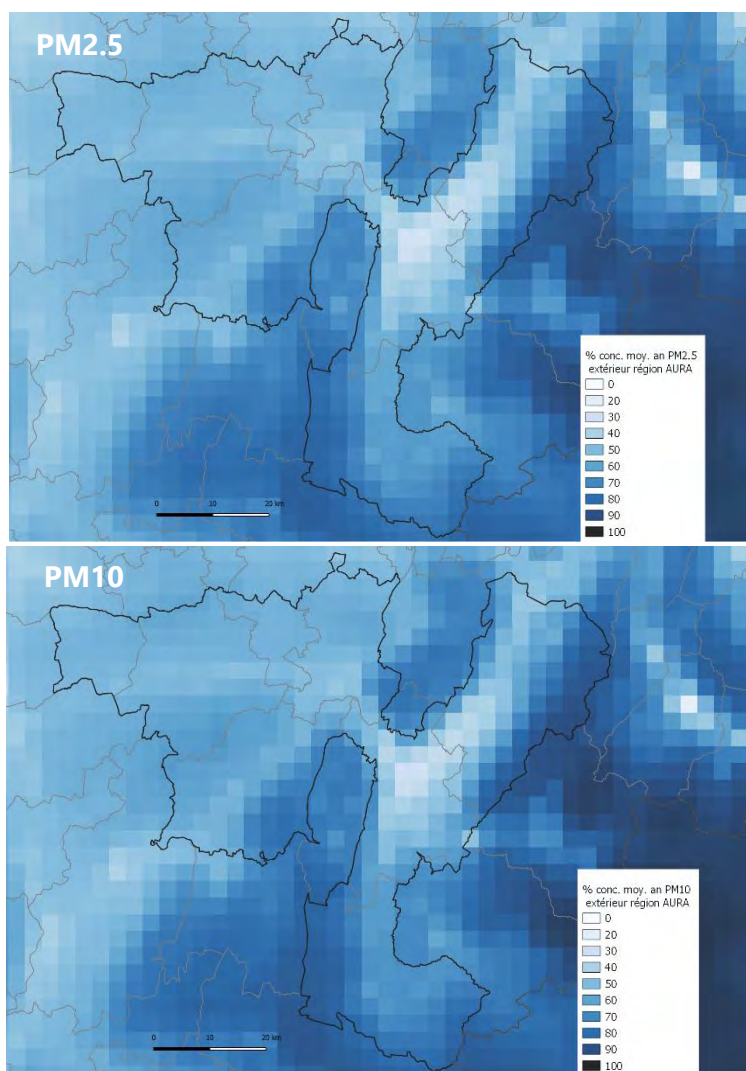


Figure 44 : Contribution de la pollution extérieure à la région AURA à la moyenne annuelle en PM2,5 et en PM10

Pour les PM2,5 comme pour les PM10, la pollution locale reste la principale source de pollution dans les zones urbaines denses (70 % de la concentration moyenne en PM10 à Grenoble est liée à des phénomènes intra régionaux). Néanmoins les contributions relatives hors région Auvergne-Rhône-Alpes peuvent devenir majoritaire en milieu rural à l'échelle annuelle.

Ces cartes doivent être interprétées avec précautions car il s'agit de simulations réalisées avec des hypothèses de travail irréalistes comme la suppression de toutes les émissions anthropiques à l'échelle régionale. Par ailleurs il existe de très fortes variabilités saisonnières. Ainsi en cas d'épisode de pollution aux particules fines l'hiver par exemple les contributions locales augmentent fortement. L'étude DECOMBIO<sup>9</sup> conduite dans la vallée de l'Arve montre que la source de combustion de la biomasse contribue en moyenne hivernale entre 60% et 70% des PM10

### 3.6.8 Les épisodes de pollution

<sup>9</sup> [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/deconvolution-combustion-biomasse-particules-vallee-arve\\_2018.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/deconvolution-combustion-biomasse-particules-vallee-arve_2018.pdf)

Le dispositif préfectoral de pic de pollution est déclenché en cas de concentration importante de particules, de dioxydes d'azote et/ou d'ozone.

En 2017, 38 journées ont connu une activation de dispositif préfectoral en Auvergne Rhône- Alpes. Près de la moitié de ces activations ont été observées en tout début d'année, entre début janvier et mi-février. Le reste de l'année 2017 s'est révélé nettement plus épargné, ne subissant aucun épisode d'une durée supérieure à quatre jours consécutifs.

Le bassin lyonnais Nord-Isère, le bassin grenoblois, la vallée de l'Arve et la vallée du Rhône ont été les bassins d'air les plus touchés par des épisodes pollués, alors qu'aucun dispositif préfectoral n'a été déclenché sur le Cantal et sur la zone Est Drôme cette année.

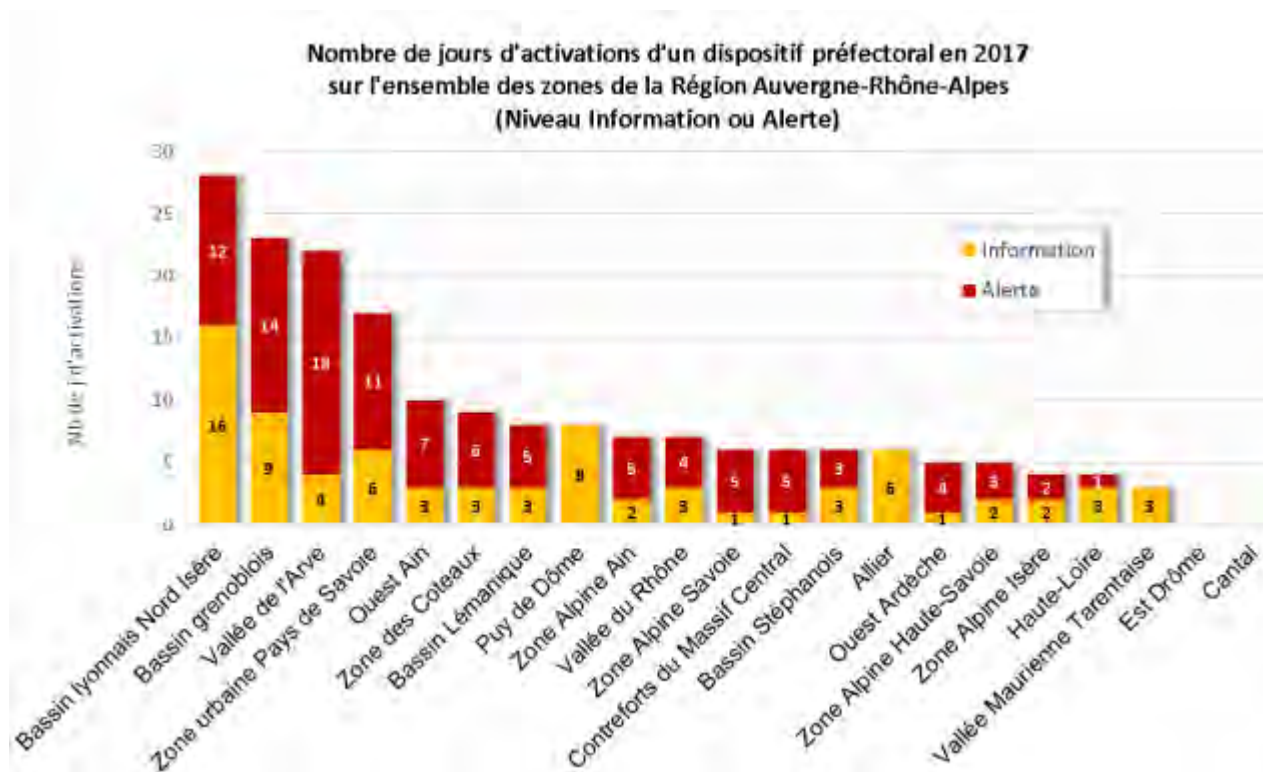


Figure 45 : Activation du dispositif préfectoral en 2017 sur l'ensemble de la région AURA

Comparativement aux années antérieures, le bassin grenoblois a connu une augmentation des situations de vigilance (15 vigilance en 2015 et 17 en 2016).

A l'échelon régional, les particules PM10 restent responsables d'une large majorité des activations (85%). A noter cependant que, durant la période estivale, les concentrations d'ozone ont également été à l'origine de 14% des activations de dispositif

## Les facteurs responsables des dépassements

Les principaux facteurs favorisant des dépassements des valeurs réglementaires peuvent être résumés comme suit :

- Les dépassements des valeurs annuelles de concentration observés pour le NO<sub>2</sub> se situent autour des axes les plus circulants et sont liés à un trafic routier (VL, VUL et PL) important tout au long de l'année.



- Pour l’ozone en période estivale, l’ensoleillement excédentaire favorise les réactions photochimiques et la formation d’ozone troposphérique à partir des précurseurs que sont les oxydes d’azote et les composés organiques volatils, ce qui entraîne un dépassement de la valeur cible.
- Pour les particules en période hivernale, un cumul des émissions trafic concentrées dans la métropole grenobloise et des émissions issues du chauffage résidentiel associé à une masse d’air très stable en hiver va favoriser l’accumulation des polluants dans les basses couches.

Les dépassements ne sont pas uniquement liés aux émissions mais également aux conditions de dispersion, aux imports d’autres territoires (pour l’ozone), aux mécanismes de destruction... comme cela a été décrit précédemment.

### 3.6.9 Conclusions sur la qualité de l’air

L’aire d’étude du PPA Grenoblois constitue un territoire sensible vis-à-vis de plusieurs polluants réglementés : le dioxyde d’azote, les particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et l’ozone.

Ce bilan réglementaire montre qu’une nette amélioration se dessine ces dernières années pour les particules et le dioxyde d’azote. Globalement, les moyennes annuelles relevées sur les stations fixes pour ces polluants baissent d’année en année et suivent la tendance régionale d’amélioration de la qualité de l’air. En revanche, les concentrations en ozone sont orientées à la hausse.

Malgré ces améliorations, plusieurs problématiques subsistent :

- Les concentrations en dioxyde d’azote dans le cœur de la métropole grenobloise avec des dépassements pour les stations en situation trafic ;
- La progression des niveaux d’ozone qui a conduit récemment à une augmentation du déclenchement des dispositifs préfectoraux pour ce polluant et à un dépassement de la valeur cible au niveau de plusieurs stations de l’ensemble du territoire ;
- Les dépassements journaliers en particules qui restent réguliers en hiver, lorsque les conditions météorologiques sont favorables à l’accumulation des polluants ;
- Les concentrations en particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> bien qu’inférieures aux valeurs limites qui sont encore supérieures aux valeurs recommandées par l’OMS<sub>2005</sub>.

Concernant les polluants émergents, on peut retenir qu’ils ne sont bien sûr pas exclus des réflexions, qu’un travail d’amélioration des connaissances est en cours, que les actions menées sur les polluants réglementés permettent d’agir également sur les particules ultra fines et le carbone suie car les sources d’émissions sont parfois les mêmes, et que certaines problématiques sont traitées par ailleurs (par exemple les pesticides dans le PRSE 3).

Au regard de ces problématiques et des différents éléments apporté par Atmo Aura dans cette phase de diagnostic, le comité de pilotage du PPA du 24 novembre 2020 a décidé de retenir le périmètre suivant :

- Grenoble-Alpes-Métropole
- CC Le Grésivaudan
- CA Pays Voironnais
- CC de Bièvre Isère
- CC Saint-Marcellin Vercors Isère
- CC Vals du Dauphiné
- CC Bièvre Est
- CC du Trièves

soit au total 300 communes (27 communes de plus que dans le PPA 2). • CC des Monts du lyonnais de la Vallée du Garon ;

- CC Entre Bièvre et Rhône.

Les 8 EPCI du périmètre étendu, non intégrés au périmètre final du PPA3, restent quant à eux associés à la démarche.

## 4. Evaluation prospective

### 4.6 Méthodologie déployée

La modélisation de la qualité de l'air concerne plusieurs paramètres que sont les émissions de polluants atmosphériques, leurs concentrations dans l'air ambiant ou encore le niveau d'exposition des populations à ces polluants.

Ce nouveau PPA de l'agglomération grenobloise sera approuvé en 2022 et déclinera la stratégie de l'État et ses partenaires pour lutter contre la pollution de l'air pour les 5 années suivantes au moins.

L'horizon d'évaluation à prendre en compte est donc l'année 2027. Au-delà de l'état des lieux de la qualité de l'air en 2017 - année de référence présenté en partie 2, Atmo Auvergne Rhône Alpes a donc été amené à modéliser deux scénarios permettant d'apprécier l'impact du plan d'action sur ces différents paramètres à horizon 2027 :

- **Un scénario « 2027 Dynamique territoriale » ou « 2027 sans PPA »** qui reflète l'évolution attendue de la qualité de l'air du territoire en l'absence de déploiement d'actions spécifiques. Cette évolution « naturelle » est favorable par rapport à la situation de référence 2017, car indépendamment du PPA il existe une tendance de fond et des réglementations nationales qui conduisent à des baisses des émissions des différents secteurs (renouvellement des véhicules routiers, performances énergétiques des constructions neuves, etc.) Concrètement, ce scénario est basé sur l'inventaire des émissions d'Atmo auquel sont appliquées les hypothèses d'évolution des différents types d'émissions.
- **Un scénario « 2027 actions PPA » ou « 2027 avec PPA »** avec la mise en œuvre des actions intégrées au PPA3. Il est basé sur un inventaire des émissions calculées à partir du scénario 2027 «Dynamique territoriale» auquel seront retranchés les effets associés à la mise en œuvre des actions validées du PPA3 qui pourront être quantifiées.

Les données et hypothèses sur les actions du PPA3 ont été validées en groupe de travail par les services de l'Etat.

Les scénarios seront comparés entre eux afin de déterminer les gains associés à la mise en place des actions du PPA3 ainsi qu'à ceux de l'année 2017, année de référence mais également année météorologique utilisée pour les travaux prospectifs (année météorologique représentative d'une qualité de l'air annuelle moyenne).

Il doit être souligné que ces modélisations concernent la seule année 2027, et que les années intermédiaires ne sont pas modélisées en tant que telles.

La comparaison de ces deux scénarios à l'horizon 2027 permet in fine d'obtenir une évaluation des gains en émissions et en concentrations spécifiquement apportés par les actions du PPA.

## 4.7 Polluants étudiés

Les travaux de révision portent sur les polluants suivants :

- Polluants faisant l'objet de dépassements réglementaires et qui ont été visés par les précédents PPA : NO<sub>x</sub>/ NO<sub>2</sub>, PM10 et PM2,5,
- Polluant présentant des augmentations de concentrations au cours des dernières années : l'ozone (ce polluant secondaire présente des dépassements de l'objectif long terme : 120 µg.m<sup>-3</sup> sur 8 heures sur une partie importante de la région),
- Polluants faisant l'objet d'objectif de réduction dans le cadre du PREPA (Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques) : COVNM, NH<sub>3</sub> et SO<sub>2</sub>.

## 4.8 Outils et hypothèses déployées

Les émissions à horizon 2027 sont calculées selon un principe commun : pour chaque activité, les émissions d'un polluant donné sur l'année de référence sont multipliées par des coefficients qui intègrent les différentes hypothèses d'évolution. Ces dernières portent aussi bien sur la consommation d'énergie (ou l'activité pour les émissions non énergétiques) que sur les facteurs d'émission. Le calcul suivant est ainsi obtenu :

$$emissions_{2027} = emissions_{2017} * evolution_{conso/activite} * evolution_{FE}$$

avec  $evolution_{conso/activite} = \frac{conso / activite_{2027}}{conso / activite_{2017}}$  le coefficient d'évolution de la consommation d'énergie ou activité

et  $evolution_{FE} = \frac{FE_{2027}}{FE_{2017}}$  le coefficient d'évolution du facteur d'émission.

Les hypothèses locales sont priorisées dans ce calcul. En leur absence, des hypothèses régionales ou nationales sont utilisées. Si aucun élément sur l'activité n'est disponible, les émissions sont considérées comme constantes.

### 4.8.1 Les hypothèses associées au scénario « Dynamique territoriale »

Les hypothèses d'évolution prises en compte et détaillées ci-dessous sont présentées parfois sur le périmètre élargi du PPA de Grenoble. Néanmoins seuls les éléments relatifs aux EPCI retenues dans le périmètre validé du PPA3 sont pris en compte dans les simulations.

Les données générales (population, emplois, trafics routiers) sont issues du modèle trafic local de l'AURG, excepté pour tout ou partie des communes de l'EPCI Bièvre-Isère et Vals du Dauphiné qui s'appuient sur le modèle trafic régional MMR.



Figure 46 : EPCI du PPA3 et périmètre valide du modèle trafic AURG

### 4.8.1.1 Données générales

Deux modèles d'évolution sont disponibles sur le périmètre du PPA grenoblois : les modèles de l'AURG et le modèle régional MMR.

Sur les territoires couverts par le modèle AURG ses hypothèses sont retenues. Sur les autres zones du territoire, ce sont les données du modèle régional (MMR) qui sont utilisées.

Les données d'évolution démographiques et des emplois prises en compte sont présentées ci-dessous.

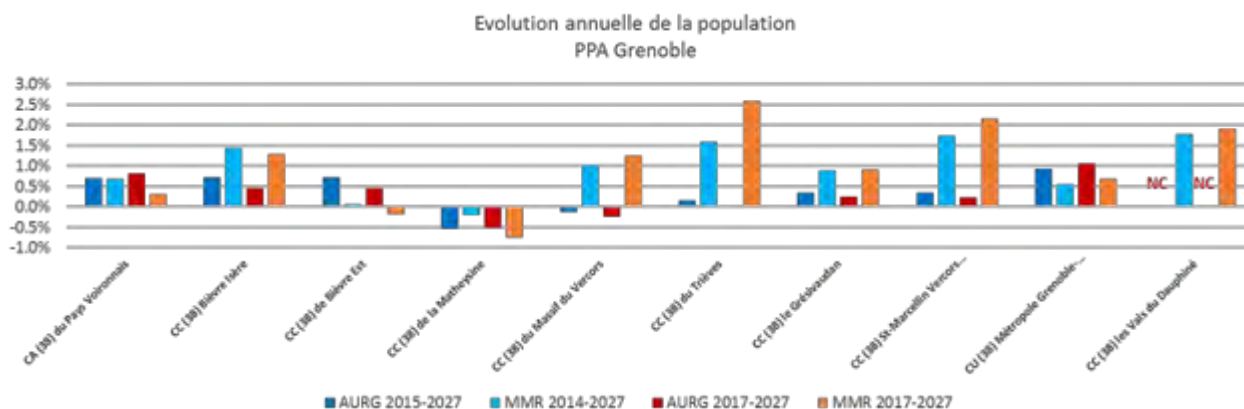


Figure 47 : Evolution annuelle de la population à partir des modèles AURG et MMR

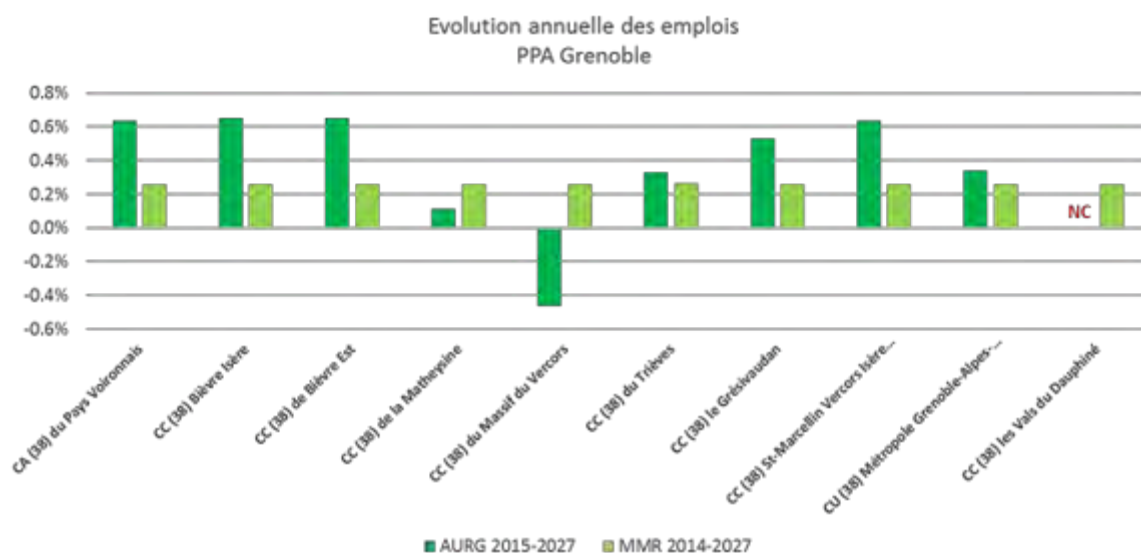


Figure 48 : Evolution annuelle des emplois à partir des modèles AURG et MMR

## 4.8.1.2 Données par secteur d'activité

### ► Résidentiel et tertiaire

#### ← Résidentiel

Pour le secteur résidentiel, le scénario «Dynamique territoriale» 2027 intègre des évolutions sur plusieurs axes

#### L'évolution des consommations d'énergie par type d'énergie

La tendance d'évolution des consommations d'énergie est conforme au scénario tendanciel du Schéma Directeur des Energies (SDE) de Grenoble Alpes Métropole, sur son territoire. Pour les autres EPCI, la prolongation de la tendance sur la période 2013-2017 est appliquée.

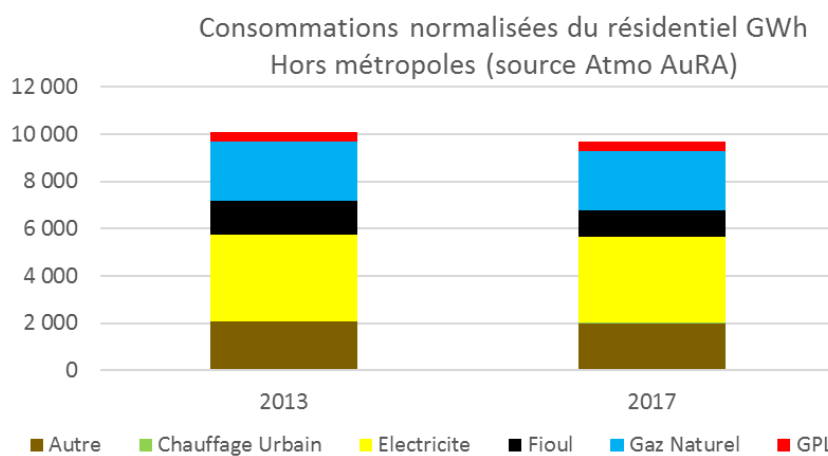


Figure 49 - Répartition des consommations du résidentiel en GWh au niveau de la Métropole de Grenoble en application du tendanciel et Schéma Directeur des Energies par type d'énergie

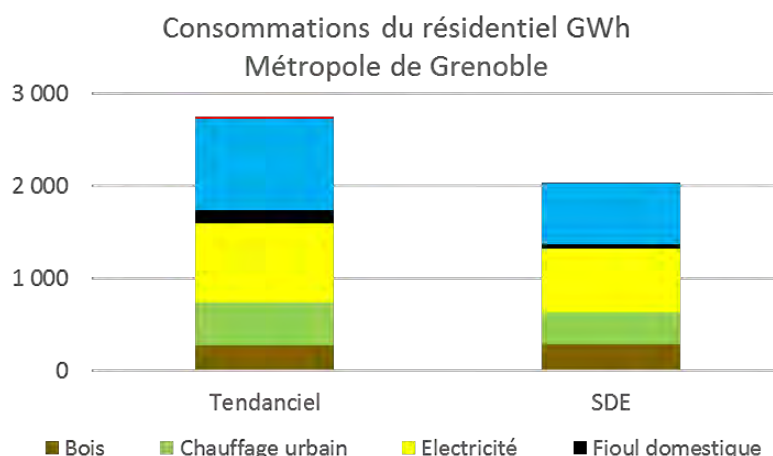


Figure 50 - Répartition des consommations normalisées du résidentiel en GWh en dehors de la Métropole de Grenoble 2013 et 2017 par type d'énergie

### Evolution du parc d'appareils individuels de chauffage au bois

Les émissions ont été calculées en tenant compte de l'évolution du parc d'appareils de chauffage au bois par rapport à 2018. Cela comprend :

- le nombre de logements par EPCI chauffés au bois ;
- le facteur d'émission moyen par polluant, traduisant le renouvellement tendanciel du parc ;
- la réduction supplémentaire du facteur d'émission moyen sur les territoires étant actuellement dotés d'un Fonds Air Bois : le Pays voironnais, Grenoble Alpes Métropole, le Grésivaudan. Il a été considéré que le FAB était prolongé jusqu'en 2022 sur la base de :
  - o Métropole grenobloise : 414 dossiers/an,
  - o Grésivaudan : 324 dossiers/an,
  - o Voironnais : 124 dossiers/an.

### Evolution de la part de bois labellisé

La part de bois labellisé a été considérée constante entre 2018 et 2027 (5%).

### Evolution du parc d'installations de chauffage biomasse collectif et industriel

Les projections à 2027 ont été réalisées comme suit :

- Ajout de la chaufferie Biomax ;
- L'évolution du nombre de petites chaufferies biomasse existant en 2020 (compilation des recensements FIBOIS, ALEC et appels à projet Région) a été réalisée en cohérence avec l'atteinte des objectifs régionaux de consommations de biomasse du SRB. Cela correspond ainsi à 81 nouvelles installations ;
- Les facteurs d'émissions appliqués sont ceux de 2018, en particulier pour les PM :
  - Puissance < 1 MW : FE CITEPA d'une chaudière individuelle performante ;
  - Puissance ≥ 1 MW :
    - Mise en service avant 2013 : 50 mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub> ;
    - Mise en service après 2013 :
      - o En zone PPA2 :
        - < 20 MW : 30 mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub> ;
        - ≥ 20 MW : 10 mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub> ;
      - o Hors zone PPA2 : 50 mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub>.

### Evolution du brûlage de déchets verts

Les émissions 2027 ont été considérées comme étant égales à celles de la situation 2018.

### Evolution de l'utilisation de solvants, peintures et autres produits d'entretien

Les émissions évoluent selon la progression de la population (hypothèses socio-économiques issues des projections SCoT intégrées dans le modèle trafic local AURG).

## ← Tertiaire

Dans le secteur du bâtiment tertiaire, l'évolution des surfaces considérées repose sur l'évolution des surfaces par employé et du nombre d'employés observé depuis 2000 (croisement entre enquêtes régionales CEREN qui donnent des surfaces chauffées par branche d'activité) et emplois communaux (source INSEE : base CLAP Connaissance Locale de l'Appareil Productif).

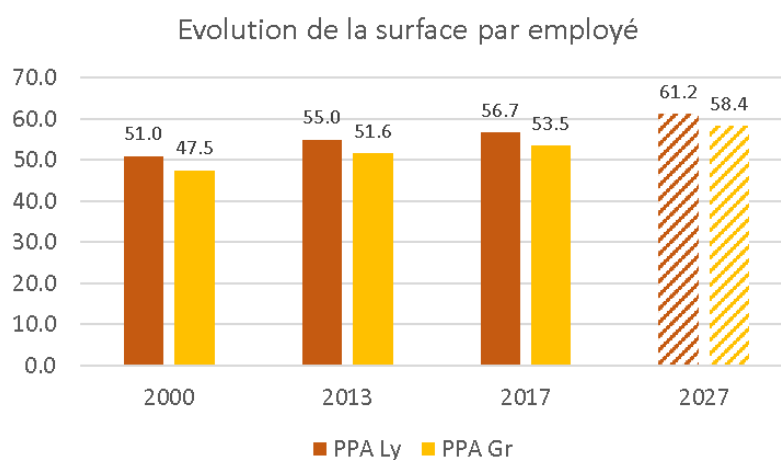


Figure 51 : Evolution de la surface par employé sur les périmètres des PPAs de Lyon et Grenoble

La tendance d'évolution des consommations d'énergie est conforme au scénario tendanciel du Schéma Directeur des Energies (SDE) de Grenoble Alpes Métropole, sur son territoire. Et pour les autres EPCI, la prolongation de la tendance 2013-2017 présentée ci-dessous est utilisée.

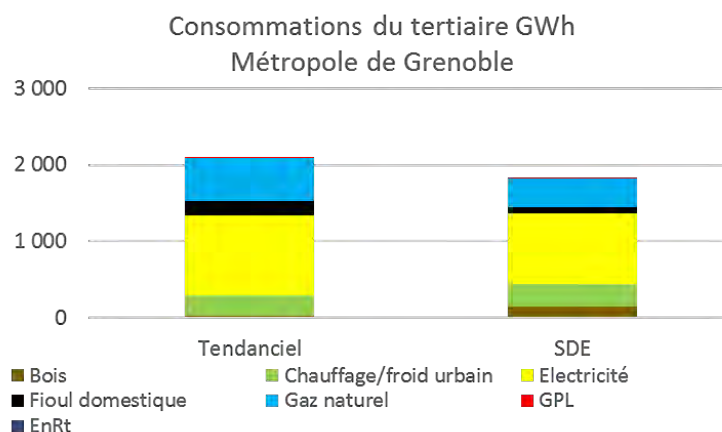


Figure 52 - Répartition des consommations du tertiaire en GWh au niveau de la Métropole de Grenoble en application du tendanciel et Schéma Directeur des Energies par type d'énergie

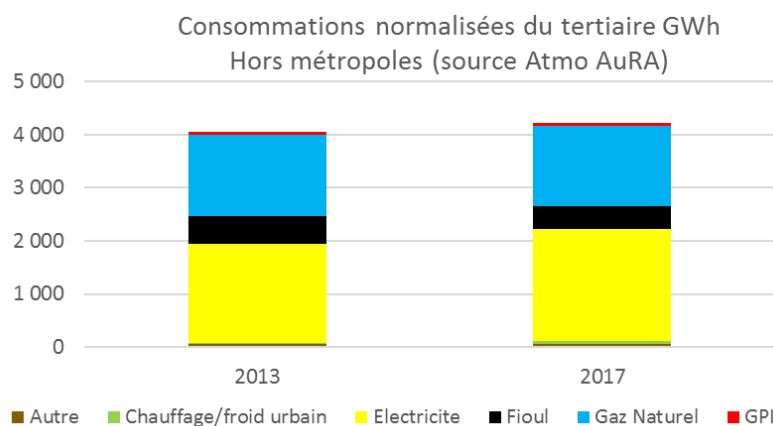


Figure 53 - Répartition des consommations normalisées du tertiaire en GWh en dehors de la Métropole de Grenoble 2013 et 2017 par type d'énergie

## ► Transports

### ← Transport routier

Dans le scénario PPA «Dynamique territoriale», les hypothèses d'évolution tendancielle suivantes ont été prises en compte.

#### L'évolution des veh.km via les modèles trafic :

- Modèle local AURG : évolution 2015-2030 du scénario «Dynamique territoriale» ramenée à la période 2015-2027 ;
- Modèle Multimodal Régional MMR (tronçons hors périmètre modèle local) : évolution 2014-2027 des trafics VL et PL avec distinction autoroutes et autres axes.

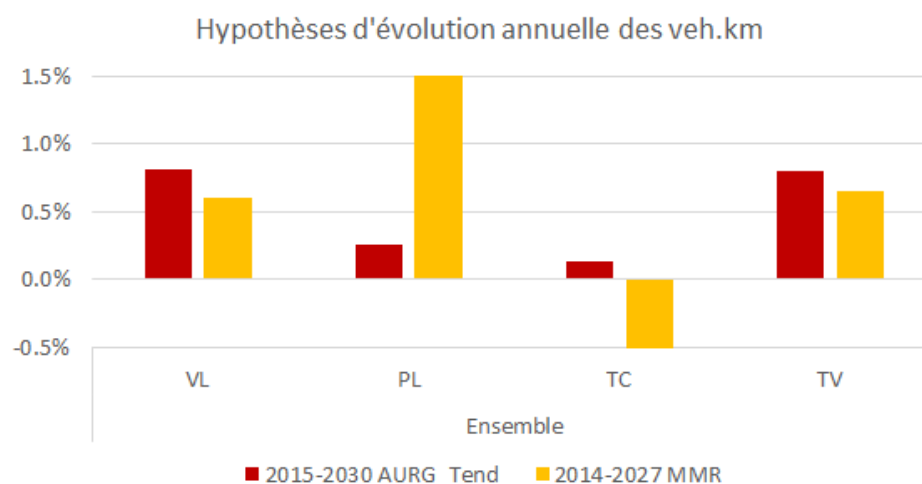


Figure 54 : Evolution annuelle moyenne des distances parcourues



### L'évolution du parc dynamique :

- **Transports en Commun Urbains :**
  - Parc local 2018 (SMMAG) auquel on applique des hypothèses nationales de renouvellement (scénario AME<sup>10</sup> « Avec mesures existantes ») ;
  - Autres territoires : parc nationale CITEPA AME.
- **Autres véhicules :** projections nationales CITEPA/METS scénario prospectif AME :
  - Déclinaison en 6 grandes catégories (VP, VUL, PL, bus, car, 2RM) ;
  - Détail selon 450 classes de véhicules ;
  - Sous-catégorie : cylindrée/PTAC/Nb d'essieux ;
  - Energie ;
  - Norme Euro.

Le choix a été fait de ne pas prendre en compte le parc local SDES 2019 décliné en 3 grandes catégories (VP, VUL, PL+BUS+CAR) détaillées par CQA projeté selon le parc national AME, car :

- Périmètre PPA définitif non validé ;
- Risque d'incohérence avec les travaux ZFE en cours sur l'agglomération ;
- Emissions non cohérentes avec l'évaluation 2013-2018 du PPA2.

### L'évolution des facteurs unitaires (consommation et émissions) :

Prise en compte des facteurs d'émissions COPERT 5.0.

### La prise en compte de la ZFE actuelle :

- Périmètre géographique : 27 communes hors VRU ;

---

10

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Projection%20Polluants%20atmosph%C3%A9riques%20-%20Sc%C3%A9narios%20prospectifs%20d%E2%80%99%C3%A9missions%20-%20Octobre%202019.pdf>

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Synth%C3%A8se%20provisoire%20des%20hypoth%C3%A8ses%20et%20r%C3%A9sultats%20pour%20les%20exercices%202018-2019.pdf>

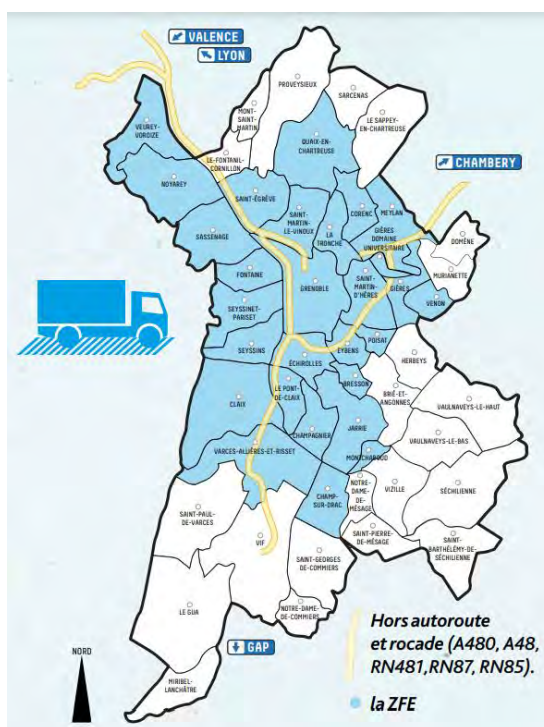


Figure 55 : Périmètre ZFE VUL/PL de Grenoble Alpes Métropole

- Véhicules concernés : les véhicules utilitaires légers et les poids lourds (catégorie N sur la carte grise) sont concernés par la ZFE, que leur usage soit professionnel ou personnel ;
- Crit'Air autorisés selon le calendrier d'interdiction détaillé dans l'arrêté d'application ;

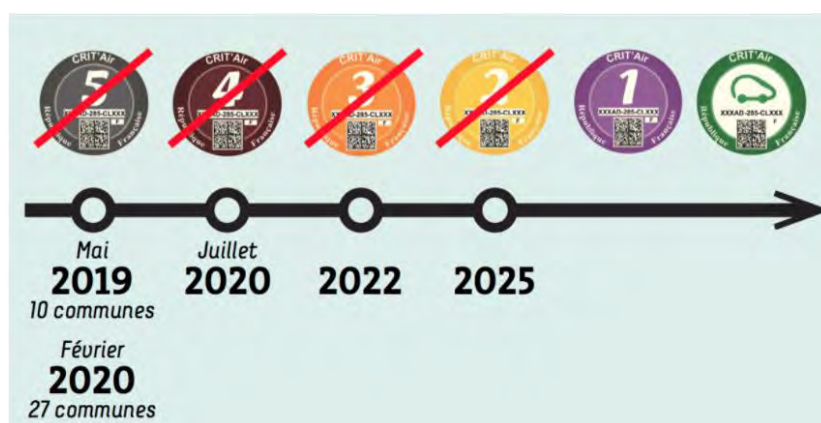


Figure 56 : Calendrier d'application de la ZFE VUL/PL de Grenoble Alpes Métropole

- Dérogations inscrites dans l'arrêté d'application.

## ← Transport ferroviaire

### Les hypothèses d'évolution tendancielle suivantes ont été prises en compte

- Marchandises : prolongation de la tendance observée sur les années précédentes, soit -7% entre 2018 et 2027 ;

- Grandes lignes : prolongation de la tendance observée sur les années précédentes, soit +13% entre 2018 et 2027 ;
- TER : hypothèse du MMR +0.1%/an
- Stabilisation de la part des trains.km à motorisation thermique ;
- Réseaux de transport urbain (Tram) : hypothèses du modèle trafic AURG.

## ← Transport aérien

### Les hypothèses d'évolution tendancielle suivantes ont été prises en compte

Transport aérien de passagers

- Stabilité entre 2019 et 2024 puis hausse du nombre de passagers de 4%/an entre 2024 et 2027,
- Evolution du nombre de mouvements tenant compte de l'évolution observée du ratio nb passagers/aéronef.

## ► Industries

### ← ICPE et industries importantes

La moyenne des émissions 2014-2018 a généralement été considérée pour caractériser les émissions tendancielle 2027.

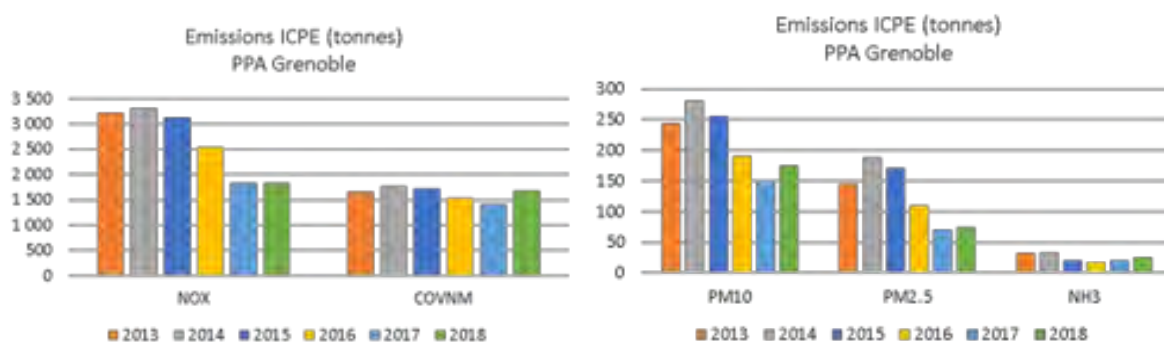


Figure 57 : Evolution des émissions des ICPE entre 2013 et 2018 sur le territoire PPA pour aider à fixer les hypothèses d'évolution 2018-2027 des émissions

### ← Production d'énergie

Dans les hypothèses du scénario « Dynamique territoriale » du PPA, a été pris en compte le raccordement de la plateforme de Pont de Claix à la CCIAG +14 GWh gaz Vs – 14 GWh fioul, ainsi que les projections du SDE de Grenoble Alpes Métropole sur le mix énergétique des réseaux de chaleur sur le territoire à horizon 2027.

Nouveaux Réseaux de chaleur	Petites chaufferies (données FIBOIS et ALEC 38)
-----------------------------	---

Intégration des nouveaux réseaux : Biomax (en service depuis février 2020) Raccordement plateforme Pont de Claix à la CCIAG +14 GWh gaz Vs – 14 GWh fioul	Installations référencées dans les recensements de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ALEC Grenoble</li> <li>- FIBOIS AuRA V2020</li> <li>- Appels à projets Région</li> </ul> Ajout de projets <1MW selon objectifs du Schéma Régional Biomasse
---	--

Le logigramme suivant synthétise les calculs relatifs aux industries de production d'énergie et aux installations prises en compte sur le territoire.

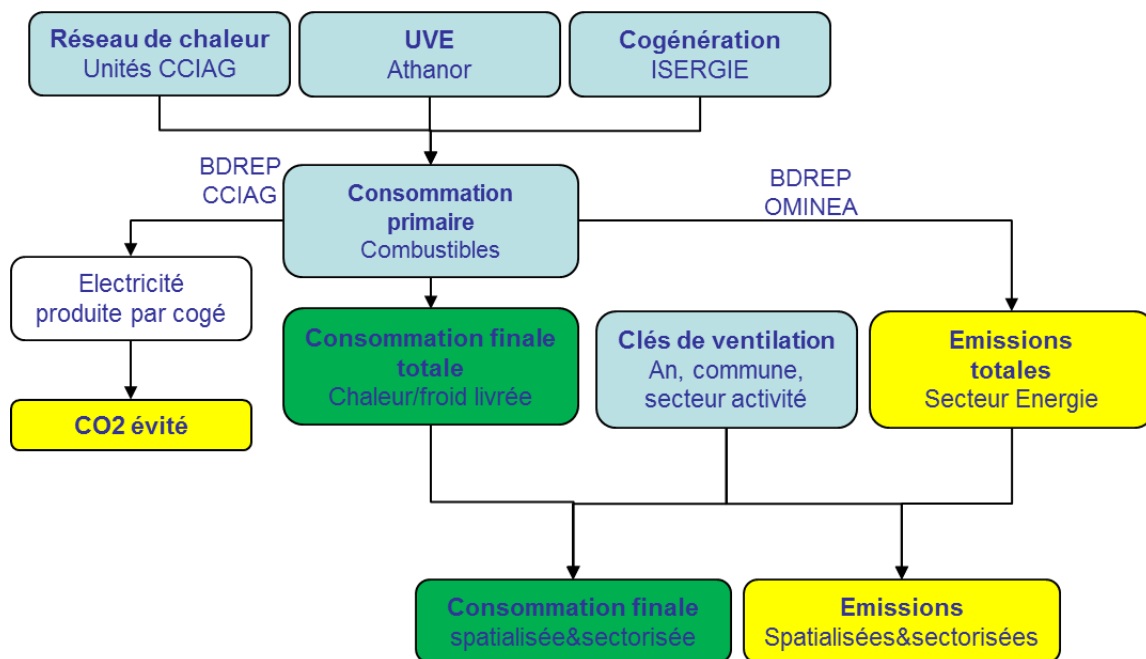


Figure 58 : Logigramme de calcul des consommations et émissions de la production d'énergie

### ← Carrières

Les émissions des carrières sont considérées constantes entre 2018 et 2027

### ← Chantiers/BTP

Les émissions :

- **des différentes opérations d'un chantier** ont été considérées comme étant constantes entre 2018 et 2027 (mises en chantier équivalentes sans amélioration des pratiques) ;
- **des engins de chantier** tiennent compte de l'amélioration technologique du parc à horizon 2027 sur la base des hypothèses PREPA.

## ► Agriculture

Les émissions énergétiques liées au secteur agricole sont considérées stables entre 2018 et 2027, sans actions PPA.

Les émissions non énergétiques sont prises en compte ainsi :

- Ajustement des données en situation actuelle (DRAAF)

PPA Grenoble	Ajust 2018	Memo ajustement 2018
Vaches laitières	0.724	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Autres bovins	0.567	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Porcins à l'engrais	1.598	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Truies	2.035	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Caprins	0.666	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Ovins	0.711	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Chevaux	1.338	correction avec donnée draaf périmètre région
Mules et ânes	1.455	correction avec donnée draaf périmètre région
Poules	1.001	correction avec donnée draaf périmètre région
Poulets	1.000	correction avec donnée draaf périmètre région
Autres volailles	1.000	constant car données DRAAF incohérente

Figure 59 : Détail par catégorie animale des ajustements 2018

PPA Grenoble	Ajust 2018	Memo ajustement 2018
Blé tendre d'hiver	0.810	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Blé tendre de printemps	0.857	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Blé dur d'hiver	1.130	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Blé dur de printemps	1.000	constant car pas de donnée DRAAF
Seigle et méteil	1.943	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Orge et escourgeon d'hiver	0.761	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Orge et escourgeon de printemps	1.091	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Avoine d'hiver	0.597	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Avoine de printemps	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Mais (grain et semence)	1.186	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Sorgho	1.165	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Triticale	0.715	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Autres céréales non mélangées	1.000	constant car écart non déterminé ou trop élevé
Mélanges de céréales (hors méteil)	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Colza d'hiver (et navette)	1.162	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Colza de printemps (et navette)	1.000	constant car pas de données Atmo
Tournesol	1.015	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Soja	0.571	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Lin oléagineux	1.000	constant car donnée DRAAF nulle
Autres oléagineux	0.573	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Féveroles et fèves	0.199	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Pois protéagineux	0.759	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Lupin doux	0.402	correction avec donnée draaf périmètre ppa
Blé non alimentaire	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Mais non alimentaire	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Colza non alimentaire	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Tournesol non alimentaire	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Betteraves non alimentaires	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Autres cultures non alimentaires	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Choux, racines et tubercules fourragers	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Mais fourrage et ensilage (plante entière)	1.186	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Betteraves industrielles	1.000	constant car pas de donnée DRAAF
Pommes de terre	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Lin textile	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa
Vignes	0.795	correction avec donnée draaf moyenne toutes cultures sur zone ppa

Figure 60 : Détail par type de culture des ajustements 2018

- Evolution des données d'activité 2018-2027 selon projections nationales

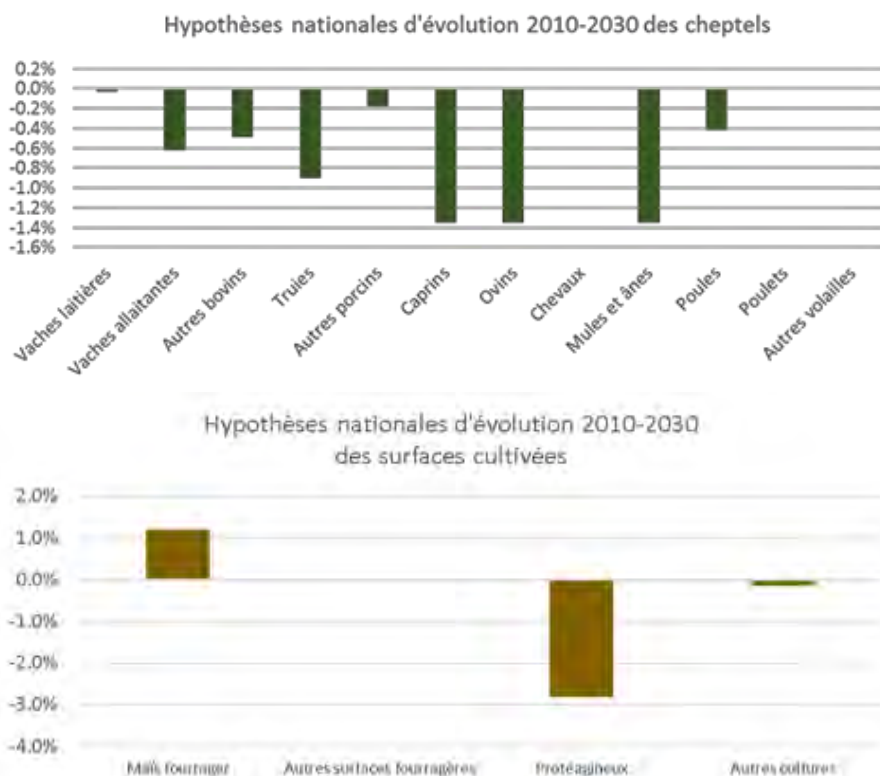


Figure 61 : Hypothèses d'évolution annuelle des cheptels et cultures

- Les hypothèses relatives au temps passé en bâtiment/pâturation, ainsi que la répartition fumier/lisier ont été considérées comme étant stables entre 2018 et 2027.
- Pas d'évolution des facteurs d'émissions entre 2018 et 2027.

**Les émissions liées aux épandages organiques** sont prises en compte ainsi :

- Les techniques d'épandage considérées sont stables par rapport à 2018 ;
- Les quantités épandues évoluent selon l'évolution considérées des cheptels.

**Les émissions liées aux épandages d'engrais minéraux** sont prises en compte ainsi :

- Evolution des quantités d'engrais épandues selon projections PREPA (-0.14%/an) ;
- Evolution de la décomposition par type d'engrais (source PREPA).

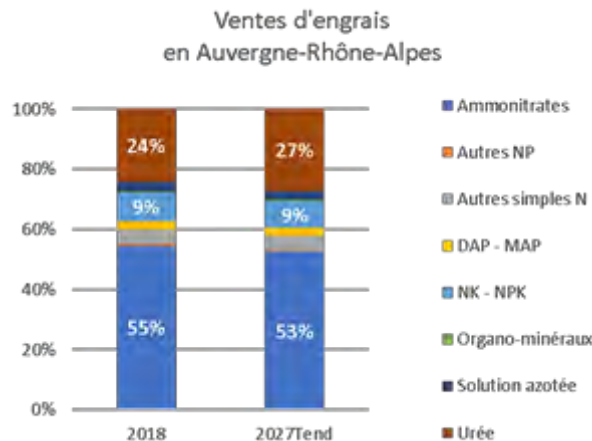


Figure 62 : Hypothèses de répartition des ventes régionales par type d'engrais

## 4.8.2 Les hypothèses associées au scénario actions PPA

### 4.8.2.1 Principe général

Cette évaluation détaillée vise à analyser chaque action quantifiable – après évaluation en amont – prévue pour le PPA3 de Grenoble, de façon à produire un bilan détaillé des gains d'émission par rapport au scénario «Dynamique territoriale». Ce travail, réalisé à l'échelle communale, permet d'améliorer la précision des estimations en exploitant des données additionnelles et est nécessaire pour produire un cadastre<sup>11</sup> des émissions et ainsi alimenter les modèles de qualité de l'air.

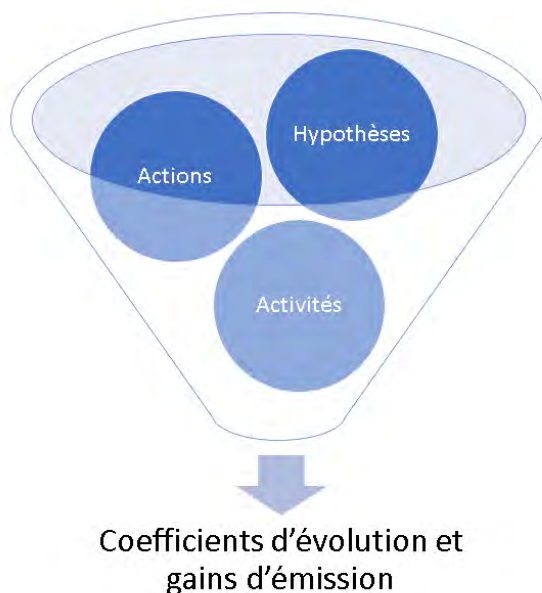


Figure 63 - Principe de calcul pour les gains d'émission

Des méthodes différentes sont utilisées selon l'action à évaluer. Pour la majorité, elles consistent à appliquer un abattement<sup>12</sup> aux émissions du scénario «Dynamique territoriale» 2027 et de calculer la différence entre les deux scénarios. Pour d'autres, des projections plus complexes sont réalisées en amont (parc d'appareils de chauffage au bois, trafic routier) et sont directement exploitées pour le calcul des gains.

Les actions pour la zone PPA de Grenoble sont évaluées par « bouquet » et la somme des gains permet à la fin d'obtenir les projections pour 2027. Chaque bouquet est donc estimé indépendamment des autres.

---

<sup>11</sup> Spatialisation des émissions atmosphériques sur le territoire à la maille 1kmx1km

<sup>12</sup> Abattement = baisse des émissions

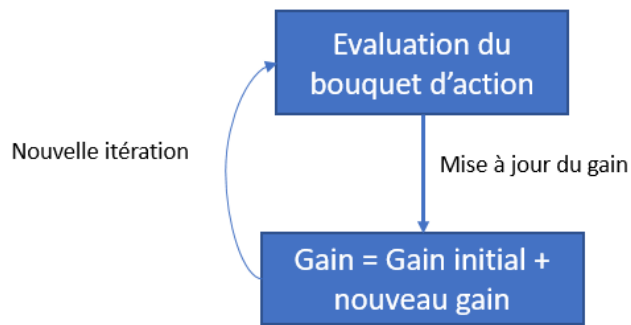


Figure 64 - Principe général d'évaluation

Les actions sont évaluées selon trois niveaux d'ambition (bas, intermédiaire, haut) afin d'observer les retombées pour plusieurs hypothèses. Lorsqu'une action ne présente qu'une seule hypothèse, les gains sont identiques pour les trois niveaux. Lorsqu'une action ne présente que deux hypothèses, la première est appliquée aux niveaux bas et intermédiaire et la seconde au niveau haut.

#### 4.8.2.2 Méthode par secteur d'activité

##### ► Hypothèses générales d'évolution du territoire

Aucune hypothèse spécifique n'est prise en compte concernant l'évolution de la population, des emplois et du nombre de logements. Il n'y a en effet a priori pas lieu de considérer que les évolutions de ces paramètres généraux devraient être différents du fait de la mise en œuvre des actions du PPA.

##### ► Résidentiel et tertiaire

- *Renouvellement du parc d'appareils de chauffage au bois domestique*

*Ce bouquet regroupe les actions RT.1.1 et RT.1.2*

Des actions du PPA de Grenoble ont pour objectif de diminuer les émissions issues du chauffage au bois domestique. Deux principaux leviers sont identifiés pour appuyer ce renouvellement :

- Les interdictions d'usage ;
- Les aides financières.



Niveau d'ambition	Zone PPA Grenoble
Bas	- Interdiction des foyers ouverts sur l'ensemble de la zone PPA
Intermédiaire	- 7150 dossiers FAB entre 2022 et 2027 :
Haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 30/an St-Marcellin VIC</li> <li>○ 280/an Voironnais</li> <li>○ 600/an GAM</li> <li>○ 400/an Grésivaudan</li> <li>○ 40/an Trièves</li> <li>○ 30/an Vals du Dauphiné</li> <li>○ 30/an Bièvre Isère</li> <li>○ 20/an Bièvre Est</li> </ul>

Tableau 4 - Hypothèses de projection du parc d'appareils de chauffage au bois domestique

Pour ces 3 niveaux d'ambition, le nombre de dossiers est considéré comme un complément du renouvellement naturel des appareils. Par ailleurs, 100% des remplacements sont effectués par des appareils performants (norme ECODESIGN).

On estime le gain d'émission pour chaque commune, polluant et combustible en comparant les émissions du scénario PPA avec celui du tendanciel comprenant les FAB jusqu'en 2022.

- *Augmentation de la part de bois labellisé*

Ce bouquet correspond à l'action RT.1.3

La consommation de bois bûche domestique passe souvent hors des circuits de distribution. Or, la qualité du combustible joue un rôle important dans les émissions de polluants. Le PPA3 Grenoble prévoit ainsi une augmentation de la part de bois labellisé pour le chauffage domestique. Cette proportion passe de 5% dans le scénario « dynamique territoriale » à 15%. Le coefficient d'évolution à partir des émissions tendancielles est calculé comme suit :

$$EMI_{ppa} = 0,85 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * (1 - 0,2)} * EMI_{tendanciel} + 0,15 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * (1 - 0,2)} * EMI_{tendanciel} * (1 - 0,2)$$

Avec  $\frac{1}{0,95 + 0,05 * (1 - 0,2)} * EMI_{tendanciel}$  les émissions si 0% du bois était labellisé et  $(1 - 0,2)$  l'abattement de 20% pour la part de bois labellisé. En poursuivant le calcul, on obtient :

$$EMI_{ppa} = EMI_{tendanciel} * [0,85 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * 0,8} + 0,15 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * 0,8} * 0,8]$$

$$coeff_{evol} = 0,85 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * 0,8} + 0,15 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * 0,8} * 0,8 = 0,97979798$$

Ce coefficient est ensuite appliqué aux émissions tendancielles de façon à obtenir le gain apporté par le scénario PPA :

$$gain = gain_{initial} + emission_{tendanciel} - coeff_{evol} * emission_{tendanciel}$$

- *Rénovation thermique des logements*

Ce bouquet correspond à l'action RT.2.1

Cette évaluation porte sur l'amélioration de l'isolation thermique des logements et bâtiments tertiaire et ainsi la réduction des consommations d'énergie et émissions associées.

Les UD38 et UD69 de la DREAL fournissent les données de travaux de rénovation pour les bâtiments publics (plan de relance). À partir des gains de consommation d'énergie disponibles, un abattement est déduit sur les émissions des bâtiments publics pour le chauffage. Le principe est d'appliquer, par EPCI, un abattement sur la part des émissions correspondant aux bâtiments publics, en supposant que consommation d'énergie et émissions sont parfaitement corrélées. L'abattement correspond au rapport entre la consommation d'énergie à l'issue des travaux et celle avant les travaux.

Ces données étant à l'horizon 2022 seulement, une hypothèse de réduction supplémentaire est également appliquée sur l'ensemble des émissions des bâtiments publics de 2023 à 2027 (taux de rénovation de 2% des bâtiments par an).

$$coeff_{evol_{2022}} = \frac{\sum conso_{cible}}{\sum conso_{ref}}$$

$$coeff_{evol_{2027}} = coeff_{evol_{2022}} * (0,02 * (2027 - 2023) * (1 - 0,40) + 1 - 0,02 * (2027 - 2023))$$

$$coeff_{evol_{2027}} \simeq coeff_{evol_{2022}} * 0,968$$

$$EMI_{ppa} = coeff_{evol_{2027}} * EMI_{tendancier}$$

avec  $conso_{ref}$  la consommation d'énergie annuelle des bâtiments publics avant travaux et  $conso_{cible}$  la consommation d'énergie annuelle des bâtiments publics après travaux.

Remarque : Cette hypothèse présente des imperfections. Elle suppose en effet que la liste des établissements fournie est représentative de l'ensemble des bâtiments publics de chaque commune. Il s'agit toutefois de la meilleure solution compte tenu des difficultés à reboucler les données de consommation fournies avec celles disponibles dans l'inventaire tendancier d'Atmo AuRA.

Pour les logements, un abattement de 40% des émissions est appliqué à 2% des logements par an. Dans le scénario tendancier, l'hypothèse était un abattement de 1% de la consommation unitaire chaque année par rapport à la précédente. Sur cette baisse, seule 25% provenait de la rénovation des logements contre 75% pour le renouvellement tendancier du parc. Pour le calcul, on considère que le tendancier fait l'hypothèse d'une rénovation de 0,25% des logements par an par rapport à l'année précédente avec un abattement de 100% des émissions.

$$coeff_{evol} = 0,02 * 5 * \frac{1}{(0,9975)^{2027-2022}} * (1 - 0,4) + (1 - 0,02 * (2027 - 2022)) * \frac{1}{(0,9975)^{2027-2022}}$$

$$coeff_{evol} = 0,97209053$$

- *Sensibilisation sur les émissions de solvants*

Ce bouquet correspond à l'action RT.3.1 en zone PPA Grenoble.

Une diminution de 10% est appliquée sur l'ensemble des émissions concernées par l'utilisation de solvants.

- *Brûlage de déchets verts*

Ce bouquet correspond à une partie de l'action T.2.2.

Une diminution de 50% des brûlages de déchets verts est envisagé tout scénario confondu.

## ► Transports

- *Poursuite et amplification de la ZFE*

Actions	Hypothèses
ZFE VP	CQA3+ sur 100% de GAM hors VRU 8% de fraude/dérogation
ZFE VUL/PL	Périmètre : 27 communes hors VRU  Hypothèse haute = CQA2+ 8% de fraude/dérogation
<i>Effet ZFE hors périmètre (% de véhicules affectés hors ZFE)</i>	<i>52% sur VRU GAM 67% hors VRU GAM 0% hors GAM</i>

*Tableau 5 - Hypothèses par type de ZFE*

Le trafic routier et les émissions à l'année sont obtenus via un travail de modélisation (AURG pour Grenoble-Alpes Métropole et alentours) :

- Hypothèse pour le scénario dynamique territoriale : modélisation fil de l'eau PDU à l'horizon 2030 (modèle 2015, hypothèses 2017) ;
- Hypothèse pour le scénario PPA 2027 : modélisation du projet de PDU 2030 (modèle 2015/hypothèses 2017), dont -6% des véh.km parcourus sur GAM).

À ces modèles sont ajoutés la projection du parc de véhicules et son impact pour le renforcement des ZFE, les abaissements de vitesse et les reports modaux hors métropole. Le tableau ci-dessus synthétise les hypothèses.

Remarque : la modélisation PPA 2017 sur le volet des projets mobilités GAM repose sur le modèle PDU 2030 dont la mise en œuvre n'est pas prévue pour 2027 et qui va par ailleurs être impactée par la crise sanitaire. Les résultats de modélisation pour le PPA sont donc à prendre avec prudence pour le calage des objectifs NO2 du PPA.

- *Limitation des vitesses routières sur certains tronçons*

L'hypothèse basse est une réduction de 20km/h (passage de 130 à 110km/h) sur 8km sur l'A49/A4. L'hypothèse haute (retenue pour le cadastrage) porte le linéaire à 15km sur A49/A41 et inclut également le passage à 70km/h sur la Rocade Sud.

- *Renouvellement de la flotte de véhicules*

La conversion énergétique des flottes de véhicules sur la zone PPA Grenoble correspond à :

- 51 bus diesel;
- 15 bus urbains;
- 75 % bus propres TOUGO;
- Objectifs renouvellement loi LOM en fourchette basse ;
- Fourchette haute : 45 % pour la part des véhicules à faibles et très faibles émissions en 2027 pour tous les services.

- *Développement en faveur du report modal*

Le développement en faveur du covoiturage ou du passage de la voiture particulière à d'autres modes de transport doit permettre de réduire les distances totales parcourues par l'ensemble des véhicules (mesurées en veh.km). L'effet de cette action sur les émissions atmosphériques est obtenu en faisant la différence des veh.km pour le scénario tendanciel et le scénario PPA.

**Pour la zone PPA Grenoble, la baisse est de 1% pour l'ensemble des EPCI.** On considère les émissions atmosphériques parfaitement corrélées aux veh.km des véhicules particuliers.

## ► Industrie

- *Réduire les émissions des installations industrielles*

Ce bouquet d'action regroupe :

- L'action I.1.1 ;
- L'action I.2.1

La liste des établissements concernés pour chaque action est directement fournie par la DREAL. Pour l'action I1-I2 / I.1.1, il s'agit des installations de combustion de puissance supérieure ou égale à 50MW et donc classé IED. Pour l'action I6 / I.2.1, il s'agit cette fois des établissements de puissance comprise entre 1 et 50 MW.

À partir des codes d'établissement fournis, les données nécessaires sont récupérées via BDREP. Plusieurs établissements listés ne sont pas présents dans l'inventaire tendanciel 2027 et l'annexe 2 permet de connaître l'origine de ces différences.

Le principe de calcul est le suivant :

$$gain = gain\_initial + emission - coeff\_evol * emission$$

Avec gain\_initial, le gain déjà calculé par d'éventuelles précédentes actions ; emission, les émissions tendancielles 2027 et coeff\_evol, le coefficient d'évolution appliqué pour obtenir les émissions du scénario PPA à partir du tendanciel.

Action	Niveau d'ambition	Polluant	Puissance	Coefficient d'évolution
I1-I2 / I.1.1	Bas	Tous	> 50 MW	0,983
I1-I2 / I.1.1	Intermédiaire	Tous	> 50 MW	0,967
I1-I2 / I.1.1	Haut	Tous	> 50 MW	0,95
I6 / I.2.1	Bas	NOx	1 – 50 MW	0,6
I6 / I.2.1	Intermédiaire	NOx	1 – 50 MW	0,6
I6 / I.2.1	Haut	NOx	1 – 50 MW	0,6
I6 / I.2.1	Bas	PM10, PM2.5	1 – 5 MW	0,6
I6 / I.2.1	Intermédiaire	PM10, PM2.5	1 – 5 MW	0,6
I6 / I.2.1	Haut	PM10, PM2.5	1 – 5 MW	0,6
I6 / I.2.1	Bas	PM10, PM2.5	5 – 50 MW	0,67
I6 / I.2.1	Intermédiaire	PM10, PM2.5	5 – 50 MW	0,67
I6 / I.2.1	Haut	PM10, PM2.5	5 – 50 MW	0,67

Tableau 6 - Coefficients d'évolution appliqués aux actions I.1.1 et I.2.1

Plusieurs cas sont possibles :

- Si l'établissement est concerné par la mesure I1-I2 ou I.1.1, alors on applique une diminution de 5% pour le niveau bas, 10% pour le niveau intermédiaire et 15% pour le niveau haut sur un tiers des émissions.
- Si l'établissement est concerné par la mesure I6 ou I.2.1, alors on applique une diminution sur les émissions de NOx et de poussières :
  - o -40% sur les émissions de NOx ;
  - o -40% sur les émissions de poussières pour les puissances comprises entre 1 et 5 MW et -33% si la puissance est comprise entre 5 et 50MW.

À défaut de disposer du détail des émissions tendancielle par installation de combustion, l'évaluation se base ici sur l'établissement complet. Cela entraîne des incertitudes dans l'évaluation des actions.

- *Renforcer les VLE pour les nouvelles installations de combustion biomasse de puissance comprise entre 400kW et 1MW*

*Ce bouquet correspond à l'action I.2.2*

L'évaluation de cette action se base sur la compilation des données FIBOIS, ALEC, AGEDEN et Région pour les chaufferies de petite puissance (inférieure à 20MW), c'est-à-dire les ICPE soumises à déclaration ou les installations non classées.

Le calcul des émissions est réalisé comme suit :

$$emissions = FE_{g/MWh} * conso_{MWh}$$

Avec  $FE_{g/MWh}$  le facteur d'émission de l'installation exprimé en g/MWh et  $conso_{MWh}$  la consommation annuelle de l'installation en MWh. Les facteurs d'émission sont déduits de la Valeur Limite d'Emissions appliquée (voir Annexe 3).

La différence entre l'estimation des émissions du tendanciel et du scénario PPA permet d'obtenir le gain d'émissions de poussières. On suppose ici que les poussières comprennent 95% de PM10 et 93% de PM2,5.

Polluant	Formule de calcul du gain
Poussières totales (TSP)	Emissions tendancielle 2027 – Emissions PPA 2027
PM10	(Emissions tendancielle 2027 – Emissions PPA 2027) * 0,95
PM2,5	(Emissions tendancielle 2027 – Emissions PPA 2027) * 0,93

*Tableau 7 - Calcul des gains d'émission par polluant pour les actions I.2.2*

- *Limiter les émissions des carrières et des installations de premier traitement*

*Ce bouquet correspond à l'action I.3.1*

Pour la zone grenobloise, elle renforce des restrictions d'émission initialement fixées à 0,5g/m<sup>2</sup>/j. Le passage à 0,35g/m<sup>2</sup>/j suppose ainsi un abattement des émissions correspondantes de 30%. Toutefois, il est supposé que seul 50% des exploitants respecteront la limite soit un abattement de 15%.

La liste des établissements concernés par cette action est fournie par la DREAL. L'évaluation consiste ensuite à appliquer un coefficient d'évolution aux émissions tendancielle 2027 des établissements ciblés :

$$gain = gain_{initial} + emission - coef_{evol} * emission$$

- *Bonnes pratiques des chantiers*

*Ce bouquet correspond à l'action I.3.2*

La mise en place d'une charte de bonnes pratiques sur les chantiers fait partie des mesures préconisées par le PPA3 de Grenoble. Il est supposé que le respect de cette charte permettrait d'abaisser de 25% les émissions des chantiers. L'évaluation est ici effectuée en supposant également que seuls 30% des chantiers l'adopteront à Grenoble. Il est possible que cette part représente les chantiers les plus émetteurs. Toutefois, on suppose ici que ces chantiers représentent 15% des émissions totales ce qui donne un coefficient d'évolution de 0,925.

Le calcul est ensuite réalisé comme suit :

$$gain = gain_{initial} + emission - coeff_{evol} * emission$$

## ► Agriculture

- *Utilisation de fertilisants artificiels*

Ce bouquet correspond à l'action A2.1 de la zone PPA Grenoble

Le PPA3 prévoit une augmentation de la part de surface agricole convertie à l'agriculture biologique. Cela réduit de fait l'utilisation de fertilisants artificiels et les émissions associées. Il est supposé que le volume des fertilisants organiques des surfaces converties demeure inchangé du fait d'une meilleure répartition.

Le scénario « Dynamique territoriale » donne une part de surface d'agriculture biologique constante par rapport à 2018 (9%). Cette part passe à 15% sur la zone PPA de Grenoble.

Un coefficient d'évolution est appliqué aux émissions tendanciennes de 2018 associées à l'utilisation de fertilisants artificiels pour tenir compte de cette évolution. Cela donne :

$$EMI_{ppa} = 0,85 * \frac{1}{0,91} * EMI_{tendanciel}$$

$$coeff_{evol} = \frac{0,85}{0,91} = 0,93406593$$

avec  $\frac{1}{0,91} * EMI_{tendanciel}$  les émissions tendanciennes si 0% des surfaces agricoles était convertie à l'agriculture biologique.

Le gain est enfin calculé comme suit :

$$gain = gain_{initial} + emission - coeff_{evol} * emission$$

- *Epannage*

Ce bouquet correspond à l'action A.2.2 volet épannage.

Tendancier 2027		Taux d'application		Taux d'ajustement déduit	
Type d'épandage	FA NH3	lisier porcins	lisier bovins	lisier porcins	lisier bovins
Tonne à lisier seule	100%	49%	88%	49%	88%
Pendillard	70%	21%	4%	15%	3%
Enfouisseur	30%	6%	1%	2%	0%
Autre	100%	4%	2%	4%	2%
Tonne à lisier + pendillard	85%	7%	3%	6%	3%
Tonne à lisier + enfouisseur	65%	4%	1%	3%	1%
Pendillard et enfouisseur	50%	7%	0%	4%	0%
Tonne à lisier + pendillard + enfouisseur	67%	2%	0%	1%	0%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>99,0%</b>	<b>83%</b>	<b>96%</b>

Tableau 8 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario «Dynamique territoriale»

Les émissions liées aux épandages organiques sont déduites des données d'activité associées à un facteur d'émission global couvrant l'ensemble des techniques d'épandage. Le tableau ci-dessus liste les différents systèmes d'épandage et les informations associées :

- FA NH<sub>3</sub> : coefficient d'évolution du facteur d'émission si l'intégralité de l'épandage était effectuée avec ce système plutôt qu'avec de la tonne à lisier seule (exemple : si on n'avait que des pendillards, le FE diminuerait de 100-30 = 70% par rapport au scénario où seule la tonne à lisier est utilisée) ;
- Taux d'application : part d'utilisation de ce système d'épandage (hypothèse nationale) ;
- Taux d'ajustement : produit de FA NH<sub>3</sub> et du taux d'application, c'est-à-dire une pondération du taux d'application par le niveau d'émission du système. Les taux d'ajustement du tendancier servent alors de référence pour évaluer l'abattement à appliquer pour les scénarios PPA.

2027 PPA Bas		Taux d'application		Taux d'ajustement déduit	
Type d'épandage	FA NH3	lisier porcins	lisier bovins	lisier porcins	lisier bovins
Tonne à lisier seule	100%	41%	73%	41%	73%
Pendillard	70%	26%	12%	18%	8%
Enfouisseur	30%	8%	3%	2%	1%
Autre	100%	0%	0%	0%	0%
Tonne à lisier + pendillard	85%	9%	9%	7%	8%
Tonne à lisier + enfouisseur	65%	5%	3%	3%	2%
Pendillard et enfouisseur	50%	9%	0%	4%	0%
Tonne à lisier + pendillard + enfouisseur	67%	3%	0%	2%	0%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>100,0%</b>	<b>79%</b>	<b>92%</b>
Tx progression		1,25	3	<b>0,948</b>	<b>0,954</b>

Tableau 9 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario PPA Grenoble bas et intermédiaire

2027 PPA haut		Taux d'application		Taux d'ajustement déduit	
Type d'épandage	FA NH3	lisier porcins	lisier bovins	lisier porcins	lisier bovins
Tonne à lisier seule	100%	30%	55%	30%	55%
Pendillard	70%	32%	20%	22%	14%
Enfouisseur	30%	9%	5%	3%	2%
Autre	100%	0%	0%	0%	0%
Tonne à lisier + pendillard	85%	11%	15%	9%	13%
Tonne à lisier + enfouisseur	65%	6%	5%	4%	3%
Pendillard et enfouisseur	50%	11%	0%	5%	0%
Tonne à lisier + pendillard + enfouisseur	67%	3%	0%	2%	0%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>	<b>100,0%</b>	<b>74%</b>	<b>87%</b>
Tx progression		1,5	5	<b>0,897</b>	<b>0,898</b>

Tableau 10 - Calcul des taux d'ajustement pour le scénario PPA haut

Le scénario PPA vise une réduction de la part d'utilisation de la tonne à lisier seule (système le plus émissif). Un taux de progression de 1,25 pour les porcins et 3 pour les bovins est appliqué en niveau bas pour l'ensemble des systèmes au détriment de la tonne à lisier seule. Pour le niveau haut, ces taux de progression

passent respectivement à 1,5 et 5 pour les porcins et bovins. Ces hypothèses sont reprises pour les deux zones PPA.

Niveau d'ambition	Cheptel	Coefficient d'évolution
Bas	Porcins	0,948
Bas	Bovins	0,954
Haut	Porcins	0,897
Haut	Bovins	0,898

Tableau 11 - Coefficients d'évolution utilisés pour l'action A3 / A.2.2

- *Pratiques d'élevage*

Ce bouquet correspond à l'action A.2.2 volet élevages.

Taux d'application	Cheptel	2008	2020	2030	2020-2030 (% sup / an)	2027
Couverture basse technologie	Porcin	17%	40%	80%	4%	68%
	Bovins	31%	35%	55%	2%	49%
	Avicole	39%	40%	80%	4%	68%
Couverture haute technologie	Porcin	17%	40%	80%	4%	68%
	Bovins	31%	5%	10%	1%	9%
	Avicole	39%	40%	80%	4%	68%

Tableau 12 - Taux d'application de la couverture de fosse à lisier (source : PREPA).

Taux d'application	Cheptel	Part des efforts	Projection 2020	Projection 2030	Projection 2027
Couverture basse technologie	Porcin	40%	16%	32%	27%
	Bovins	70%	25%	39%	34%
	Avicole	40%	16%	32%	27%
Couverture haute technologie	Porcin	60%	24%	48%	41%
	Bovins	30%	2%	3%	3%
	Avicole	60%	24%	48%	41%

Tableau 13 - Taux d'application utilisés

Le PREPA évalue différentes actions visant à améliorer les pratiques d'élevage. La couverture des fosses à lisier fait partie des solutions retenues dans le cadre du PPA avec des abattements allant de 50 à 80% selon le niveau de technologie (voir Annexe 4). Le premier des deux tableaux ci-dessus donnent les taux d'application théoriquement faisables par cheptel et type de couverture (source : PREPA). 10% ont été ôtés pour les taux d'application de 2020 et 2030 afin de tenir compte des freins économiques liés à la taille modeste des exploitations dans la zone PPA de Grenoble. La projection du taux d'application en 2027 est ensuite extrapolée en supposant une progression linéaire entre 2020 et 2030.

On suppose que les deux technologies ont évolué et évoluent de façon concomitante entre 2008 et 2027. Des hypothèses de répartition entre basse et haute technologie sont formulées par cheptel en tenant compte des taux d'applications théoriquement faisables – en accord avec la DREAL. Pour les porcins et avicoles, on considère que 60% des efforts entre 2008 et 2027 se concentrent sur les hautes technologies. Pour les bovins où la diffusion des couvertures hautes technologies présentent des freins importants, on considère cette fois que 70% des efforts se concentrent sur les basses technologies.

Concrètement, cela signifie par exemple que 60% du taux d'application en 2027 concerne les hautes technologies pour les porcins et volailles (cf. tableau ci-dessus). Ainsi, 41% des fosses à lisier sont couvertes par des hautes technologies, 27% par des basses technologies, tandis que 32% des fosses ne sont pas couvertes. Pour les bovins, 70% du taux d'application théorique des basses technologies est effectivement



réalisé ce qui représente 34% des fosses à lisier. En suivant ce principe, on obtient 3% des fosses à lisier couvertes en haute technologie (30% de 9%) et 73% des fosses à lisier ne sont alors pas couvertes pour les bovins.

#### Coefficients d'évolution

- Bovins
  - Scénario bas/intermédiaire

#### Emissions des déjections au stockage

On calcule les émissions si aucune couverture de fosse à lisier n'était présente en 2018 (sur la base des données PREPA 2020 auxquels on soustrait 10%) :

$$EMI_{0\%} = EMI * \left( 0,3 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * (1 - 0,8)} + 0,7 * \frac{1}{0,65 + 0,35 * (1 - 0,5)} \right) \approx EMI * 1,1609$$

$$coeff_0 = 1,1609$$

$$coeff_{evol} = 0,3 * 0,09 * coeff_0 * (1 - 0,8) + 0,7 * 0,49 * coeff_0 * (1 - 0,5) + 1 - (0,3 * 0,09 + 0,7 * 0,49) = 0,83537822$$

- Scénario haut

#### Emissions des déjections au stockage

On calcule les émissions si aucune couverture de fosse à lisier n'était présente en 2018 (sur la base des données PREPA 2020 auxquels on soustrait 10%) :

$$EMI_{0\%} = EMI * \left( 0,3 * \frac{1}{0,95 + 0,05 * (1 - 0,8)} + 0,7 * \frac{1}{0,65 + 0,35 * (1 - 0,5)} \right) \approx EMI * 1,1609$$

$$coeff_0 = 1,1609$$

$$coeff_{evol} = 0,3 * 0,09 * coeff_0 * (1 - 0,8) + 0,7 * 0,49 * coeff_0 * (1 - 0,5) + 1 - (0,3 * 0,09 + 0,7 * 0,49) = 0,83537822$$

- Porcins
  - Scénario bas/intermédiaire

#### Emissions des déjections au bâtiment

$$coeff_{evol} = 0,75 * (1 - 0,26) + 0,25 = 0,805$$

#### Emissions des déjections au stockage

On calcule les émissions si aucune couverture de fosse à lisier n'était présente en 2018 (sur la base des données PREPA 2020 auxquels on soustrait 10%) :

$$EMI_{0\%} = EMI * \left( 0,6 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,8)} + 0,4 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,5)} \right) \approx EMI * 1,3824$$

$$coeff_0 = 1,3824$$

$$coeff_{evol} = 0,6 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,8) + 0,4 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,5) + 1 - (0,6 * 0,68 + 0,4 * 0,68) = 0,6208$$

- Scénario haut

## Emissions des déjections au bâtiment

$$coeff_{evol} = 1 - 0,26 = 0,74$$

## Emissions des déjections au stockage

On calcule les émissions si aucune couverture de fosse à lisier n'était présente en 2018 (sur la base des données PREPA 2020 auxquels on soustrait 10%) :

$$EMI_{0\%} = EMI * \left( 0,6 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,8)} + 0,4 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,5)} \right) \approx EMI * 1,3824$$
$$coeff_0 = 1,3824$$

$$coeff_{evol} = 0,6 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,8) + 0,4 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,5) + 1 - (0,6 * 0,68 + 0,4 * 0,68) = 0,6208$$

- Volailles

## Emissions des déjections au stockage

On calcule les émissions si aucune couverture de fosse à lisier n'était présente en 2018 (sur la base des données PREPA 2020 auxquels on soustrait 10%) :

$$EMI_{0\%} = EMI * \left( 0,6 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,8)} + 0,4 * \frac{1}{0,6 + 0,4 * (1 - 0,5)} \right) \approx EMI * 1,3824$$
$$coeff_0 = 1,3824$$

$$coeff_{evol} = 0,6 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,8) + 0,4 * 0,68 * coeff_0 * (1 - 0,5) + 1 - (0,6 * 0,68 + 0,4 * 0,68) = 0,6208$$

Cheptel	Coefficient d'évolution des émissions du stockage de lisier
Bovins	0,83537822
Porcins	0,6208
Volailles	0,6208

Tableau 14 - Synthèse des coefficients d'évolution pour la couverture de fosse à lisier

L'abattement est ensuite appliqué aux cheptels et activités correspondants.

En plus de ces deux actions, un abattement forfaitaire de 10% est appliqué aux autres émissions liées à l'élevage. Cela regroupe :

- Les émissions des déjections au bâtiment hors porcins ;
- Les émissions des déjections hors lisier au bâtiment et au stockage ;
- Les émissions liées à la pâture/parcours.

- Brûlages agricoles

Ce bouquet correspond à une partie de l'action T.2.2.

L'écobuage est une technique ancienne de préparation de terrains pour une mise en culture. Elle implique le brûlage de mottes de terre et de végétation qui émettent des polluants atmosphériques.

L'abattement est de 50% pour les scénarios 1 et 2 (bas et intermédiaire) et de 75% pour le scénario 3 (haut).

## 4.9 Scénario retenu

Par suite de l'évaluation des actions, un niveau d'ambition supplémentaire est finalement retenu pour modéliser les polluants atmosphériques. Il reprend pour l'essentiel les hypothèses du niveau d'ambition intermédiaire avec quelques ajustements :

- l'hypothèse basse de 5% est retenue pour l'action I.1.1 ;
- l'hypothèse haute est retenue pour l'action A.2.2 ;
- le taux d'application de la brumisation dans les bâtiments porcins est de 75% pour l'action A.2.2 élevage.

Ces hypothèses sont donc celles prises en compte dans le scénario « 2027 actions PPA » également appelé « 2027 avec PPA ».

## 4.10 Cadastrage des émissions

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes produit une modélisation des concentrations à l'horizon 2027 selon le scénario PPA. Ce modèle, produit par maille de taille 10mx10m, est notamment alimenté par l'évolution des émissions atmosphériques sur le territoire en prenant en compte les actions du PPA3. L'évaluation détaillée des actions à l'échelle communale doit donc être adaptée sous forme d'un cadastre des émissions.

Pour la plupart des secteurs, le cadastrage est directement réalisé à partir du bilan communal des émissions. Pour d'autres comme le transport, les actions sont évaluées en parallèle par maille géographique.

## 4.11 Evaluation prospective des gains en matière de qualité de l'air

### 4.11.1 Rappel du périmètre

Le périmètre retenu pour le PPA de Grenoble inclut :

- Grenoble-Alpes-Métropole (49 communes toutes dans le PPA 2) ;
- CC Le Grésivaudan (43 communes toutes dans le PPA 2) ;
- CA Pays Voironnais (31 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes de Bièvre Isère (50 communes dont 41 dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes Saint-Marcellin Vercors Isère (47 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes de Vals du Dauphiné (36 communes, une seule appartenant au PPA 2) ;
- Communauté de Communes Bièvre Est (14 communes toutes dans le PPA 2) ;
- Communauté de Communes du Trièves (27 communes toutes dans le PPA 2) ;

soit au total 297 communes (24 communes de plus que dans le PPA 2).

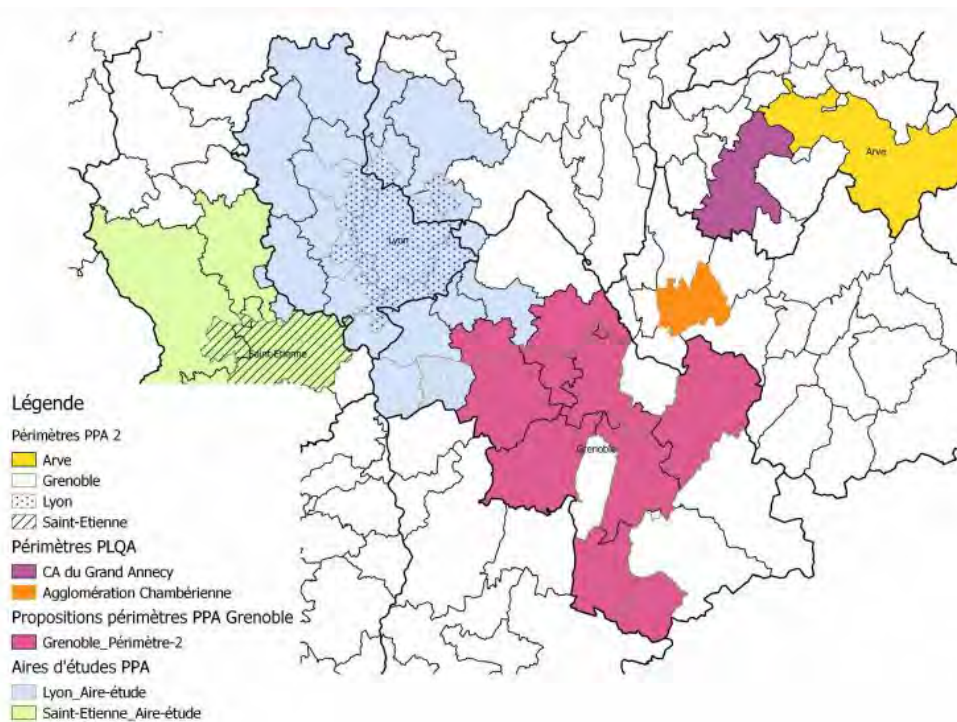


Figure 65 : périmètre du PPA3 de Grenoble

#### 4.11.2 Bilan global de l'évolution des émissions

PREPA : objectifs nationaux de réduction des émissions atmosphériques					
Polluants	Emissions 2005	Emission tendancielle 2027	Évolution 2005-2027 tendanciel	Objectif	Réduction en 2027
NH3	3470	3402	-2%	-11%	313
COVNM	14049	7572	-46%	-52%	829
NOx	16319	5785	-65%	-67%	400
SOx	2756	560	-80%	-77%	0
PM2,5	2918	1431	-51%	-57%	176
Plan national biomasse : -50% d'émissions du chauffage domestique au bois entre 2020 et 2030					
Polluants	Emissions 2018	Projection émissions 2020	Emissions tendancielle 2027	Projection émissions 2030	Réduction en 2027
PM2,5	1375	1275	925	775	138
PM10	1404	1302	946	793	142

Tableau 15 - Objectifs de réduction d'émissions (en tonnes) sur la zone PPA Grenoble

Deux plans d'action actent des réductions d'émissions pour les principaux polluants atmosphériques. Le tableau ci-dessus synthétise les objectifs à atteindre pour 2027 sur la zone PPA de Grenoble. La colonne « Réduction en 2027 » représente la réduction d'émission en tonnes que doit apporter le scénario PPA pour respecter les objectifs vis-à-vis du PREPA et de la loi Climat et Résilience. En effet, si les émissions diminuent déjà d'après l'évolution tendancielle modélisée, ces réductions restent néanmoins insuffisantes au regard des objectifs à atteindre pour certains polluants.

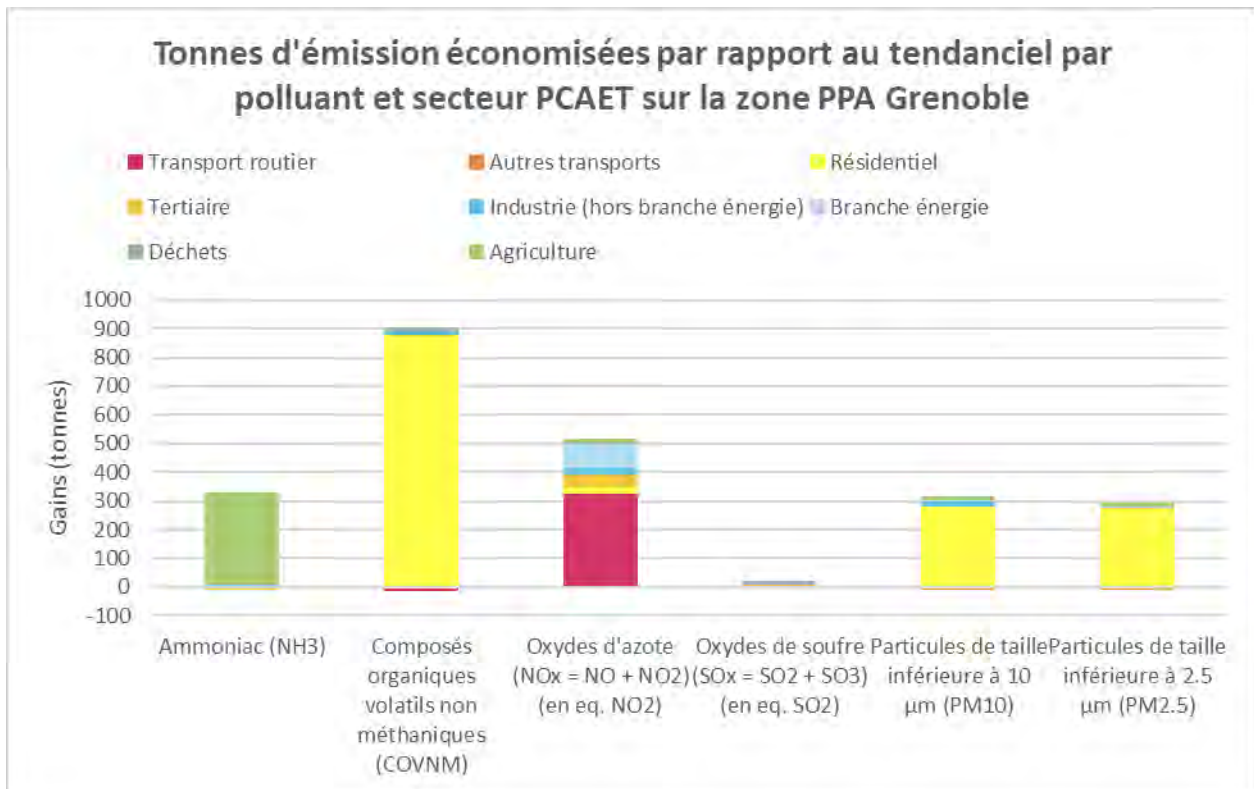


Figure 66 – Réductions d'émission par rapport au tendanciel par polluant et secteur PCAET sur la zone PPA Grenoble

Les actions mises en place dans le cadre de la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère entraînent des réductions d'émission sur l'ensemble des polluants ciblés par le PREPA et le plan national chauffage au bois. Pour chaque polluant, un secteur contribue particulièrement à cette baisse : résidentiel pour les COVNM et particules, agriculture pour l'ammoniac, transport routier pour les oxydes d'azote, secteur de l'énergie pour les oxydes de soufre (cf. Figure ci-dessus).

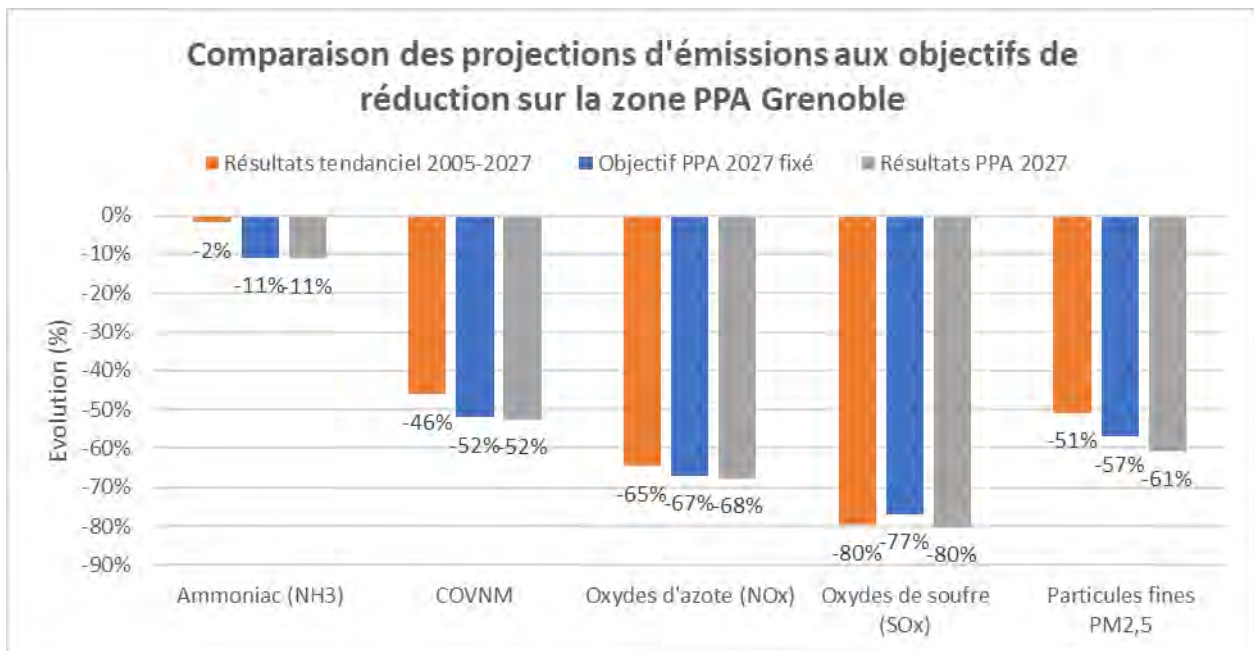


Figure 67 - Comparaison des projections d'émissions aux objectifs de réduction sur la zone PPA Grenoble

Ces réductions permettent d'être en phase avec l'atteinte des objectifs du PREPA et du plan national chauffage au bois en 2030 sur la zone (cf. Figure ci-dessus). Les objectifs 2030 sont même d'ores et déjà

atteints en 2027 pour les oxydes de soufre, les COVNM et les particules fines. Pour l'ammoniac, les ambitions sont déjà fortes et permettent de respecter l'objectif minimum de peu.

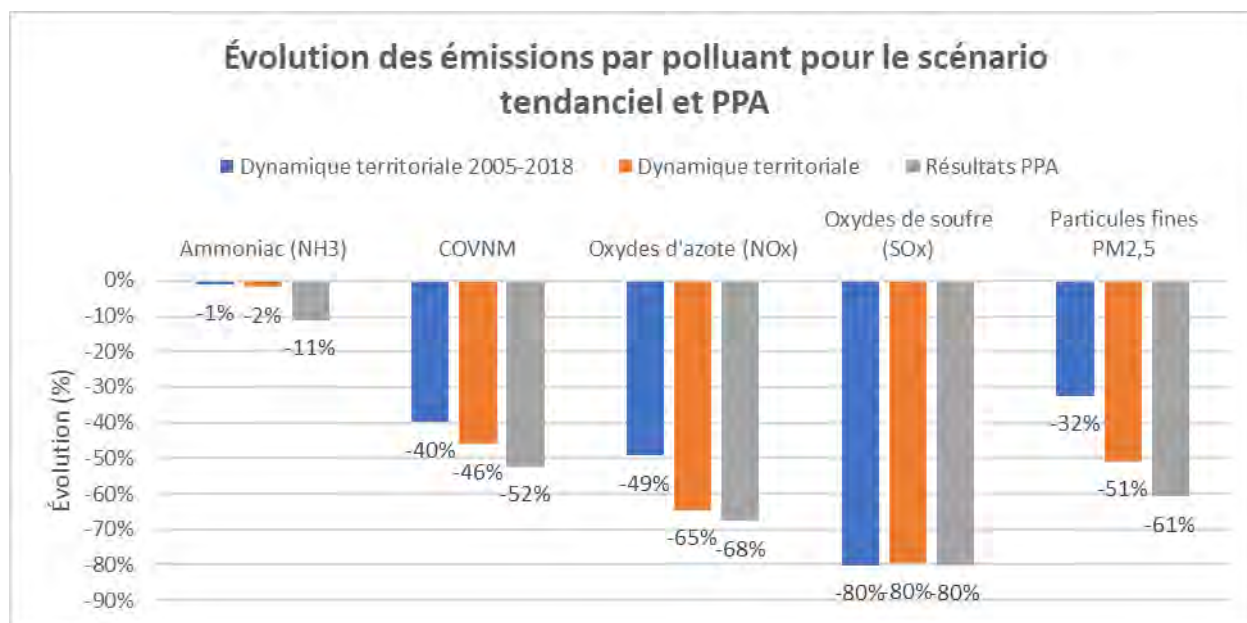


Figure 68 - Évolution des émissions par polluant pour le scénario tendanciel et PPA sur la zone PPA Grenoble

L'évolution tendancielle a déjà permis d'atteindre des réductions significatives en 2018. Toutefois, la mise en place des actions du PPA3 contribue de façon visible à l'évolution des émissions entre 2018 et 2027 (cf. Figure ci-dessus). Pour l'ammoniac par exemple, environ 90% des tonnes économisées proviennent du scénario PPA. Cette part descend jusqu'à 15% dans le cas des oxydes d'azote où le scénario tendanciel prévoit déjà des efforts importants – bien qu'insuffisants à eux seuls.

Secteur	Identifiant de l'action	NOx	SOx	PM10	PM2,5	NH3	COVNM
Résidentiel / Tertiaire	R1.1 et R1.2	1%	16%	73%	77%	3%	72%
	R2.1	11%	48%	7%	7%	0%	6%
	R1.3	1%	5%	6%	6%	0%	5%
	R3.1	0%	0%	0%	0%	0%	16%
	T2.2	0%	0%	1%	1%	0%	0%
Transports	MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2 GAM	61%	5%	2%	2%	-1%	-1%
	MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2 hors GAM	4%	0%	0%	0%	0%	0%
Industrie	I1.1	4%	25%	0%	0%	0%	2%
	I2.1	18%	0%	1%	1%	0%	0%
	I3.1	0%	0%	4%	1%	0%	0%
	I3.2	0%	0%	1%	1%	0%	0%
	I2.2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agriculture	A2.1	0%	0%	0%	0%	46%	0%
	A2.2 élevage	0%	0%	0%	0%	35%	0%
	A2.2 épandage	0%	0%	0%	0%	16%	0%
	T2.2	0%	0%	1%	1%	0%	0%

Tableau 16 - Part du gain d'émission total par polluant pour chaque action sur la zone PPA Grenoble

Les actions ne contribuent pas toutes de la même façon aux tonnes économisées sur les différents polluants (cf. Figure ci-dessus). Par exemple, 77% des tonnes économisées de PM2,5 grâce aux actions PPA proviennent des actions autour du parc de chauffage au bois domestique. Plus généralement, chaque polluant a une action phare qui concentre la majorité des réductions d'émission.

### 4.11.3 Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

#### Evolution des émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) selon le scénario PPA Actions 2027

Scénario	Emissions
Tendanciel 2027	5 785
PPA3 2027	5 278
<b>Réduction d'émission</b>	<b>-507</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>-400</b>

Tableau 17 – Comparaison des émissions de NO<sub>x</sub> entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de NO<sub>x</sub> à horizon 2027 diminuent sur le territoire grâce aux actions du PPA3. Les 507 tonnes économisées permettent de s'approcher de l'objectif 2030 du PREPA (-726 tonnes par rapport au tendanciel 2027).

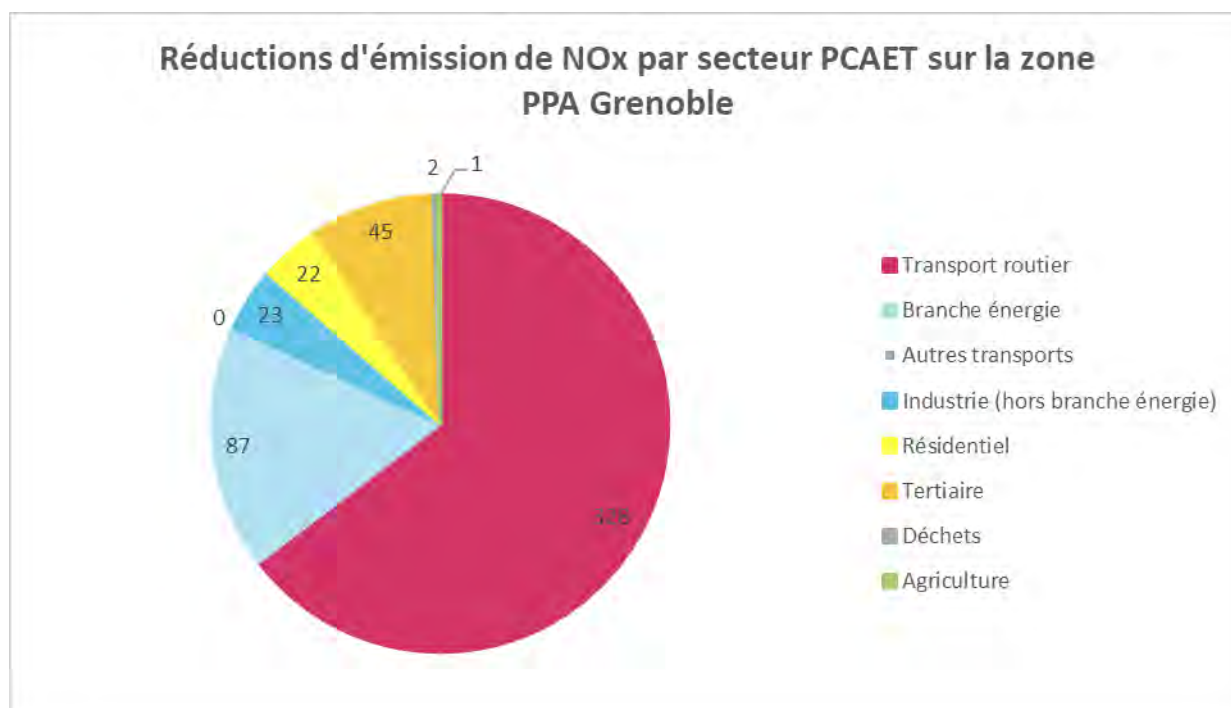


Figure 69 - Réductions d'émission de NO<sub>x</sub> par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

La Figure ci-dessus montre que le transport routier contribue en majorité à cette baisse (65% du total des gains) suivi par les actions sur les sites industriels de transformation d'énergie (17%).

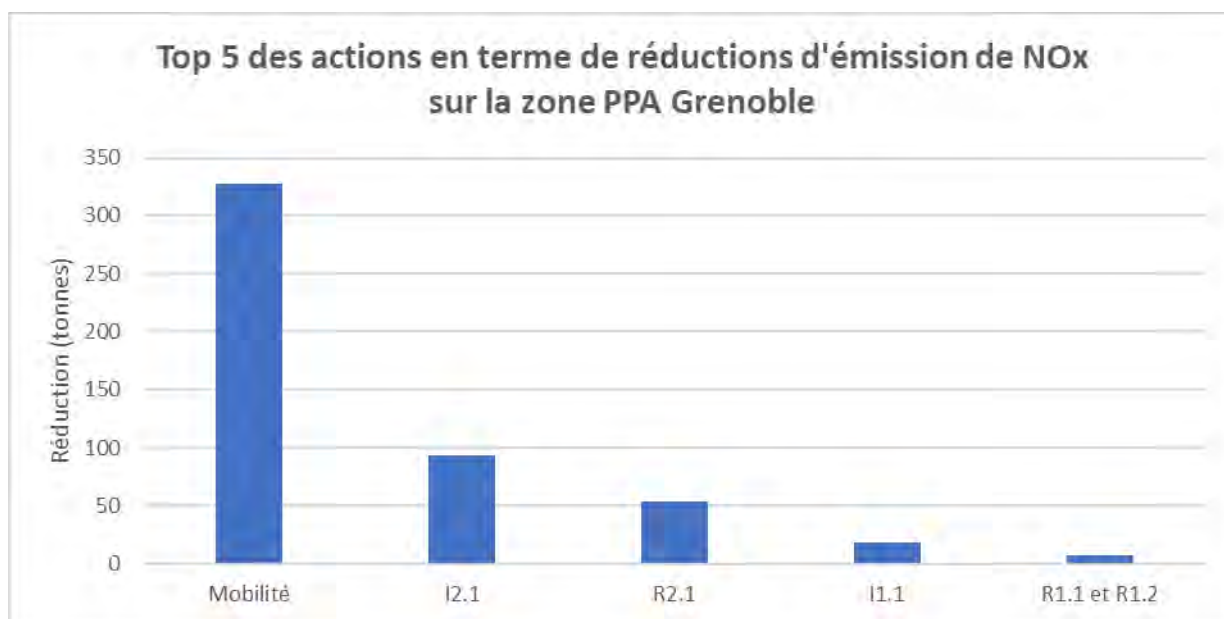


Figure 70 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de NOx sur la zone PPA Grenoble

Identifiant de l'action	Libellé de l'action	Réduction d'émission (tonnes)	Part de la réduction totale
MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2	Actions de mobilité sur Grenoble-Alpes Métropole (ZFE, report modal, conversion des véhicules)	-310	61%
I2.1	Renforcement des VLE	-93	18%
RT2.1	Rénovation thermique	-54	11%
I1.1	Installations IED	-19	4%
Report modal hors GAM	Report modal hors Grenoble-Alpes Métropole	-18	4%
RT1.1, RT1.2	Parc d'appareils de chauffage au bois domestique	-7	1%
RT1.3	Bois bûche labellisé	-4	1%
T2.2	Brûlage air libre résidentiel	-1	0%
T2.2	Brûlage air libre agriculture	-1	0%
RT3.1	Sensibilisation solvants	0	0%
I3.2	Bonnes pratiques sur les chantiers	0	0%
I3.1	Limiter les émissions des carrières	0	0%
A2.2 élevage	Bonnes pratiques d'élevage	0	0%
A2.2 épandage	Techniques et matériaux d'épandage	0	0%
A2.1	Amélioration pratiques agriculture fertilisants	0	0%
I2.2	Imposer VLE entre 400kW et 1MW pour les chaufferies biomasse	0	0%

Tableau 18 - Gains d'émission de NOx par action sur la zone PPA Grenoble

Les tonnes économisées sur le transport routier sont en quasi-totalité dues au renforcement de la ZFE et à la prise en compte des autres projets intégrés au PDU sur Grenoble-Alpes Métropole (61% du gain total). Le report modal hors métropole et la limitation des vitesses représentent la part manquante des réductions du secteur. D'autres actions contribuent à l'évolution des émissions, notamment le renforcement des VLE pour les installations de combustion entre 1 et 50 MW, ainsi que la rénovation thermique des logements.



## Evolution des concentrations mesurées de NO<sub>2</sub> selon le scénario PPA Actions 2027

NO <sub>2</sub>	Mesures 2017	2027 Dynamique territoriale	2027 Actions
Grenoble Grands Boulevards	48	29	22
Grenoble Rocade Sud	44	33	27
Grenoble les Frênes	21	13	11

> valeur limite  
< Objectif PPA3 (30µg/m<sup>3</sup>)

Tableau 19 : Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027

La mise en place des actions PPA permet de réduire de 6 à 7 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> estimées aux stations de proximité trafic de l'agglomération grenobloise, et de 2 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de NO<sub>2</sub> estimée sur la station de fond de Grenoble les Frênes.

Elle permet de respecter, sur l'ensemble des stations de mesures, l'objectif du PPA 3 fixé à 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle. Ce seuil correspond au seuil 2 des nouvelles directives de l'OMS fixée en 2021. En effet, en abaissant sa valeur recommandée à 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle pour le NO<sub>2</sub>, fin septembre 2021, l'OMS a également introduit, des seuils intermédiaires (1, 2 et 3) à 40, 30 et 20 µg/m<sup>3</sup>.

### Concentrations moyennes annuelles de NO<sub>2</sub> selon le scénario Actions PPA 2027 estimées sur le territoire du PPA

Ces cartes montrent des niveaux de concentrations de NO<sub>2</sub> qui passent assez significativement en-deçà du seuil réglementaire fixé à 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle, avec des niveaux qui restent plus élevés en proximité automobile, notamment sur l'A480 et la Rocade Sud.

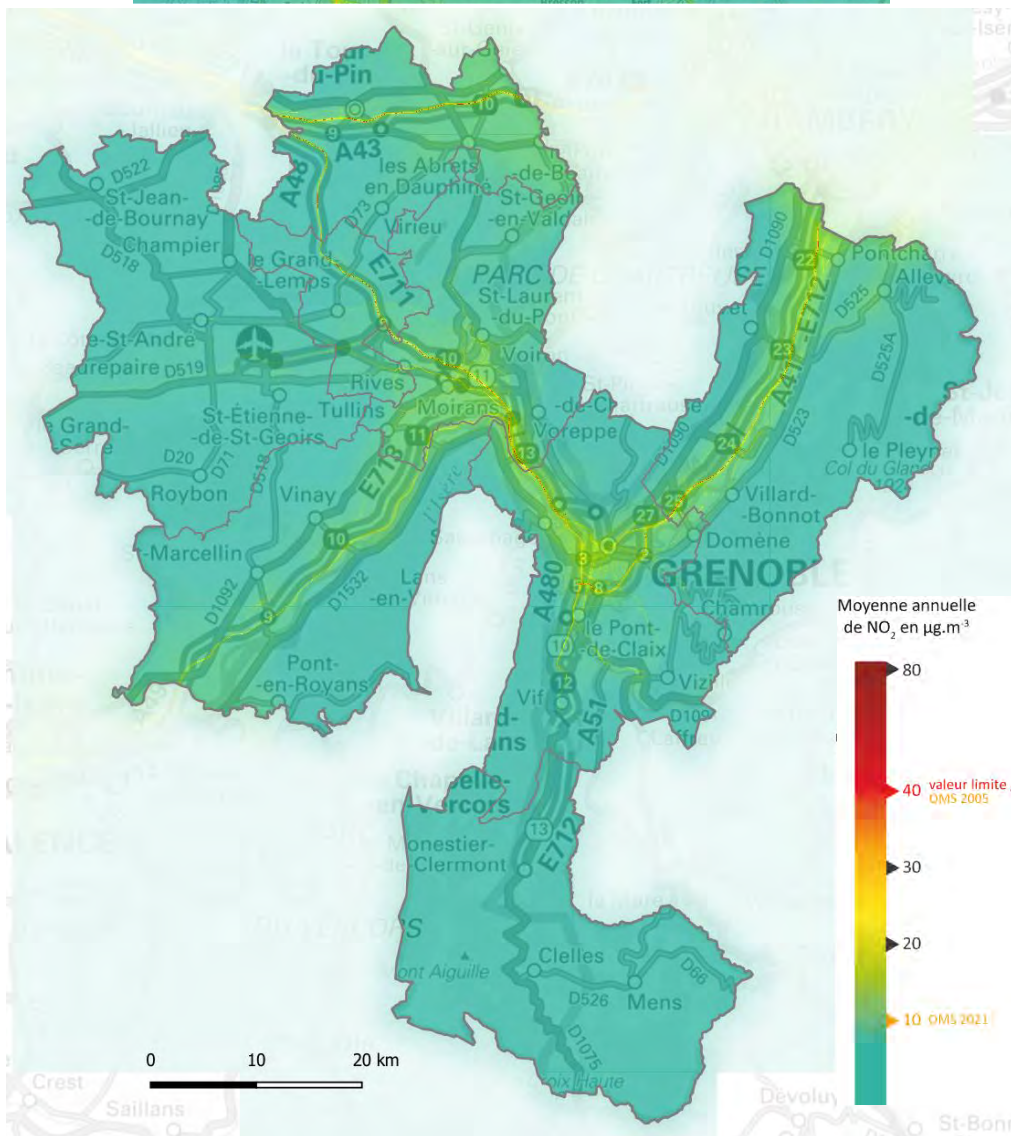


Figure 71 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> attendues selon le scénario Actions PPA 2027

## Evolution de l'exposition des populations entre le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 et Actions PPA 2027

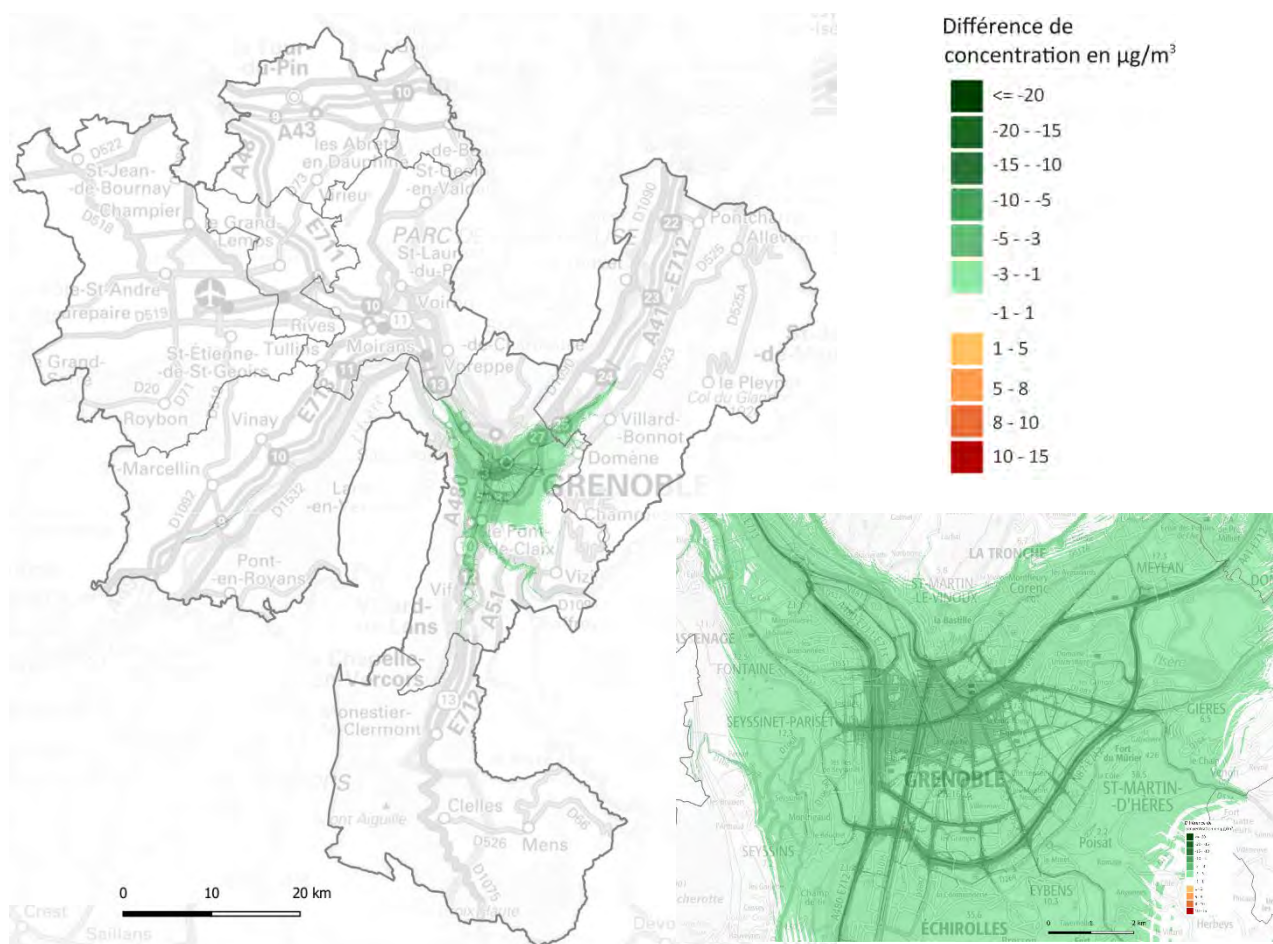


Figure 72 : Différences de concentration moyennes annuelles en  $\text{NO}_2$  estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

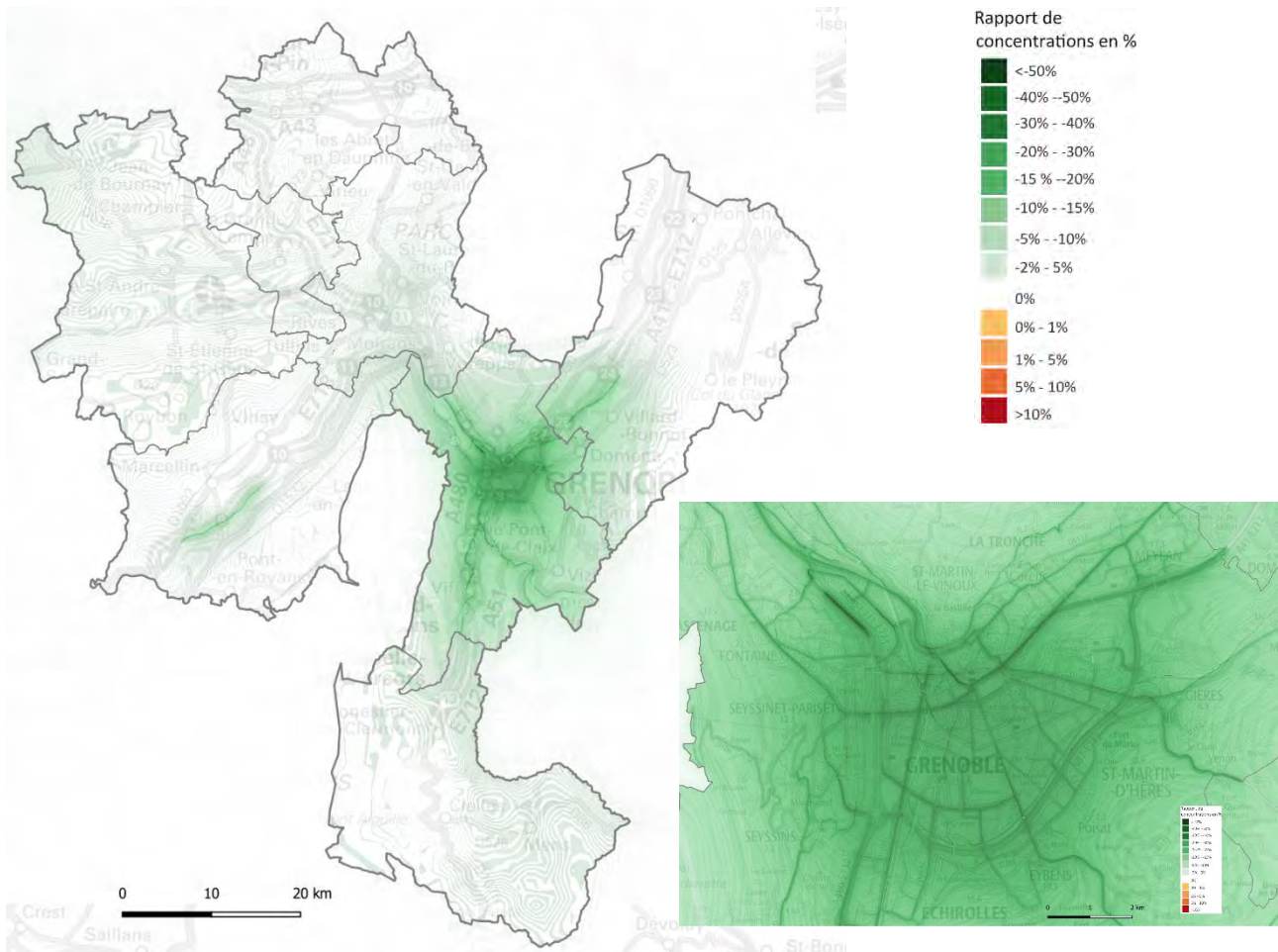


Figure 73 : Rapports de concentration moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

La mise en place des actions du PPA permet une baisse très sensible des concentrations de dioxyde d'azote (-5 à -10 µg/m<sup>3</sup> ou -20 à -30%) le long de la Rodeau Sud et de certains axes routiers structurant urbains mais également au cœur de Grenoble avec une baisse de -3 à -4µg/m<sup>3</sup>. De surcroît, l'effet favorable du plan d'action se voit également sur l'ensemble de l'agglomération, ainsi que sur le Sud du Grésivaudan, traduisant le fait que le rajeunissement des parcs de véhicules circulant dans le cœur de l'agglomération profitera également aux périphéries.

On constate aussi une amélioration sur l'autoroute A49 autour de Saint-Marcellin liée à une réduction de vitesse.

Hors de la Métropole grenobloise, les effets des actions du PPA sont beaucoup moins sensibles.

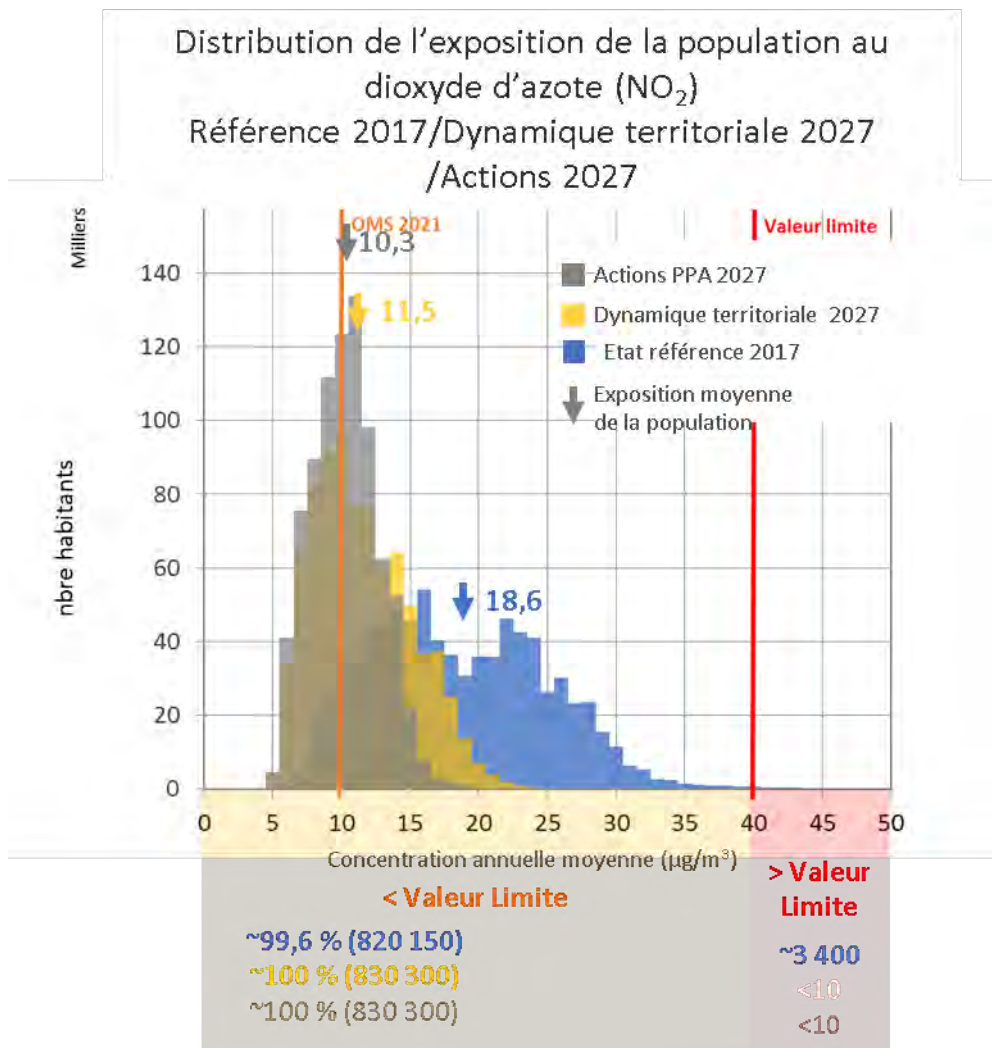


Figure 74 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population au dioxyde d'azote selon l'état de référence (bleu), le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris)

L'histogramme ci-dessus présente la distribution de l'exposition des populations par classe de concentration moyenne annuelle de NO<sub>2</sub>. Il met en évidence que la diminution tendancielle des émissions de NO<sub>x</sub> (liée à la dynamique du territoire) induit une baisse de l'exposition moyenne des habitants du PPA de 7 µg/m<sup>3</sup> en 2027.

Les actions du PPA permettront en sus, un gain de 1 µg/m<sup>3</sup> pour atteindre une concentration moyenne d'exposition à peine supérieure à 10 µg/m<sup>3</sup>. Cette exposition moyenne respecterait l'objectif du PPA3 sur l'exposition moyenne fixée à 20 µg/m<sup>3</sup> (seuil 3) mais resterait toutefois légèrement supérieure à la nouvelle valeur moyenne d'exposition recommandée par l'OMS depuis septembre 2021, à savoir 10 µg/m<sup>3</sup> contre 40 µg/m<sup>3</sup> auparavant soit une division par 4 de la cible.

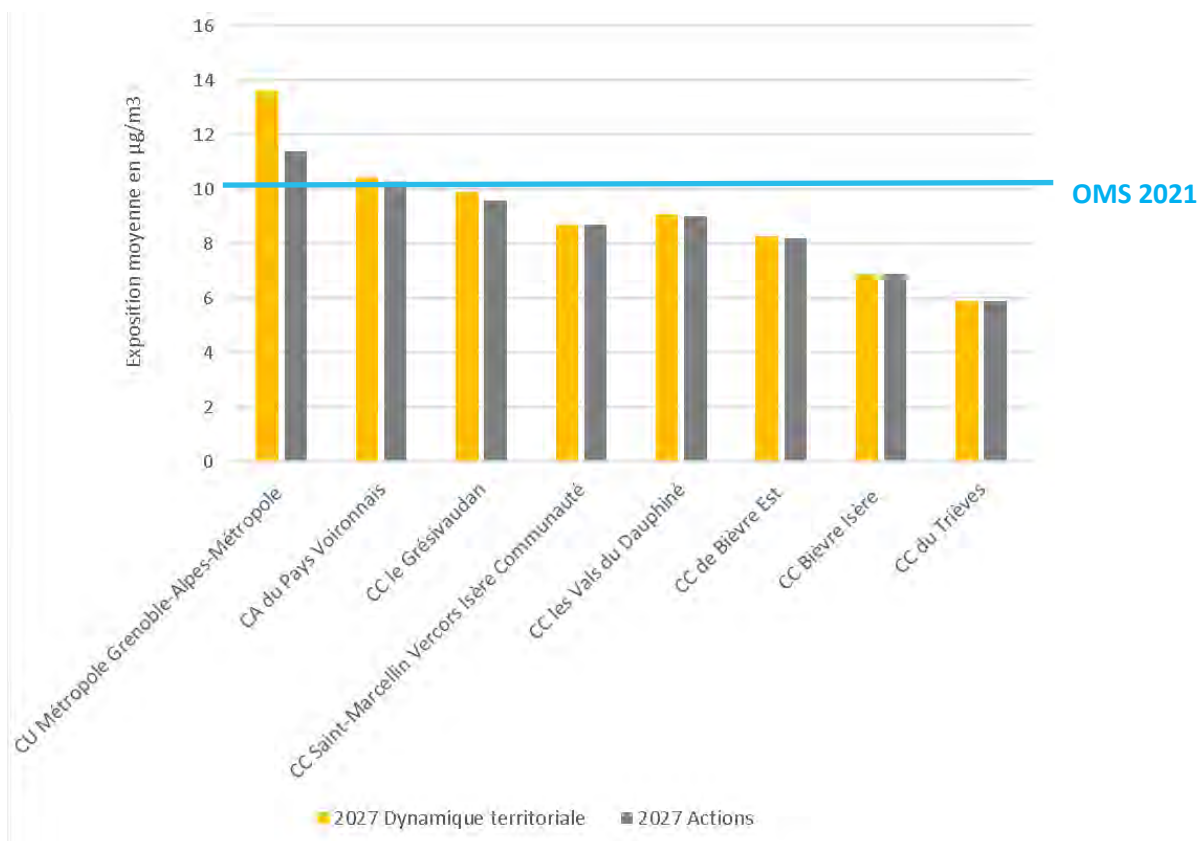


Figure 75 : Evolution de l'exposition moyenne au NO<sub>2</sub> sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique Territoriale » 2027 et Actions 2027

L'histogramme ci-dessus montre que les actions du PPA3 permettront d'abaisser sensiblement l'exposition moyenne des habitants de la Métropole grenobloise (près de 2 µg/m<sup>3</sup> en moins) et dans une moindre mesure, celle des habitants du Grésivaudan et du Pays Voironnais, dont l'exposition moyenne respecterait la nouvelle valeur de l'OMS fixée en 2021. Sur les autres territoires, la modélisation ne rend pas compte de baisse particulière.

Cette illustration masque toutefois les disparités importantes qui peuvent exister à l'intérieur d'un même territoire. La valeur moyenne à l'échelle d'un EPCI peut masquer des situations contrastées avec des niveaux d'exposition pouvant être localement élevés en zone urbaine ou aux abords d'une autoroute par exemple. Le tableau ci-après illustre la répartition de la population selon les quatre seuils fixés par l'OMS :

		Seuil intermédiaire OMS 2021			Niveau recommandé OMS 2021	Valeur limite = OMS 2005
		1	2	3		
		>40	>30	>20	>10	>40
Dynamique Territoriale 2027	NO <sub>2</sub> Moy. Annuelle en µg/m <sup>3</sup>	<0,01%	0,01%	1,8%	67,0%	<0,01%
		<10 hab	<50 hab	14 900 hab	552 600 hab	<b>&lt;10 hab</b>
Actions 2027		<0,01%	<0,01%	0,1%	61,0%	<0,01%
		<10 hab	<50 hab	880 hab	507 500hab	<b>&lt;10 hab</b>

Tableau 20 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour le dioxyde d'azote

Le scénario « Dynamique territoriale » 2027 comme le scénario Actions PPA 2027 permettraient de réduire à moins d'une dizaine, le nombre d'habitants qui resteraient exposés au-dessus de la valeur limite en 2027. La mise en place des actions du PPA, permettrait par contre de réduire à 0.1% la part des habitants qui resteraient exposés au-dessus du seuil 3 de l'OMS fixé à 20µg/m<sup>3</sup>. Ce nombre respecte l'objectif du PPA qui fixe à moins de 1% la part des habitants exposés au-dessus de ce seuil.

A noter que 39 % de la population du territoire seraient exposés à une concentration comprise entre 10 et 20 µg/m<sup>3</sup> traduisant le fait que cette exposition se rapproche de la nouvelle valeur OMS en 2027. Celle-ci serait cependant respectée en 2027 avec les actions PPA pour 39 % de la population du territoire.

#### 4.11.4 Les particules PM2,5

##### Evolution des émissions à l'horizon 2027

<b>Emissions périmètre PCAET (tonnes)</b>	
Scénario	PM2,5
Tendanciel 2027	1431
PPA3 2027	1143
<b>Réduction d'émission</b>	<b>-288</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>-176</b>

Tableau 21 - Comparaison des émissions de particules PM2,5 entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

<b>Emissions chauffage au bois domestique (tonnes)</b>	
Scénario	PM2,5
<b>Réduction d'émission</b>	<b>-259</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>-138</b>

Tableau 22 - Réductions d'émission de particules PM2,5 du chauffage au bois domestique entre le scénario tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de PM2,5 diminuent sur le territoire à horizon 2027 grâce aux actions du PPA3. Les 288 tonnes de PM2,5 économisées permettent d'atteindre l'objectif 2030 du PREPA (-176 tonnes par rapport au tendanciel 2027). La réduction représente également plus de la moitié de la réduction des émissions de particules pour le chauffage au bois domestique entre 2020 et 2030 (-259 tonnes).

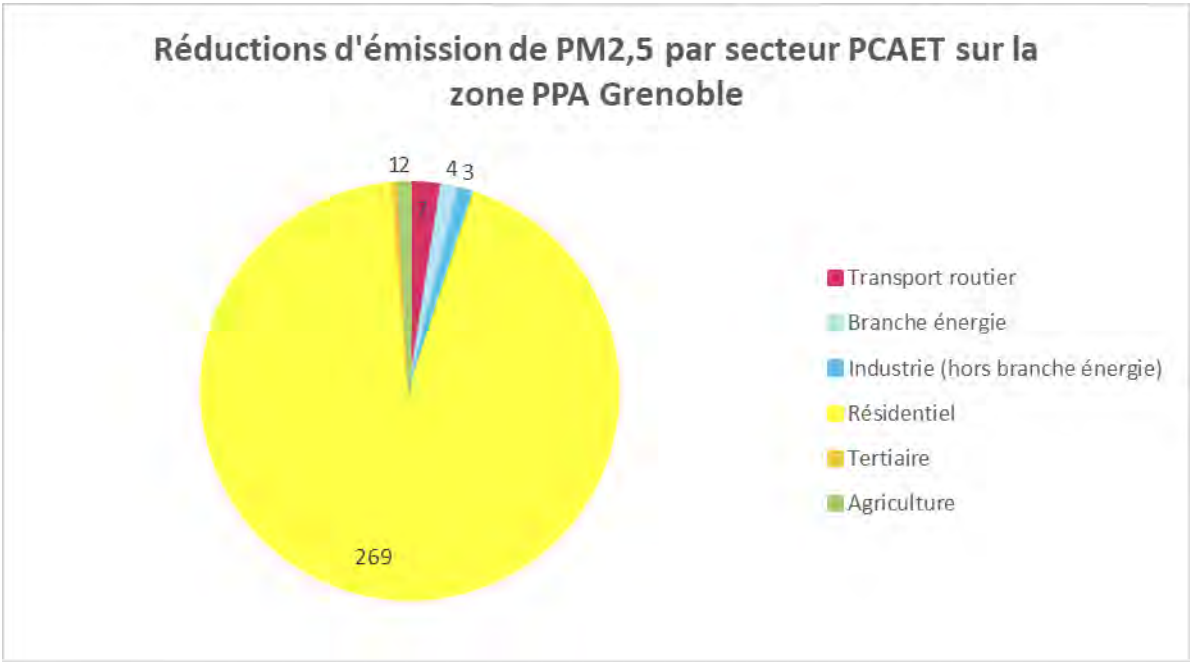


Figure 76 - Réductions d'émission de PM2,5 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

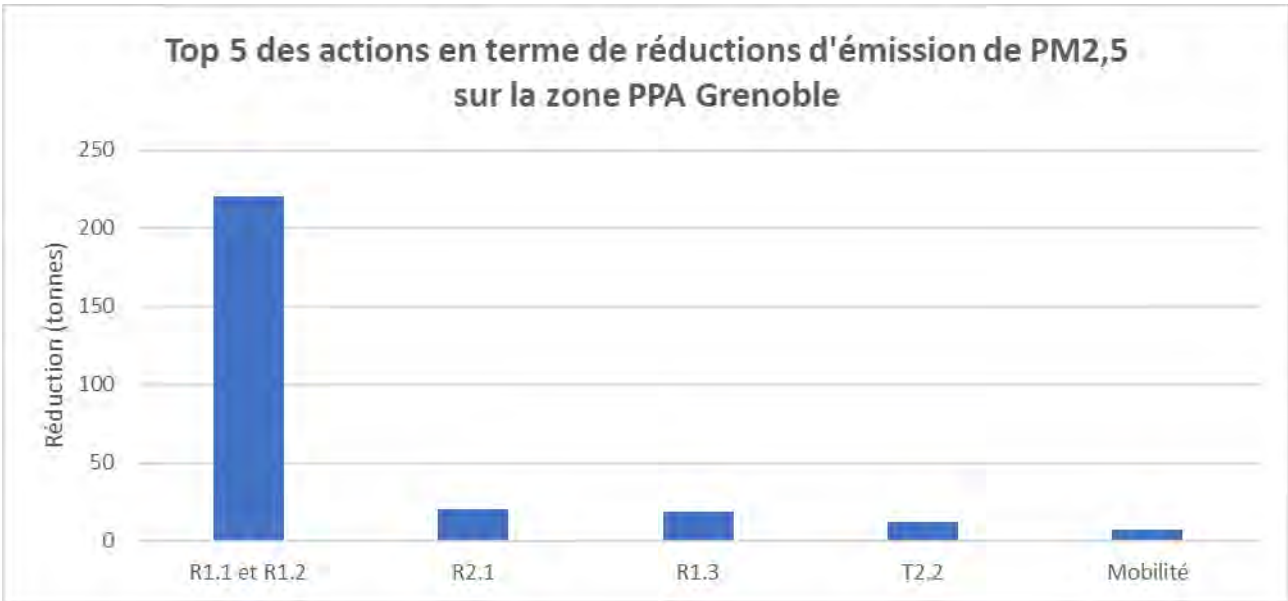


Figure 77 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de PM2,5 sur la zone PPA Grenoble



Identifiant de l'action	Libellé de l'action	Réduction d'émission (tonnes)	Part de la réduction totale
RT1.1, RT1.2	Parc d'appareils de chauffage au bois domestique	-221	77%
RT2.1	Rénovation thermique	-20	7%
RT1.3	Bois bûche labellisé	-19	6%
T2.2	Brûlage air libre résidentiel	-10	4%
MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2	Actions de mobilité sur Grenoble-Alpes Métropole (ZFE, report modal, conversion des véhicules)	-7	2%
I2.1	Renforcer les VLE	-4	1%
T2.2	Brûlage air libre agriculture	-2	1%
I3.1	Limiter les émissions des carrières	-2	1%
I3.2	Bonnes pratiques sur les chantiers	-1	1%
I2.2	Imposer VLE entre 400kW et 1MW pour les chaufferies biomasse	-1	0%
I1.1	Installations IED	0	0%
Report modal hors GAM	Report modal hors Grenoble-Alpes Métropole	0	0%
A2.2 élevage	Bonnes pratiques d'élevage	0	0%
A2.2 épandage	Techniques et matériaux d'épandage	0	0%
RT3.1	Sensibilisation solvants	0	0%
A2.1	Amélioration pratiques agriculture fertilisants	0	0%

Tableau 23 – Réductions d'émission de PM2,5 par action sur la zone PPA Grenoble

La figure ci-avant montre que le résidentiel contribue en majorité à cette baisse (près de 95% du total des gains). Les tonnes économisées proviennent pour plus des trois quarts des actions autour du parc d'appareil de chauffage au bois (cf. Tableau et Figure ci-dessus). La rénovation thermique des logements arrive en deuxième position avec un peu plus de 5% du gain total.

## Evolution des concentrations mesurées de PM2.5 selon le scénario PPA Actions 2027

PM2.5	Mesures 2017	2027 Dynamique territoriale	2027 Actions
Grenoble Grands Boulevards		15	13
Grenoble Rocade Sud	13	16	13
Grenoble les Frênes	13	12	11

> valeur limite  
< Objectif PPA3 (15 µg/m<sup>3</sup>)

Tableau 24 : Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027

La mise en place des actions PPA permet de réduire de 2 à 3 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de PM2.5 estimées aux stations de proximité trafic de l'agglomération grenobloise, et de 1 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de PM2.5 estimée sur la station de fond de Grenoble les Frênes.

Les niveaux estimés aux stations, selon le scénario Actions PPA 2027 respecteraient ainsi l'objectif fixé par le PPA3 de 15 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

## Concentrations moyennes annuelles de PM2.5 selon le scénario Actions PPA 2027 estimées sur le territoire du PPA

Même s'il n'existait plus de problématiques de dépassement des valeurs limites réglementaires sur les poussières depuis plusieurs années sur l'agglomération grenobloise, les PM2,5 demeurent un polluant particulièrement préoccupant en matière d'impacts sanitaires. Aussi, la valeur recommandée par l'OMS2005 de 10 µg/m<sup>3</sup> pour ces poussières fines constitue une cible à atteindre à terme sur le territoire.

Ces cartes montrent des niveaux de concentrations moyennes annuelles en particules PM2.5 relativement homogènes sur le territoire variant autour 11 µg/m<sup>3</sup> dans les secteurs les plus urbains de Grenoble et la première couronne et 8 µg/m<sup>3</sup> ou un peu moins sur le reste du territoire et en zone d'altitude.

La valeur limite réglementaire française (25 µg/m<sup>3</sup>) en moyenne annuelle) est respectée partout.

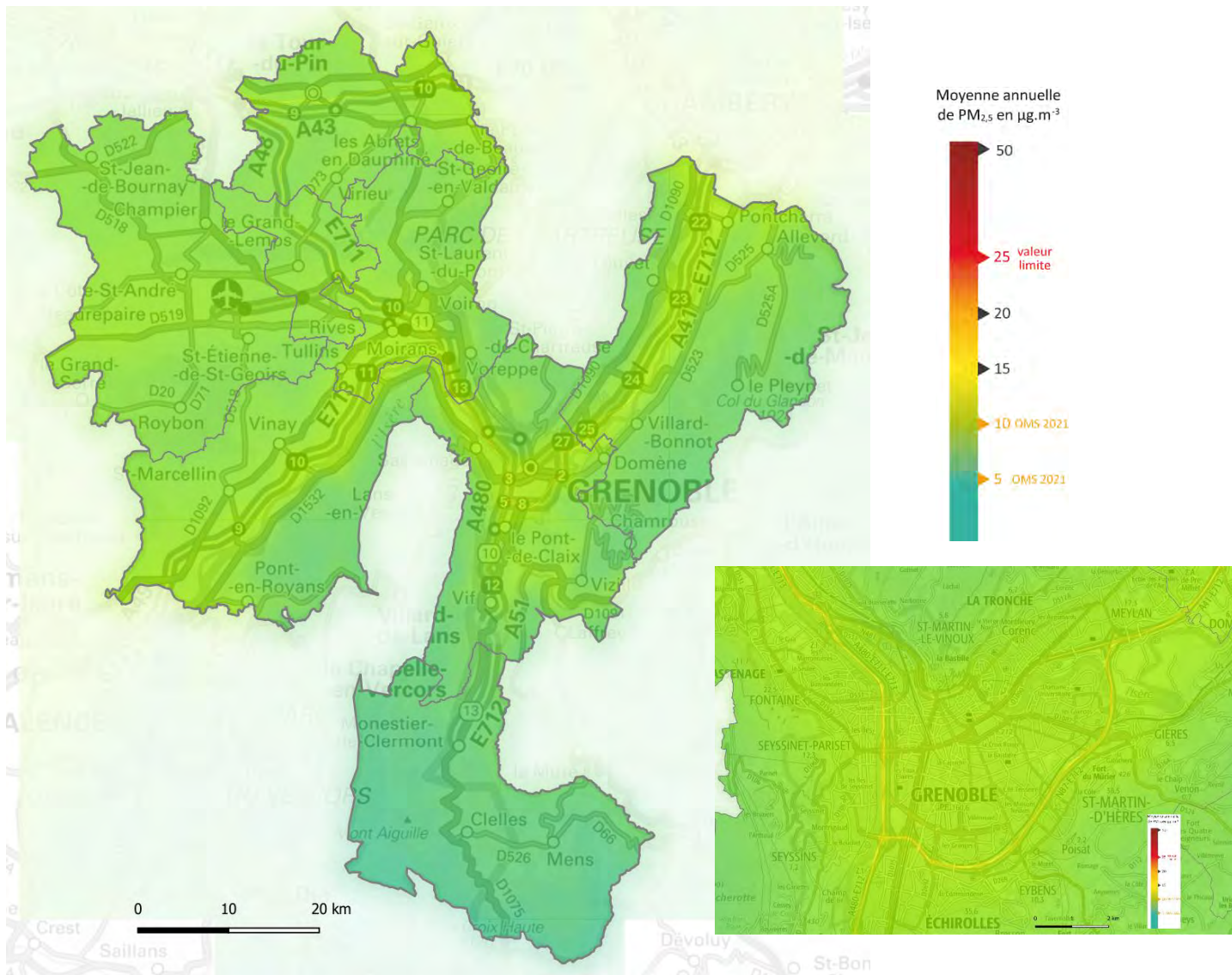


Figure 78 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM<sub>2.5</sub> attendues selon le scénario Actions PPA 2027

## Evolution de l'exposition des populations entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions PPA 2027

Les cartes ci-dessous illustrent la différence de concentrations en particules PM2.5 entre le scénario Actions PPA 2027 et le scénario « Dynamique territoriale » 2027, ainsi que le rapport entre ces 2 mêmes scénarios.

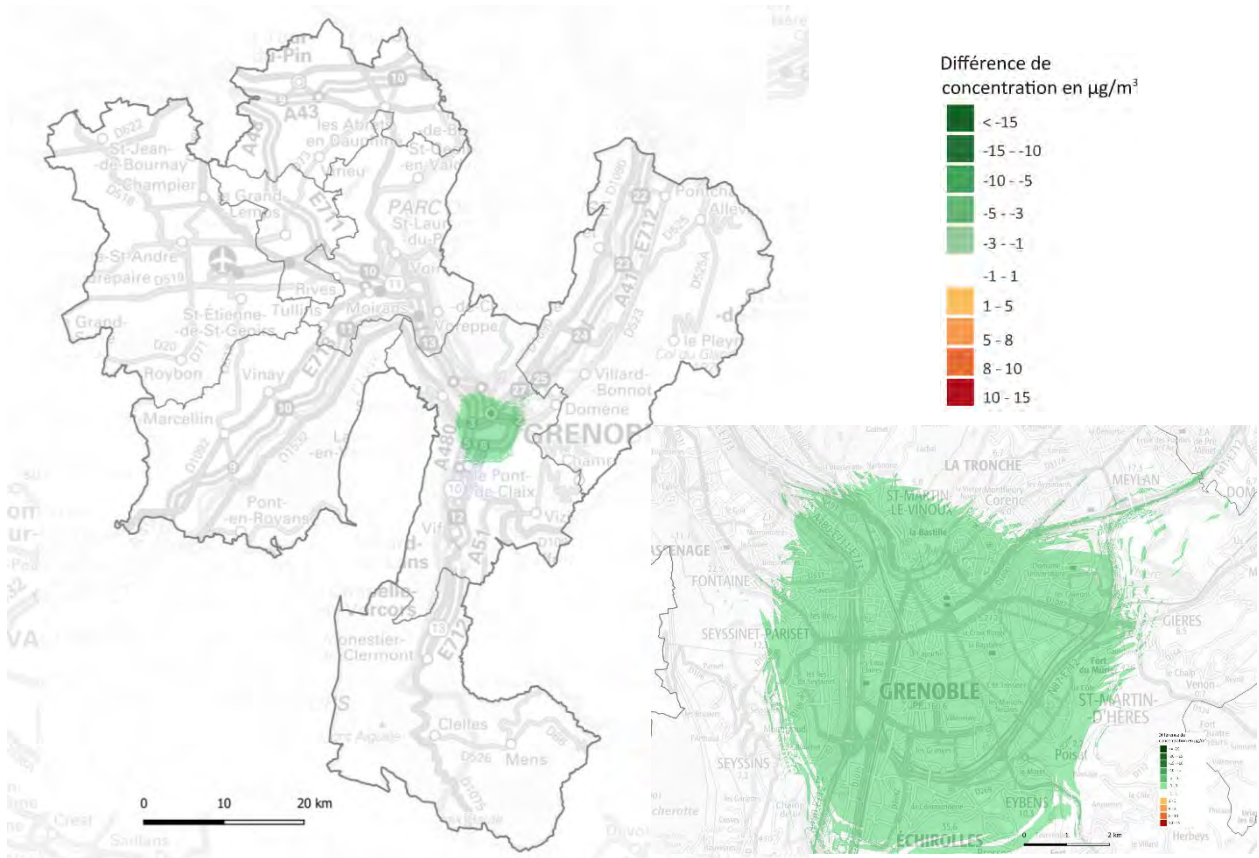


Figure 79 : Différences de concentration moyennes annuelles en PM2.5 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

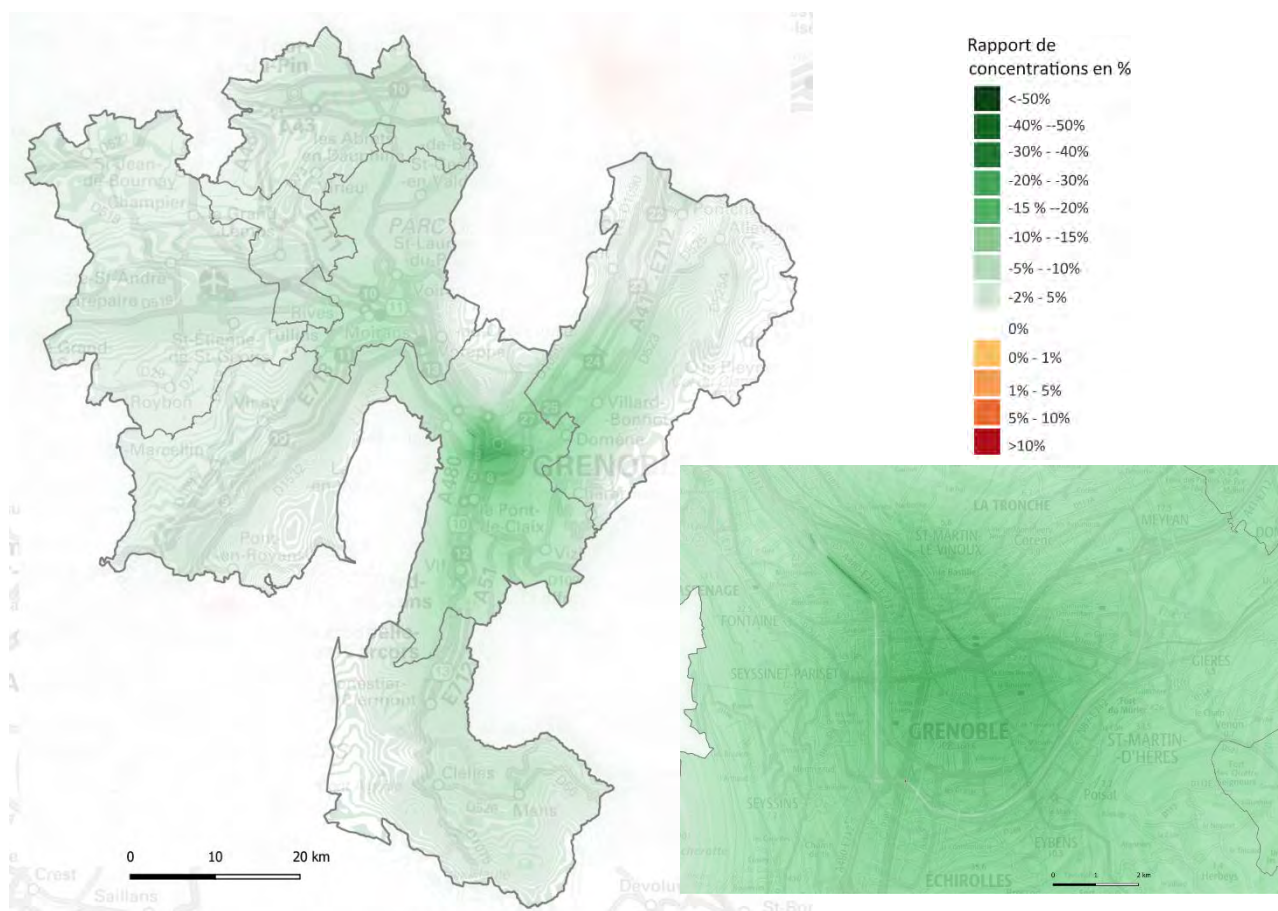


Figure 80 : Rapports de concentration moyennes annuelles en PM2.5 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

Les cartes comparatives du scénario « Dynamique territoriale » et du scénario PPA (différence et rapport) montrent que l'impact des mesures prises est surtout visible sur Grenoble avec des gains entre -1 et -2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en lien avec les mesures prises concernant le chauffage au bois notamment. Sur le reste de l'agglomération et le sud du Grésivaudan, les gains atteignent environ -8% et sont inférieurs à -5% sur le reste du territoire du PPA.

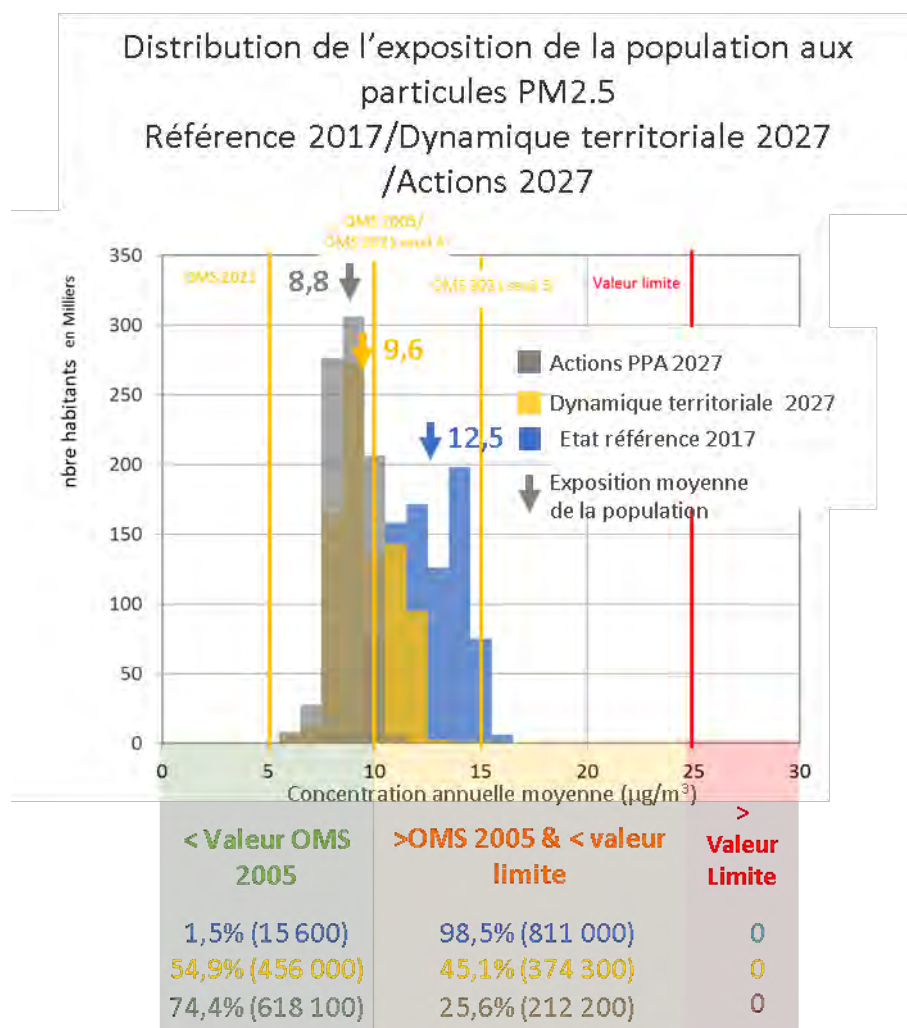


Figure 81 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population aux particules PM2.5 selon l'état de référence (bleu), le scénario Dynamique territoriale 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris)

L'histogramme ci-dessus présente la distribution de l'exposition des populations par classe de concentration moyenne annuelle de particules PM2.5. Il met en évidence que la diminution tendancielle des émissions de particules PM2.5 (en particulier due à la dynamique territoriale qui prolonge le fond air-bois jusqu'en 2022) induit une baisse de l'exposition moyenne des habitants du PPA de 3 µg/m<sup>3</sup> en 2027.

Les actions du PPA permettront en sus, un gain d'environ 1 µg/m<sup>3</sup>. Selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 comme le scénario Actions PPA 2027, la concentration moyenne d'exposition passe en dessous de la valeur guide de l'OMS fixée en 2005 à 10 µg/m<sup>3</sup>.

L'objectif du PPA3 qui fixe l'exposition moyenne des habitants en-dessous de 10 µg/m<sup>3</sup> est ainsi atteint.

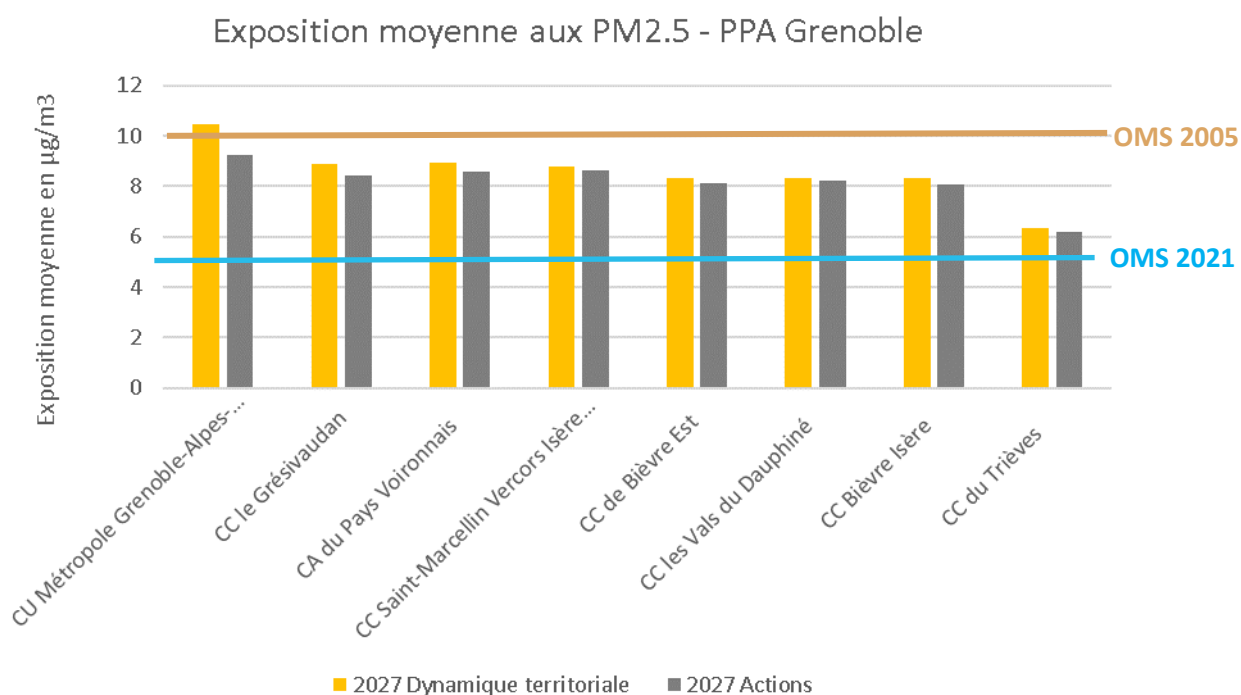


Figure 82 : Evolution de l'exposition moyenne au PM2.5 sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions 2027

L'histogramme ci-dessus montre que les actions du PPA3 permettront d'abaisser sensiblement l'exposition moyenne des habitants de la Métropole grenobloise, qui deviendrait inférieure à la valeur guide de l'OMS fixée en 2005 à 10 µg/m<sup>3</sup> ; et légèrement celle des habitants du Grésivaudan et du Pays Voironnais. Les effets des actions du PPA sur l'exposition aux particules PM2.5 des habitants des autres EPCI du territoire du PPA n'est pas sensible.

Le nouveau seuil de référence recommandé par l'OMS en 2021, fixé à 5 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle paraît cependant inatteignable à court terme. A ce jour, ce seuil est dépassé sur l'intégralité des sites de mesures de la région, y compris au niveau de la station de fond rural exposées à une pollution anthropique minimale. Là encore, l'OMS a introduit en septembre 2021 quatre seuils intermédiaires à 10, 15, 25 et 35 µg/m<sup>3</sup> en concentration moyenne annuelle. Le tableau ci-après illustre la répartition de la population du territoire couvert par le PPA3 selon ces quatre seuils :

		Seuil intermédiaire OMS 2021				Niveau recommandé OMS 2021	Valeur limite
		1	2	3	4 = OMS 2005		
Dynamique territoriale 2027	PM2.5 Moy. Annuelle en µg/m <sup>3</sup>	>35	>25	>15	>10	>5	>25
		0%	0%	<0,01%	45,1%	100%	0%
Actions 2027	PM2.5 Moy. Annuelle en µg/m <sup>3</sup>	-	-	<50 hab	374 300 hab	830 300 hab	-
		0%	0%	0%	25,6%	100%	0%
		-	-	-	212 200 hab	830 300 hab	-

Tableau 25 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour les particules PM2.5

Ce tableau confirme que selon le scénario Actions PPA 2027, le 3<sup>ème</sup> seuil intermédiaire fixé par l’OMS en 2021 à 15 µg/m<sup>3</sup> est respecté pour la totalité de la population. La mise en œuvre des actions du PPA à l’horizon 2027 permettrait également de réduire de plus de 160 000 (pour atteindre 26% de la population), le nombre d’habitants soumis à des niveaux supérieurs à l’ancien seuil OMS2005 devenu le 4<sup>ème</sup> palier intermédiaire. Elles permettraient de respecter l’objectif du PPA3 fixant à 30% la part maximum de population exposée au-dessus de ce seuil.

Par contre, le nouveau seuil OMS2021 de référence à 5 µg/m<sup>3</sup> est dépassé en tout point du territoire du PPA3 et paraît complètement hors d’atteinte à court ou moyen terme.

#### 4.11.5 Les particules PM10

##### Evolution des émissions à l’horizon 2027

<b>Emissions périmètre PCAET (tonnes)</b>	
Scénario	PM10
Tendanciel 2027	1983
PPA3 2027	1675
<b>Réduction d’émission</b>	<b>-308</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>NA</b>

Tableau 26 - Comparaison des émissions de particules entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

<b>Emissions chauffage au bois domestique (tonnes)</b>	
Scénario	PM10
<b>Réduction d’émission</b>	<b>-265</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>-142</b>

Tableau 27 - Réductions d’émission de particules du chauffage au bois domestique entre le scénario tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de PM10 diminuent sur le territoire à horizon 2027 grâce aux actions du PPA3 (cf. Tableau ci-dessus). La réduction représente également plus de la moitié des émissions de particules pour le chauffage au bois domestique entre 2020 et 2030 (-265 tonnes).



### Réductions d'émissions de PM10 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

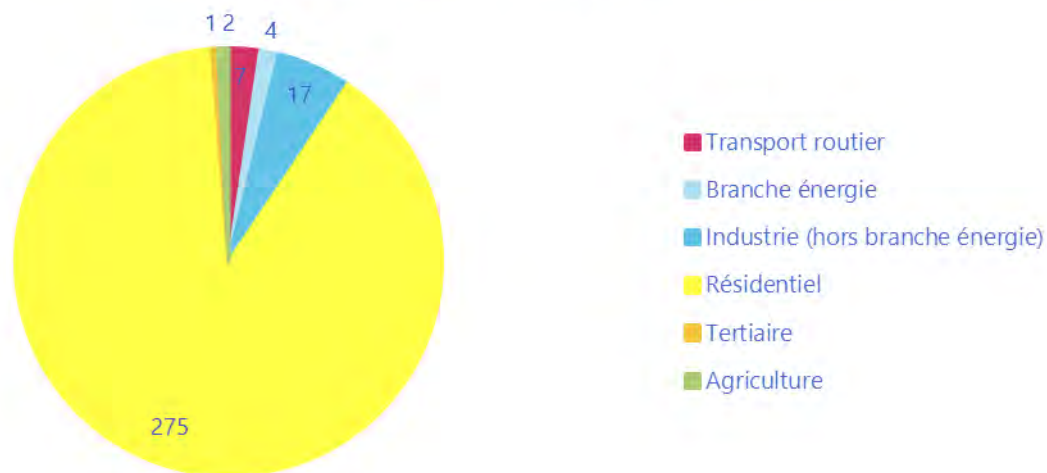


Figure 83 - Réductions d'émission de PM10 par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

### Top 5 des actions en terme de réductions d'émission de PM10 sur la zone PPA Grenoble

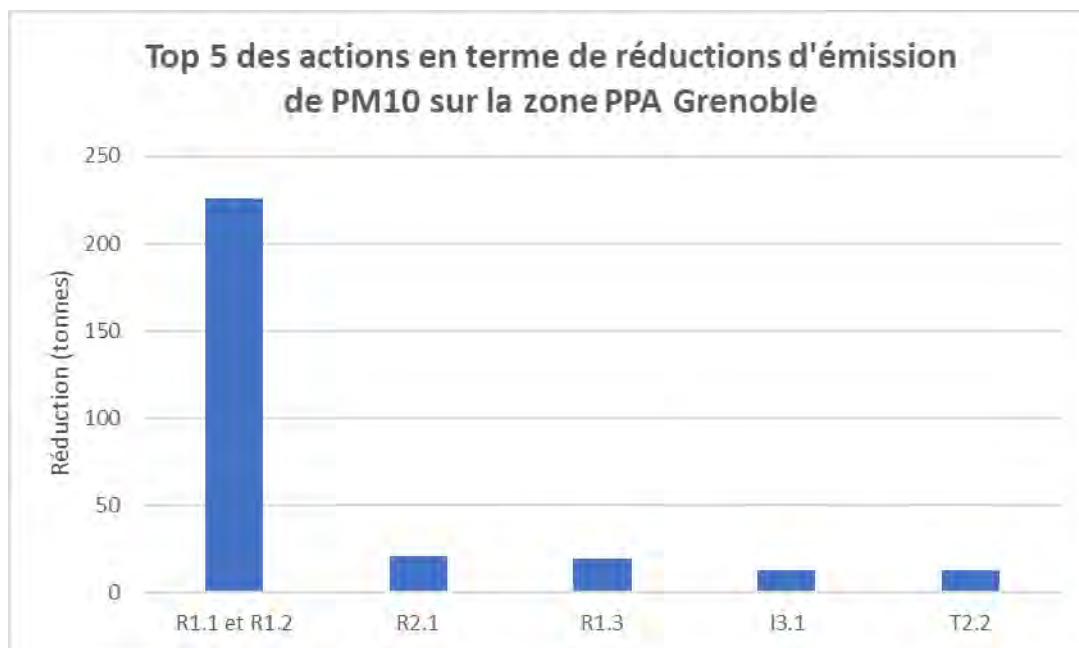


Figure 84 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de PM10 sur la zone PPA Grenoble

La figure ci-avant montre que le résidentiel contribue en majorité à cette baisse (près de 95% du total des gains). Les tonnes économisées proviennent pour plus des trois quarts des actions autour du parc d'appareil de chauffage au bois (cf. Tableau et Figure ci-dessus). La rénovation thermique des logements arrive en deuxième position avec un peu plus de 5% du gain total.

## Evolution des concentrations mesurées de PM10 selon le scénario PPA Actions 2027

PM10	Mesures 2017	2027 Dynamique territoriale	2027 Actions
Grenoble Grands Boulevards	24	21	19
Grenoble Rocade Sud	29	25	23
Grenoble les Frênes	20	18	16

> valeur limite  
< Objectif PPA3 =  
seuil3 (30 µg/m<sup>3</sup>)

Tableau 28 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 mesurées ou estimées au niveau des stations fixes de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes situées dans l'agglomération grenobloise en 2017, selon le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et selon le scénario Actions PPA 2027

La mise en place des actions PPA permet de réduire de 2 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de PM10 estimées aux stations de proximité trafic de l'agglomération grenobloise, et de 2 µg/m<sup>3</sup> la moyenne annuelle de PM10 estimée sur la station de fond de Grenoble les Frênes.

Comme pour les particules PM2.5, les niveaux estimés aux stations, selon le scénario Actions PPA 2027 respecteraient ainsi l'objectif fixé par le PPA3 de 30 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle.

### Concentrations moyennes annuelles de PM10 selon le scénario Actions PPA 2027 estimées sur le territoire du PPA

Les cartes ci-dessous illustrent les concentrations modélisées à l'horizon 2027 selon le scénario Actions PPA en PM10.

Les tendances sont similaires à celles des particules PM2.5. Ces cartes montrent que les concentrations moyennes annuelles en PM10 s'inscrivent globalement à des niveaux entre 15 et 20 µg/m<sup>3</sup> sur le territoire avec des concentrations plus élevées en proximité immédiate des axes routiers importants.

La valeur limite réglementaire de 40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle est respectée partout.

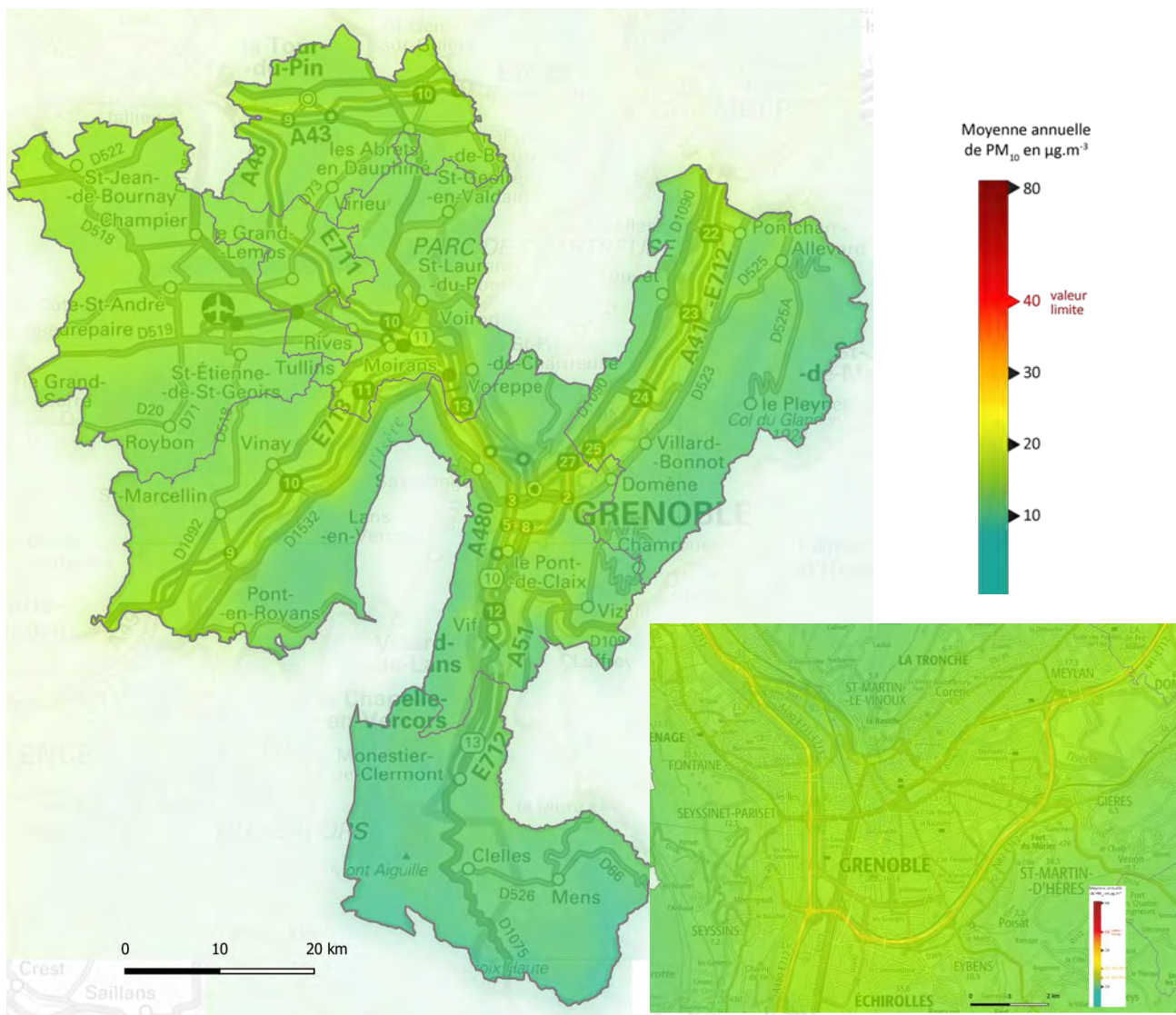


Figure 85 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM10 attendues selon le scénario Actions PPA 2027

## Evolution de l'exposition des populations entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions PPA 2027

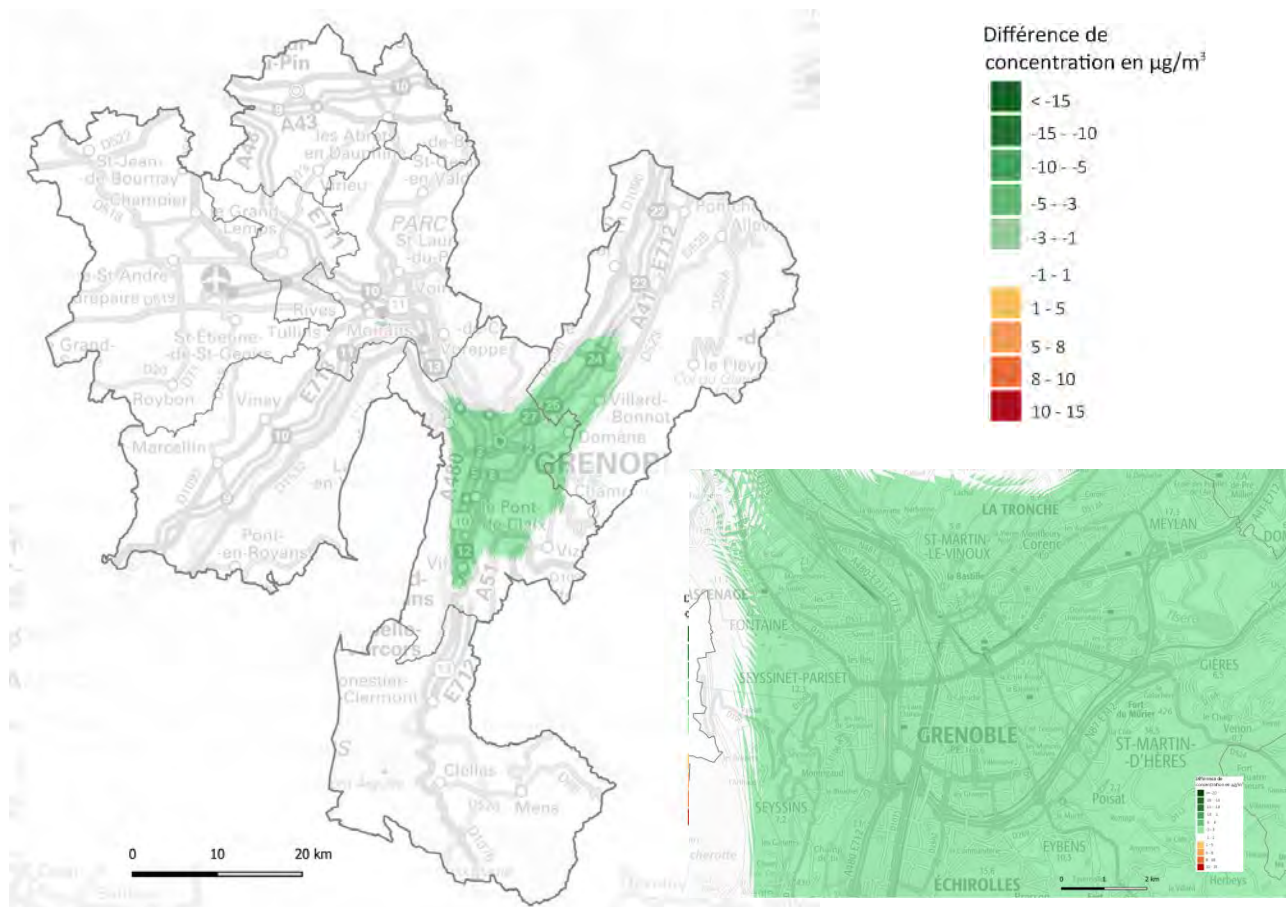


Figure 86 : Différences de concentration moyennes annuelles en PM10 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

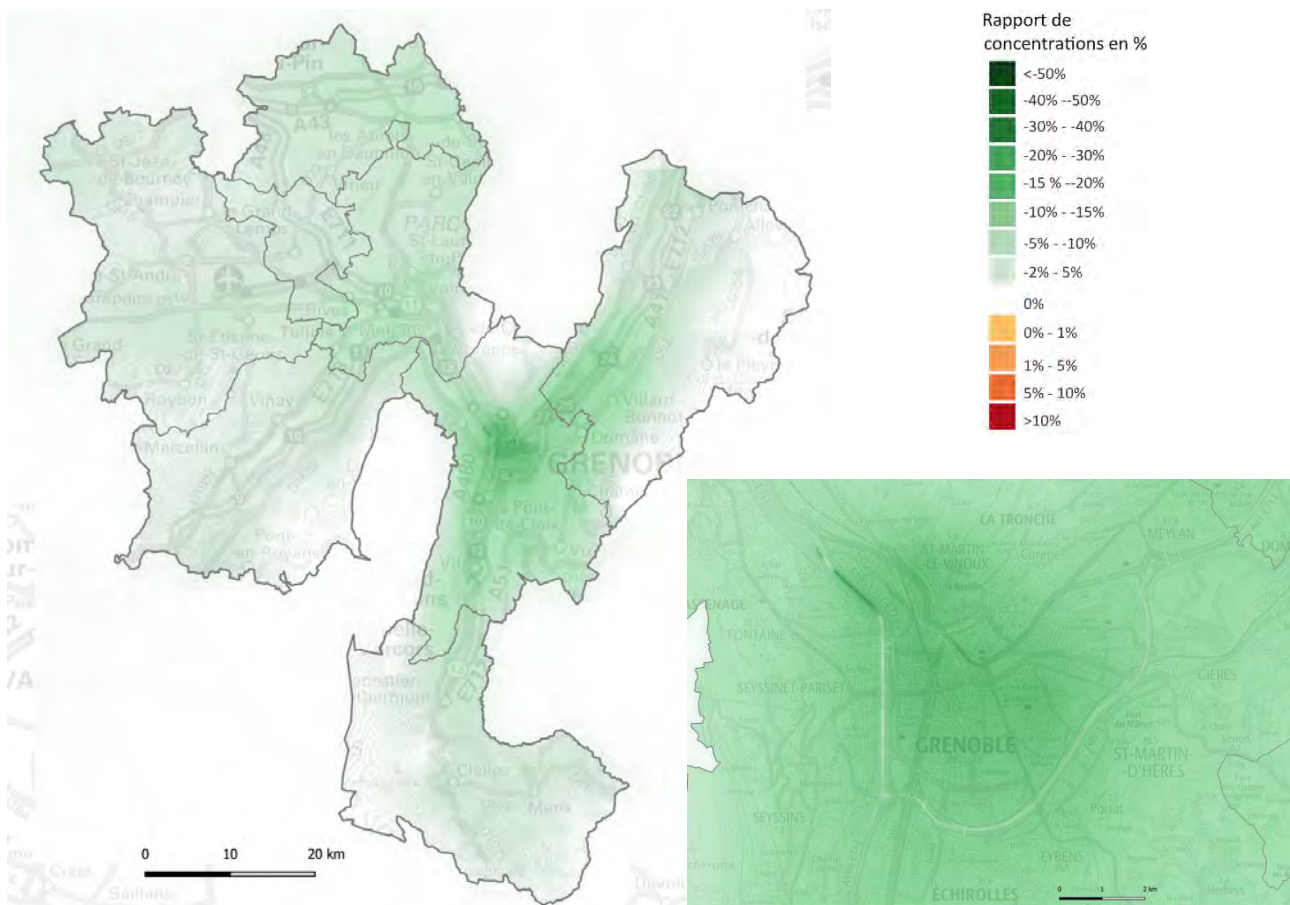


Figure 87 : Rapports de concentration moyennes annuelles en PM10 estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027

Les cartes comparatives (différence et rapport) du scénario « Dynamique territoriale » et du scénario PPA montrent un impact favorable mais limité des mesures notamment sur Grenoble (-2 à -3 µg/m<sup>3</sup>) et les communes de l'est-grenoblois et du Sud Grésivaudan (-1 à -2 µg/m<sup>3</sup>). Hors de cette zone, la baisse est limitée à moins de 5%.

Distribution de l'exposition de la population aux particules PM10  
Référence 2017/Dynamique territoriale 2027  
/Actions 2027

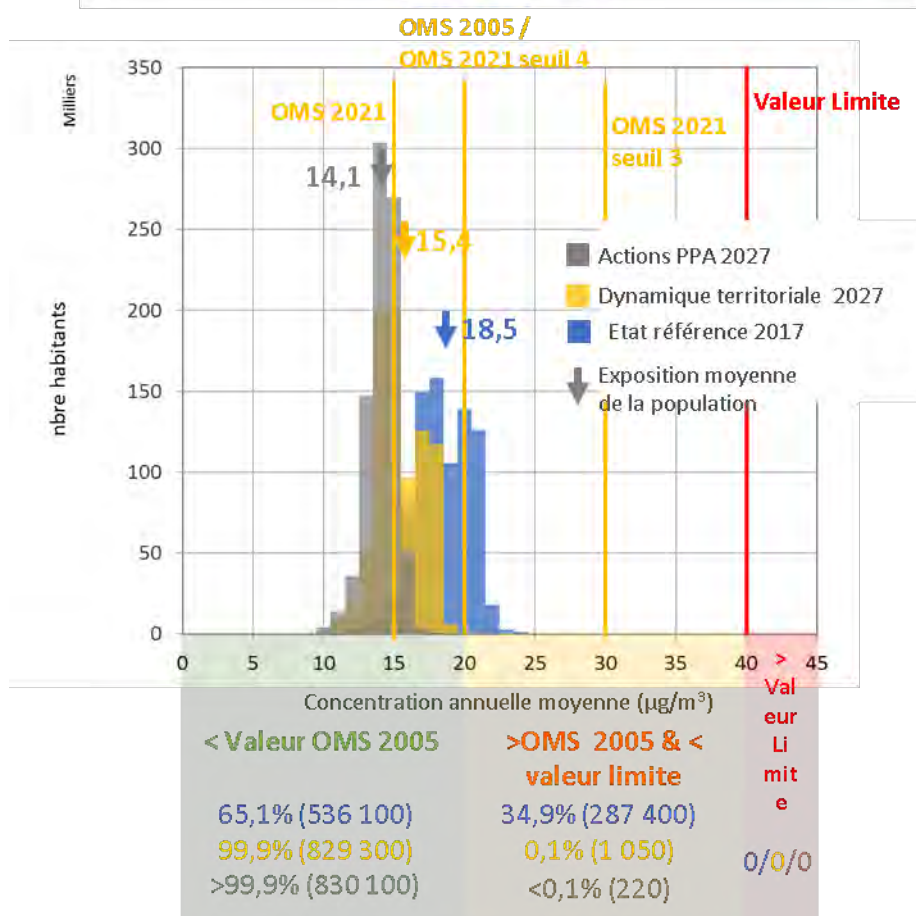


Figure 88 : Histogramme de distribution de l'exposition de la population aux particules PM10 selon l'état de référence (bleu), le scénario « Dynamique territoriale » 2027 (jaune), et le scénario Actions PPA 2027 (gris)

L'histogramme ci-dessus présente la distribution de l'exposition des populations par classe de concentration moyenne annuelle de particules PM10. Il met en évidence que la diminution tendancielle des émissions de particules PM10 (en particulier celle due au fond air-bois qui se prolonge encore) induit une baisse de l'exposition moyenne des habitants du PPA de  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 2027.

Les actions du PPA permettront un gain supplémentaire d'un peu moins d' $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et permettront d'atteindre une concentration moyenne d'exposition en dessous de la valeur guide de l'OMS fixée en 2021 à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

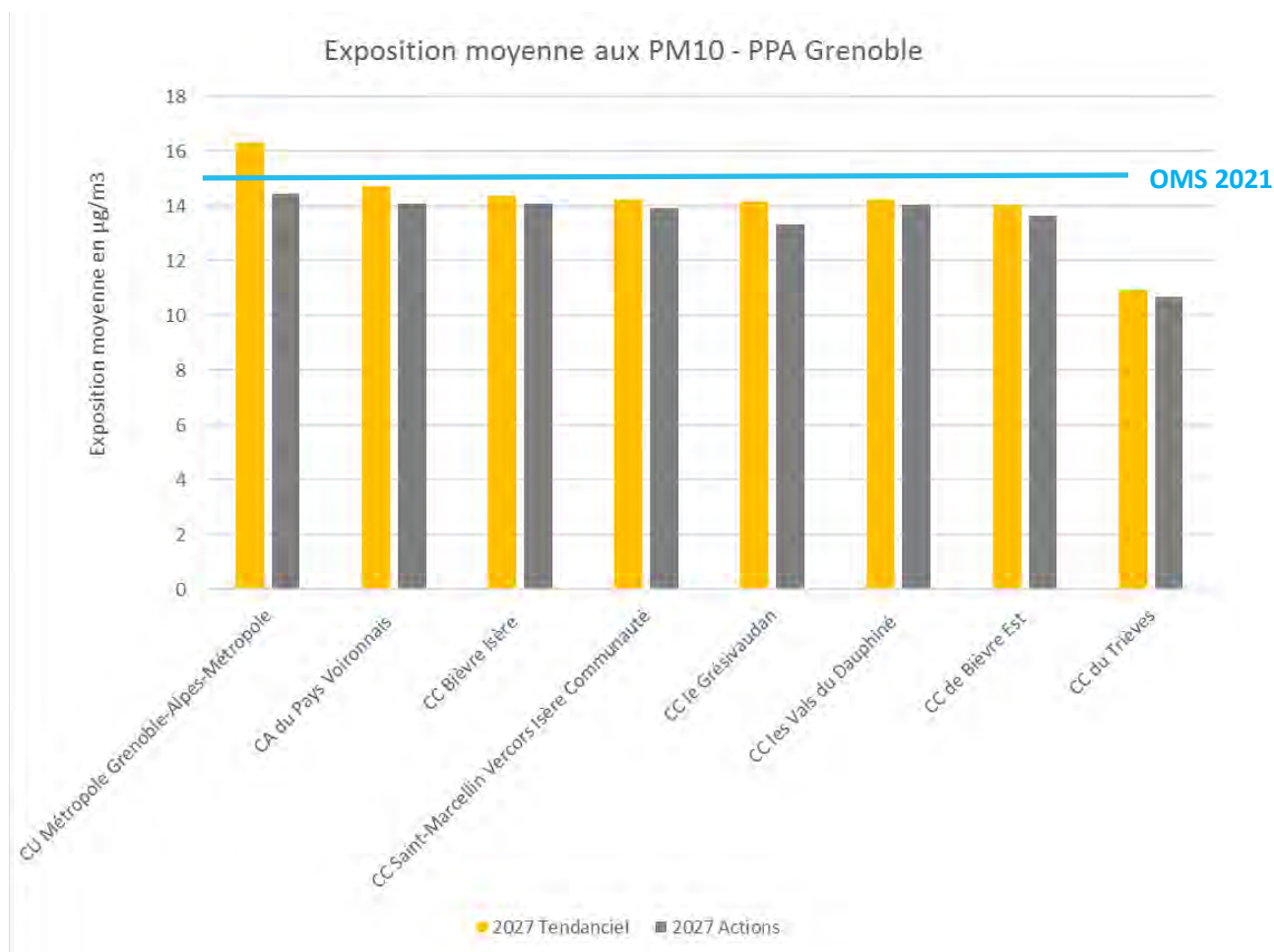


Figure 89 : Evolution de l'exposition moyenne au PM10 sur le périmètre PPA entre le scénario « Dynamique territoriale » 2027 et Actions 2027

L'histogramme ci-dessus montre que les actions du PPA permettent de réduire l'exposition moyenne des EPCI qui composent le PPA à un niveau inférieur au seuil recommandé par l'OMS en 2021 fixé à  $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'efficacité des actions du PPA3 est surtout sensible sur la Métropole grenobloise et le Grésivaudan. Ailleurs elle est moins importante.

On observe ainsi une certaine homogénéisation des niveaux moyens d'exposition par EPCI (autour de  $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), hormis sur la communauté de communes du Trièves qui reste moins exposée (inférieure à  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), ce qui illustre le fait que le cœur d'agglomération n'est pas forcément plus impacté par ces grosses poussières que certaines périphéries.

Là encore, l'OMS a introduit en septembre 2021 quatre seuils intermédiaires à 20, 30, 50 et  $70\mu\text{g}/\text{m}^3$  en concentration moyenne annuelle. Le tableau ci-après illustre la répartition de la population du territoire couvert par le PPA3 selon ces quatre seuils. Quasiment aucun habitant n'est exposé au-dessus des 3 premiers seuils selon le scénario tendanciel comme le scénario Action PPA 2027 :

		Seuil intermédiaire OMS 2021				Niveau recommandé OMS 2021	Valeur limite
		1	2	3	4 = OMS 2005		
« Dynamique territoriale » 2027	PM10 Moy. Annuelle en µg/m <sup>3</sup>	>70	>50	>30	>20	>15	>40
		0%	0%	0%	0,1%	66%	0%
-		-	-	1 050 hab	548 300 hab	-	
0%		0%	0%	<0.1%	39%	0%	
-		-	-	220 hab	325 800 hab	-	
Actions 2027							

Tableau 29 : Population exposée aux différents seuils de l'OMS pour les particules PM10

La mise en place des actions du PPA permet de passer de 66% à 39% la part de la population exposée au-dessus du seuil recommandé par l'OMS en 2021.

Ainsi, l'objectif du PPA3 qui fixe à 50% maximum la part de la population exposée au-dessus du seuil de l'OMS 2021 est respecté.

#### 4.11.6 Evolution des concentrations d'ozone selon le scénario PPA Actions 2027

L'ozone constitue un polluant secondaire complexe dont la modélisation des concentrations est très délicate. Ce polluant n'est pas directement émis dans l'atmosphère mais résulte de transformations chimiques d'autres polluants tels que les oxydes d'azote et les Composés Organiques Volatils précurseurs de l'ozone. Ainsi, les mécanismes de formation et de destruction de ce polluant sont régis par les niveaux relatifs de concentration de COVNM et de NOx, ainsi que par les mouvements des masses d'air et les conditions d'ensoleillement et de chaleur. Il est donc d'autant plus complexe de prévoir ces réactions chimiques à l'horizon 2027 avec l'évolution du climat.

Par ailleurs, il s'agit d'un polluant régional, voire national dont les masses d'air peuvent parcourir de grandes distances et pour lequel les actions doivent être mise en œuvre sur de très larges territoires.

En effet, une baisse locale des émissions de précurseurs d'ozone ne signifie pas obligatoirement une baisse des concentrations d'ozone, et dans tous les cas pas une baisse proportionnelle (phénomène non linéaire), le rapport entre les émissions de ces différents polluants ayant un effet non négligeable sur les concentrations.

Aucun secteur d'activité ayant un impact direct positif et important sur les concentrations d'ozone n'a été identifié.

Compte tenu de ces éléments, les modélisations réalisées, bien que faisant l'objet de perpétuelles améliorations doivent être considérées avec une grande prudence concernant ce polluant. Ainsi, la modélisation tendancielle, basée sur une baisse des émissions et concentrations des polluants précurseurs de l'ozone, à climat constant, avait abouti à identifier un risque (contre-intuitif) de hausse des concentrations d'ozone.



Les cartes ci-dessous illustrent les concentrations moyennes annuelles modélisées à l'horizon 2027 selon le scénario Actions PPA en ozone et la différence calculée par rapport au scénario tendanciel 2027.

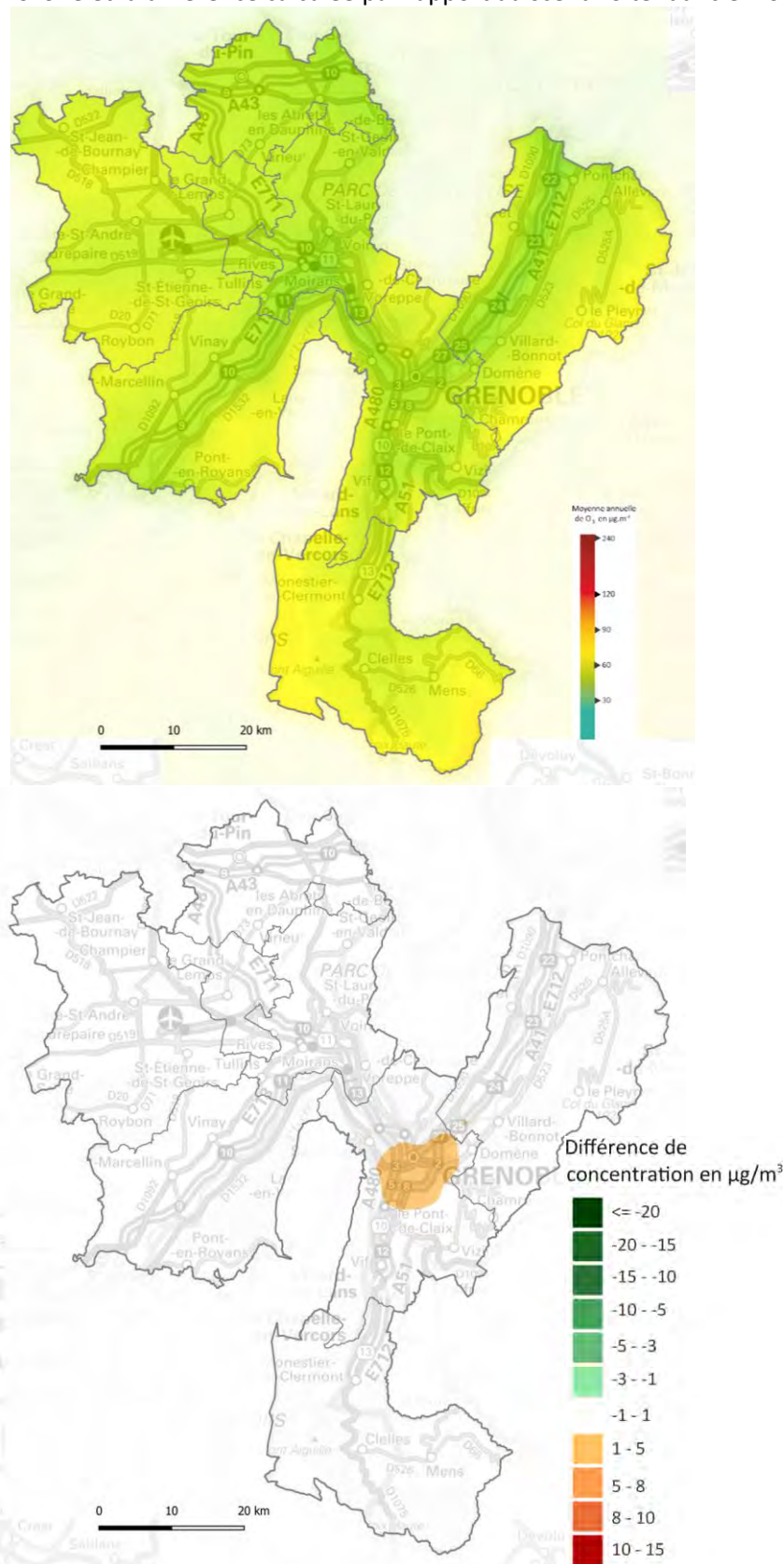


Figure 90 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en ozone attendues selon le scénario Actions PPA 2027 (en haut)/ Différences de concentration moyennes annuelles d'ozone estimées entre le scénario Actions PPA 2027 et « Dynamique territoriale » 2027 (en bas)

Les niveaux moyens d'ozone sont assez homogènes sur le Y grenoblois avec des niveaux compris entre 45 et 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les concentrations sont plus élevées en périphérie et augmentent encore sur les zones d'altitude.

La carte de différence du scénario « Dynamique territoriale » et du scénario PPA montre une légère augmentation sur le centre de la Métropole pouvant avoisiner 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les résultats des modélisations des effets du plan d'actions du PPA3 vont dans le même sens que ceux des effets du tendanciel. A savoir que les baisses supplémentaires d'émissions et concentrations de polluants primaires n'aboutissent pas à une baisse des concentrations d'ozone et pourraient même se traduire par une hausse supplémentaire par rapport au tendanciel des concentrations d'ozone sur certains secteurs spécifiques. Cette évolution défavorable pourrait ainsi concerner les secteurs où les baisses de niveaux de NOx seraient les plus marquées comme l'hypercentre de l'agglomération (effet du renforcement de la ZFEm).

Si ce résultat défavorable doit être nuancé par les nombreuses incertitudes sous-jacentes à la modélisation, cela reste un point d'alerte qui ressort à ne pas négliger, qui plus est dans un contexte où les concentrations d'ozone étaient déjà orientées à la hausse au cours des précédentes années et sachant de plus que ces modélisations sont effectuées avec une année météorologique figée (2017). Aussi, un été particulièrement chaud et ensoleillé comme l'ont été 2018 et 2019 serait susceptible de générer une dégradation plus marquée encore.

### 3.6.7 Les oxydes de soufre (SOx)

Scénario	Emissions
Tendanciel 2027	560
PPA3 2027	545
<b>Réduction d'émission</b>	<b>-15</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>Atteint</b>

Tableau 30 - Comparaison des émissions de SOx entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de SOx n'évoluent pas de façon significative sur le territoire à horizon 2027 (cf. Tableau ci-dessus). Le scénario tendanciel permet déjà une réduction de 80% des émissions entre 2005 et 2018, qui est au-delà de l'objectif fixé par le PREPA pour 2030 en France.

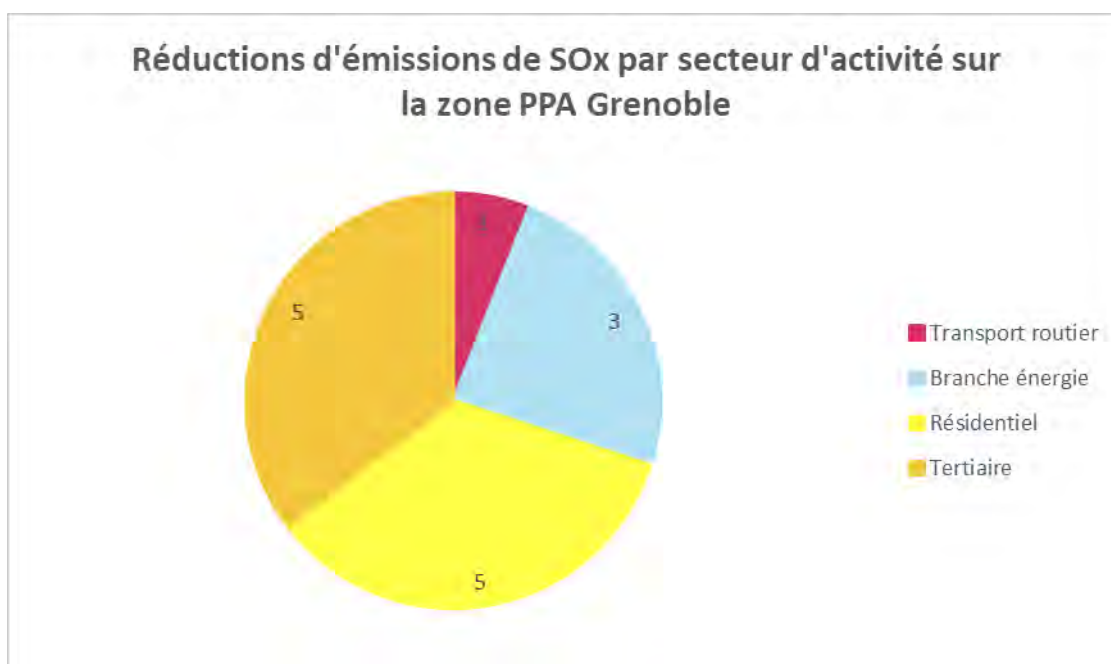


Figure 91 - Réductions d'émission de SOx par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

Identifiant de l'action	Libellé de l'action	Réduction d'émission (tonnes)	Part de la réduction totale
RT2.1	Rénovation thermique	-7	48%
I1.1	Installations IED	-4	25%
RT1.1, RT1.2	Parc d'appareils de chauffage au bois domestique	-2	16%
MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2	Actions de mobilité sur Grenoble-Alpes Métropole (ZFE, report modal, conversion des véhicules)	-1	5%
RT1.3	Bois bûche labellisé	-1	5%
Report modal hors GAM	Report modal hors Grenoble-Alpes Métropole	0	0%
A2.2 élevage	Bonnes pratiques d'élevage	0	0%
I3.2	Bonnes pratiques sur les chantiers	0	0%
RT3.1	Sensibilisation solvants	0	0%
T2.2	Brûlage air libre agriculture	0	0%
T2.2	Brûlage air libre résidentiel	0	0%
I3.1	Limiter les émissions des carrières	0	0%
A2.2 épandage	Techniques et matériaux d'épandage	0	0%
I2.1	Renforcer les VLE	0	0%
A2.1	Amélioration pratiques agriculture fertilisants	0	0%
I2.2	Imposer VLE entre 400kW et 1MW pour les chaufferies biomasse	0	0%

Tableau 31 - Réductions d'émission de SOx par action sur la zone PPA Grenoble

### 3.6.8 Les composés organiques volatils (COVNM)

Scénario	Emissions
Tendanciel 2027	7572
PPA3 2027	6684
<b>Réduction d'émission</b>	<b>-889</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>-829</b>

Tableau 32 - Comparaison des émissions de COVNM entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de COVNM diminuent sur le territoire à horizon 2027 grâce aux actions du PPA3 (cf. Tableau ci-dessus). Le tendanciel ne permet pas d'atteindre l'objectif fixé pour ce polluant et le scénario PPA permet quant à lui d'atteindre l'objectif PREPA 2030 (-829 tonnes par rapport au tendanciel 2027).

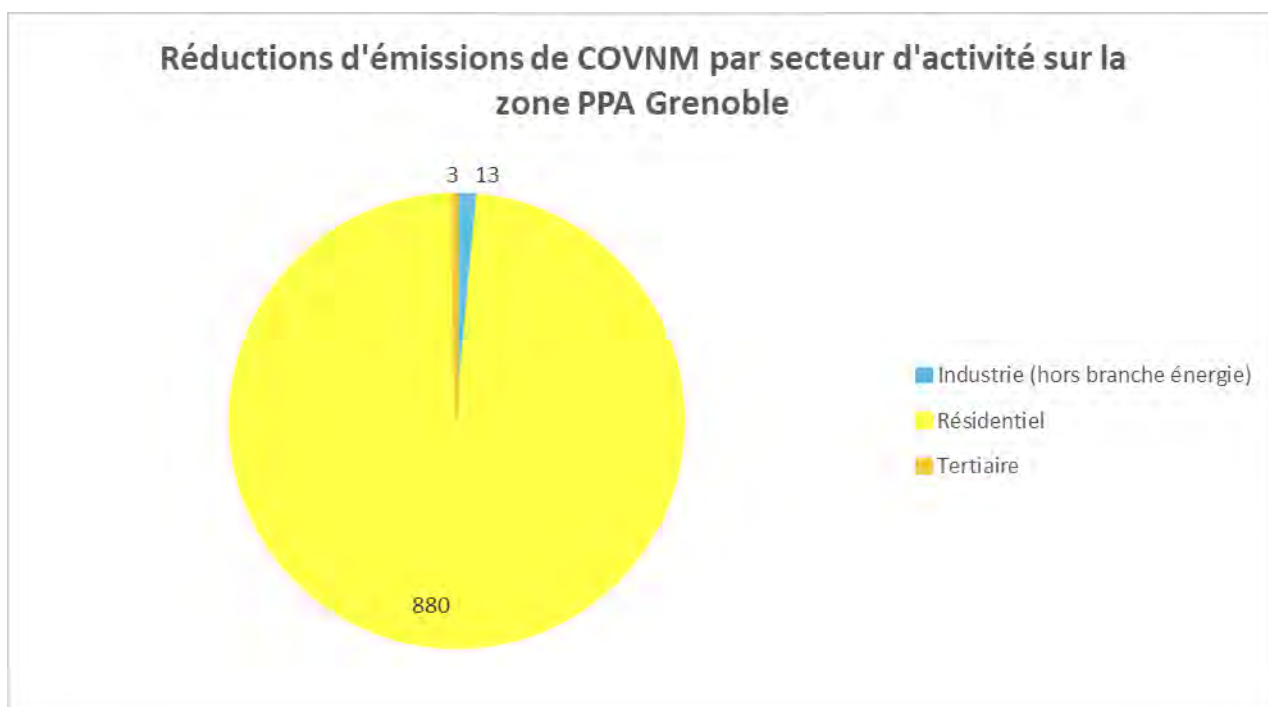


Figure 92 - Réductions d'émission de COVNM par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

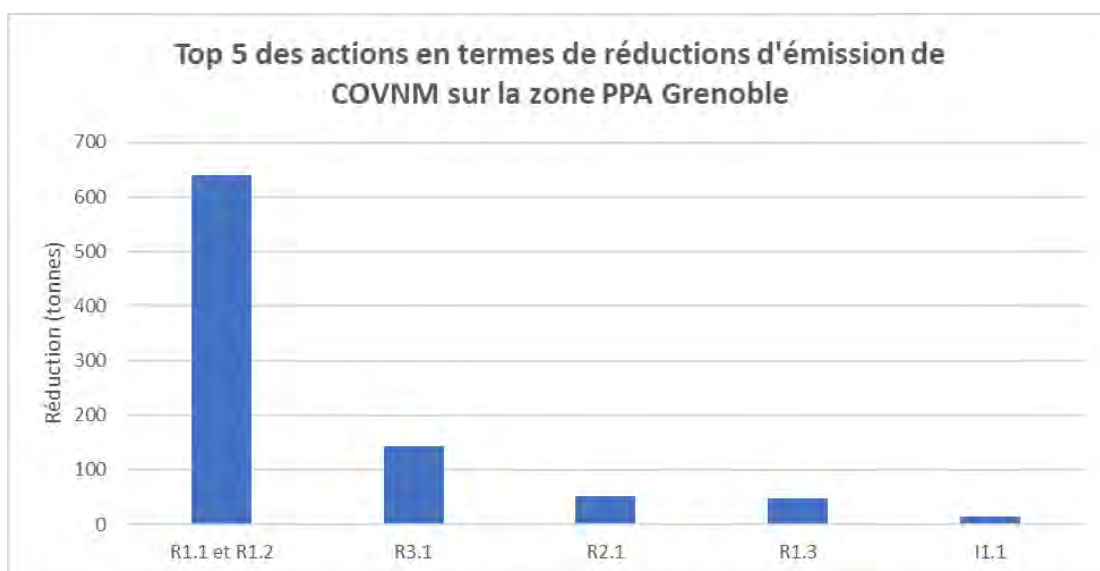


Figure 93 - Top 5 des actions en termes de réductions d'émission de COVNM sur la zone PPA Grenoble

Identifiant de l'action	Libellé de l'action	Réduction d'émission (tonnes)	Part de la réduction totale
RT1.1, RT1.2	Parc d'appareils de chauffage au bois domestique	-640	72%
RT3.1	Sensibilisation solvants	-143	16%
RT2.1	Rénovation thermique	-51	6%
RT1.3	Bois bûche labellisé	-48	5%
I1.1	Installations IED	-14	2%
Report modal hors GAM	Report modal hors Grenoble-Alpes Métropole	-1	0%
A2.2 élevage	Bonnes pratiques d'élevage	0	0%
I3.2	Bonnes pratiques sur les chantiers	0	0%
A2.2 épandage	Techniques et matériaux d'épandage	0	0%
A2.1	Amélioration pratiques agriculture fertilisants	0	0%
T2.2	Brûlage air libre résidentiel	0	0%
I3.1	Limiter les émissions des carrières	0	0%
T2.2	Brûlage air libre agriculture	0	0%
I2.1	Renforcer les VLE	0	0%
I2.2	Imposer VLE entre 400kW et 1MW pour les chaufferies biomasse	0	0%
MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2	Actions de mobilité sur Grenoble-Alpes Métropole (ZFE, report modal, conversion des véhicules)	+9	-1%

Tableau 33 - Réductions d'émission de COVNM par action sur la zone PPA Grenoble

Le secteur résidentiel concentre plus de 95% des réductions d'émission du scénario PPA. Au sein de ce secteur, les actions autour du parc d'appareils de chauffage domestique au bois ainsi que la sensibilisation à l'utilisation des solvants représentent près de 90% du gain total (cf. Figure et Tableaux ci-dessus).

### 3.6.9 L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

Scénario	Emissions
Tendanciel 2027	3402
PPA3 2027	3082
<b>Réduction d'émission</b>	<b>320</b>
<b>Objectif 2027</b>	<b>313</b>

Tableau 34 - Comparaison des émissions de NH<sub>3</sub> entre les scénarios tendanciel et PPA en 2027 sur la zone PPA Grenoble

Les émissions de NH<sub>3</sub> à horizon 2027 diminuent sur le territoire grâce aux actions du PPA3 (cf. Tableau ci-dessus). Les 320 tonnes économisées permettent d'être en phase avec l'atteinte des objectifs du PREPA en 2030 (-383 tonnes par rapport au tendanciel 2027).

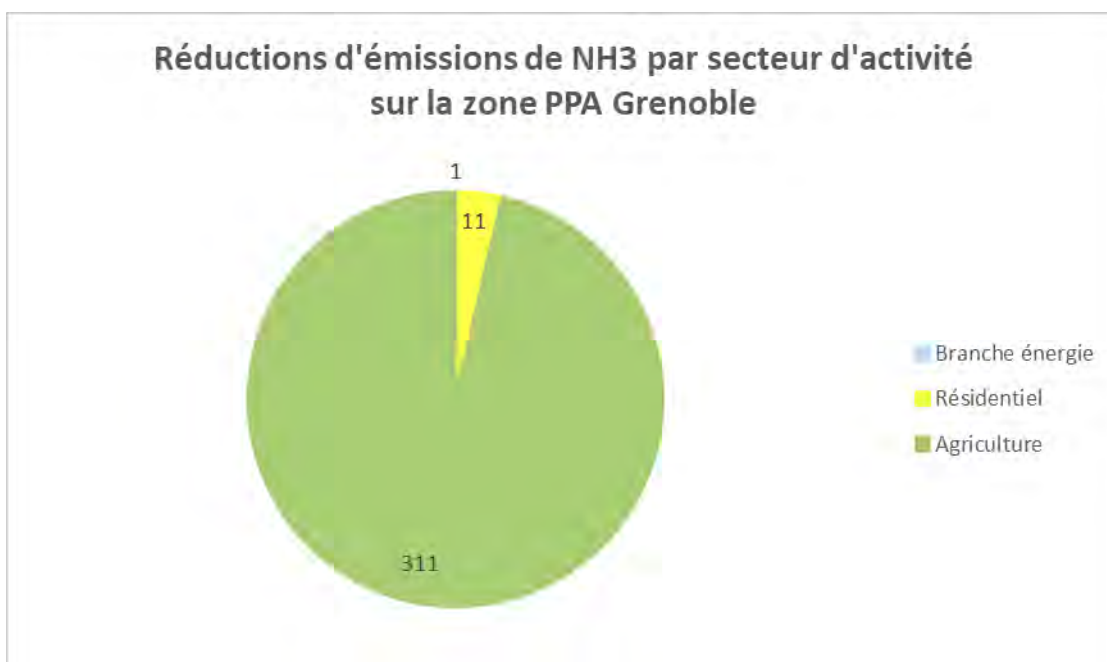


Figure 94 - Réductions d'émission de NH<sub>3</sub> par secteur d'activité sur la zone PPA Grenoble

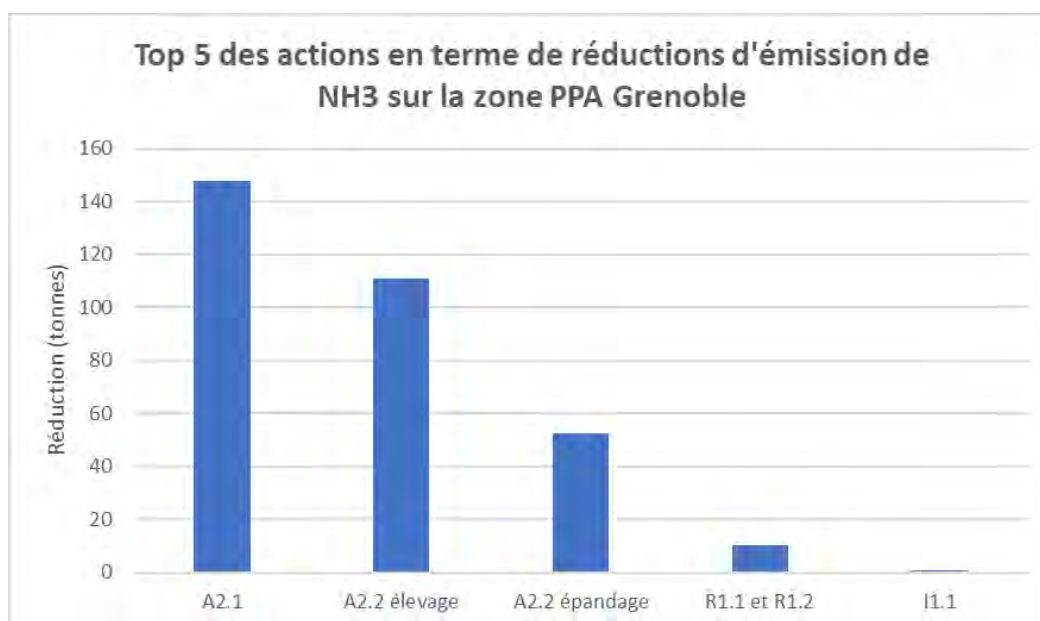


Figure 95 - Top 5 des actions en termes de réduction d'émission de NH<sub>3</sub> sur la zone PPA Grenoble

Identifiant de l'action	Libellé de l'action	Gain (tonnes)	Part de la réduction totale
A2.1	Amélioration pratiques agriculture fertilisants	148	46%
A2.2 élevage	Bonnes pratiques d'élevage	111	35%
A2.2 épandage	Techniques et matériaux d'épandage	53	16%
RT1.1, RT1.2	Parc d'appareils de chauffage au bois domestique	10	3%
I1.1	Installations IED	1	0%
RT2.1	Rénovation thermique	1	0%
RT1.3	Bois bûche labellisé	0	0%
Report modal hors GAM	Report modal hors Grenoble-Alpes Métropole	0	0%
I3.2	Bonnes pratiques sur les chantiers	0	0%
I3.1	Limiter les émissions des carrières	0	0%
T2.2	Brûlage air libre résidentiel	0	0%
T2.2	Brûlage air libre agriculture	0	0%
RT3.1	Sensibilisation solvants	0	0%
I2.1	Renforcer les VLE	0	0%
I2.2	Imposer VLE entre 400kW et 1MW pour les chaufferies biomasse	0	0%
MU1, MU2.2, MU3.1, MU4.2	Actions de mobilité sur Grenoble-Alpes Métropole (ZFE, report modal, conversion des véhicules)	-4	-1%

Tableau 35 – Réductions d'émission de NH3 par action sur la zone PPA Grenoble

Le secteur agricole concentre plus de 95% des gains obtenus par les actions PPA. Les actions autour du chauffage au bois domestique complètent ces efforts.



# 5. Conclusions

Ce rapport présente la contribution d'Atmo Auvergne Rhône Alpes à l'évaluation du projet de PPA3 de l'agglomération grenobloise.

L'expertise mobilisée a permis d'apporter les outils d'aide à la décision et les données nécessaires aux services de la DREAL ainsi qu'à l'ensemble des partenaires associés pour :

- Définir le périmètre le plus opportun pour le PPA3,
- Construire des fiches actions étayées lors de la phase de concertation,
- Etablir des objectifs de réduction des émissions et des concentrations en lien avec les différents documents réglementaires et les valeurs guide sanitaires,
- Dimensionner les actions pour s'assurer du plus large respect possible des objectifs,
- Evaluer de manière ex ante le plan d'actions proposé par l'ensemble des partenaires à horizon 2027.

La révision du PPA3 se poursuit en 2022 avec les différentes phases de consultations. Le dossier sera ainsi soumis à l'avis des Conseils départementaux de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (CODERST), à l'ensemble des collectivités locales concernées, ainsi qu'à l'avis de l'autorité environnementale nationale. À l'issue de ces procédures, le PPA3 de l'agglomération grenobloise sera soumis à une enquête publique.

Ce rapport pourra donc faire l'objet de précisions et de modifications au grès des différents retours.

## 6. ANNEXES

### Annexe 1 : Présentation du scénario tendanciel 2027

#### Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

##### Evolution des émissions à l'horizon 2027

Pour rappel, le tableau ci-dessous présente les objectifs de réduction des émissions des différents polluants atmosphériques à l'échelle nationale aux horizons 2025 et 2030 (Objectifs PREPA)

	2020	2025	2030
% par rapport à 2005			
SO <sub>2</sub>	-55%	-66%	-77%
NOx	-50%	-60%	-69%
COVNM	-43%	-47%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-8%	-13%
PM <sub>2,5</sub>	-27%	-42%	-57%

Les graphiques ci-dessous présentent les évolutions des émissions de NOx attendus sur le territoire du PPA, dans le cadre du scénario « Dynamique territoriale 2027 » (sans action PPA).

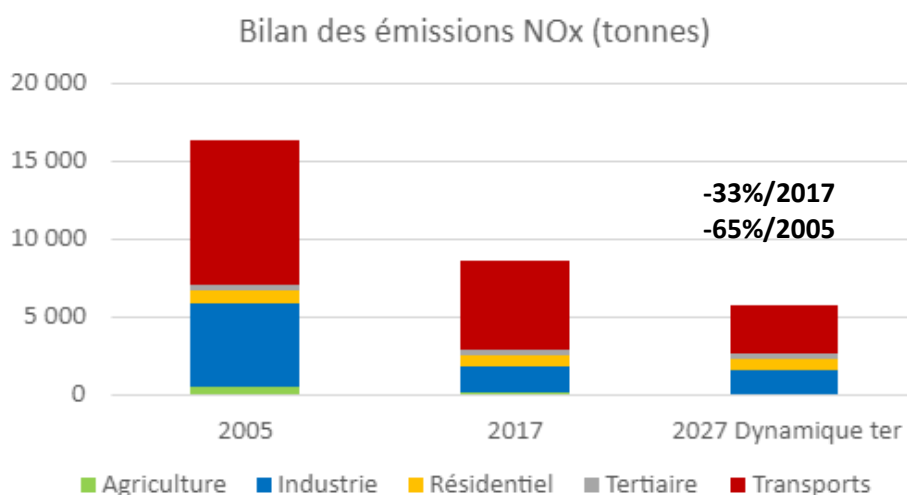


Figure 96 : Bilan des émissions de NOx sur le territoire du PPA3 de Grenoble

Les émissions de NOx du scénario «Dynamique territoriale» seraient réduites de 33% par rapport aux émissions de référence (2017) et de 65% par rapport à l'année 2005.

## Concentrations moyennes annuelles à horizon 2027

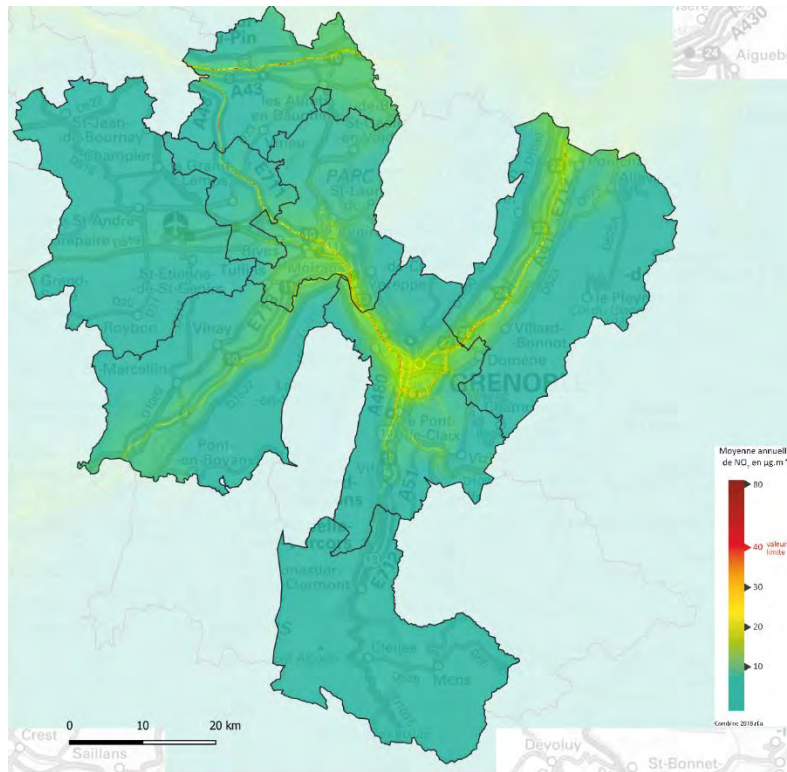


Figure 97 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 »

Les résultats de la modélisation du scénario «Dynamique territoriale» 2027 ne mettent quasiment plus en évidence de secteurs de dépassement de la valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub>.

## Evolution de l'exposition des populations entre 2017 et 2027

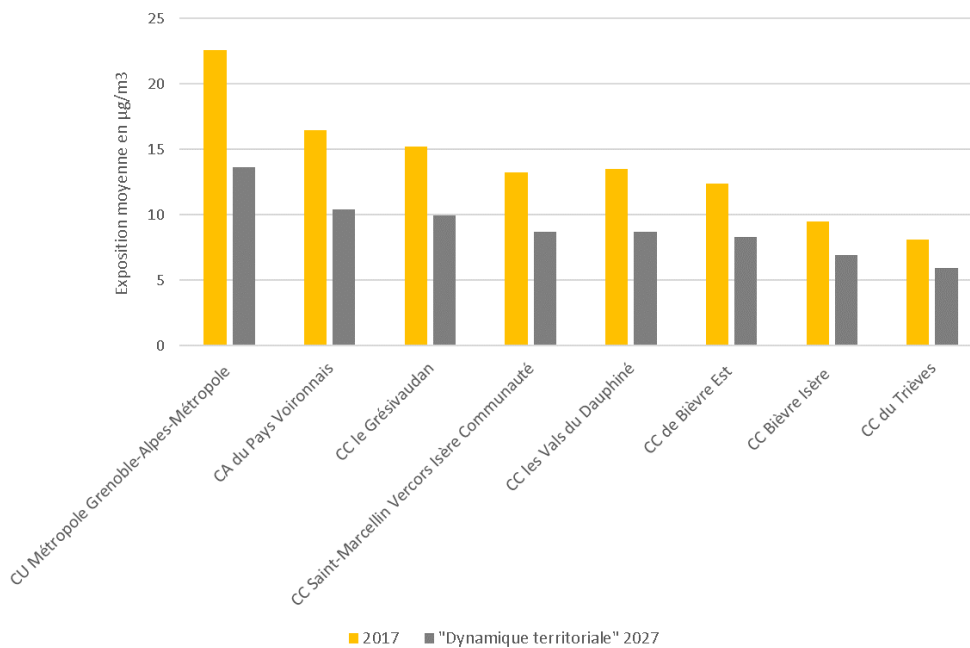


Figure 98 : Evolution de l'exposition des populations au dépassement de la valeur limite réglementaire pour le NO<sub>2</sub>, selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 »

Selon la modélisation tendancielle, on constate une baisse notable de l'exposition moyenne au NO<sub>2</sub> notamment sur la métropole grenobloise et moins de 10 personnes resteraient exposées à des dépassements de la valeur limite annuelle.

## Particules fines (PM2,5)

### Evolution des émissions à l'horizon 2027

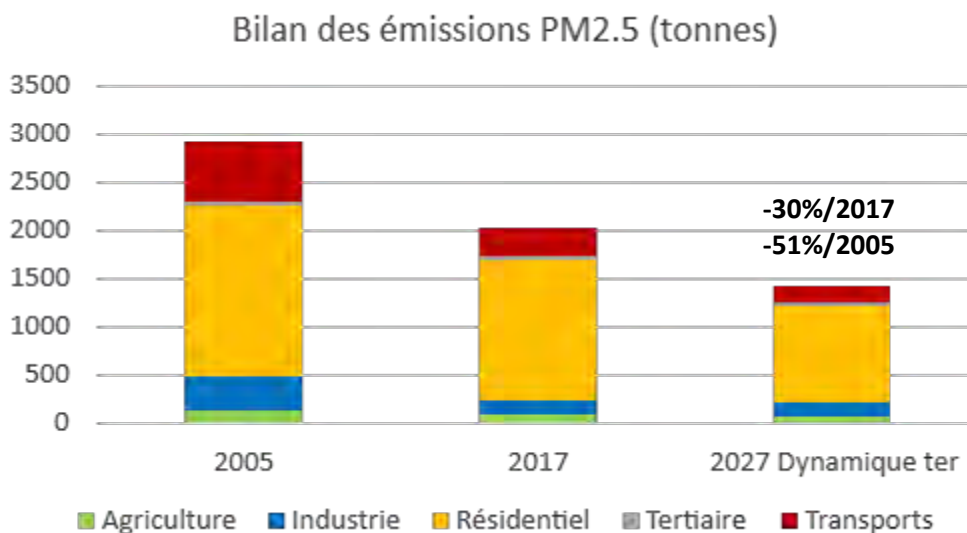


Figure 99 : Bilan des émissions de PM2,5 sur le territoire du PPA3 de Grenoble

Les émissions de PM2.5 du scénario « Dynamique territoriale » seraient réduites de 30% par rapport aux émissions de référence (2017) et de 51% par rapport à l'année 2005.

### Concentrations moyennes annuelles à horizon 2027

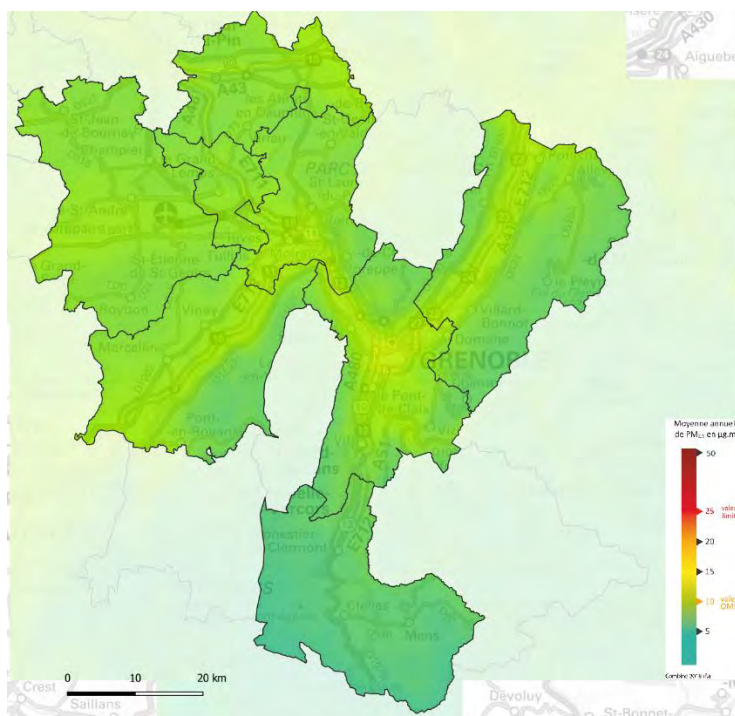


Figure 100 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM2,5 attendues selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 »

## Evolution de l'exposition des populations entre 2017 et 2027

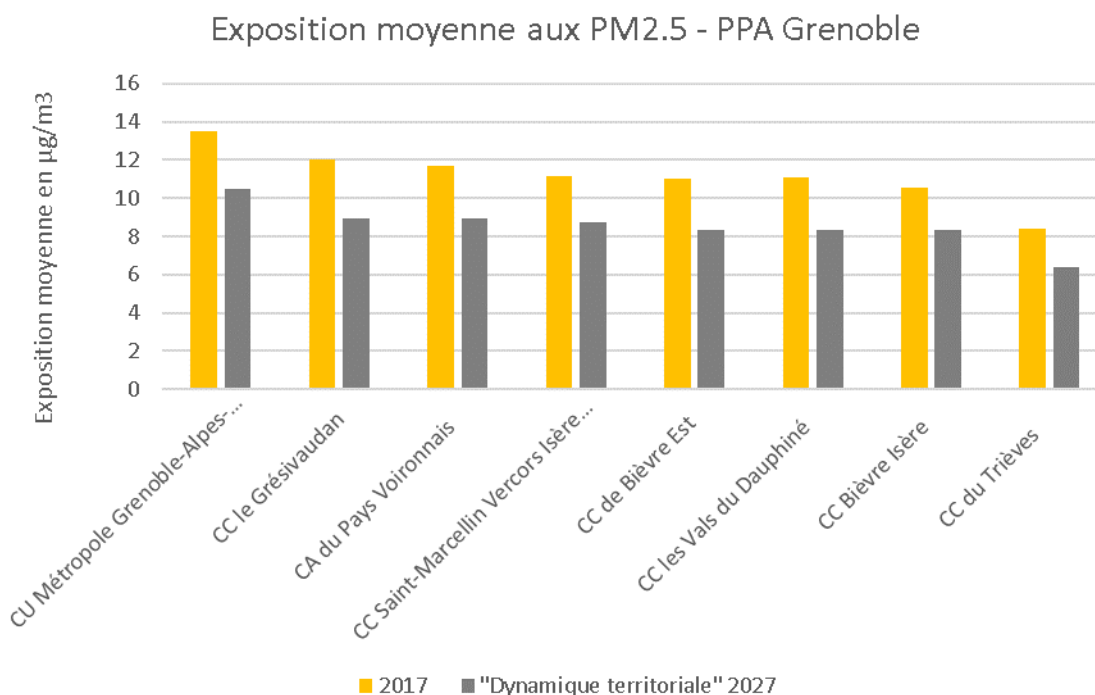


Figure 101 : Evolution de l'exposition moyenne au NO<sub>2</sub> sur le périmètre PPA entre le scénario 2017 et le scénario « Dynamique Territoriale » 2027

Selon la modélisation tendancielle, malgré une baisse de l'exposition moyenne aux particules PM<sub>2,5</sub>, environ 374 000 habitants (~47% de la population du PPA) resteraient exposés à des concentrations de PM<sub>2,5</sub> supérieures à la valeur guide de l'OMS pour ce polluant.

## Particules fines (PM10)

### Evolution des émissions à l'horizon 2027

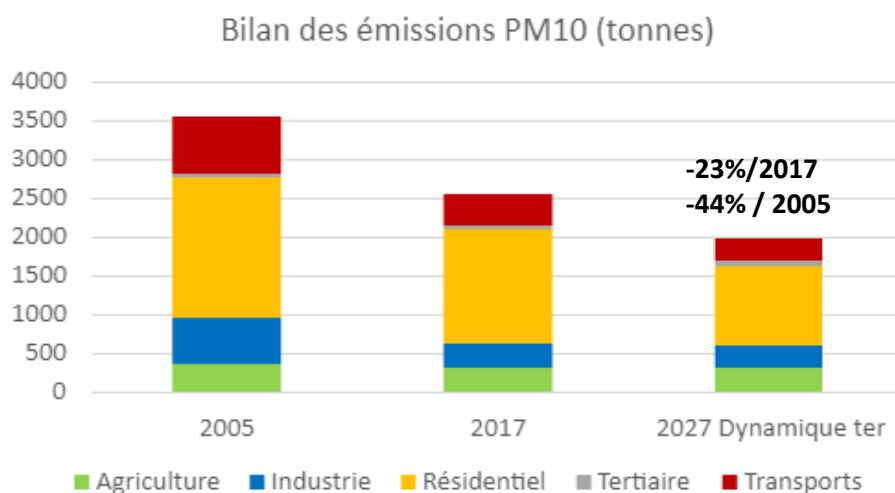


Figure 102 : Bilan des émissions de PM10 sur le territoire du PPA3 de Grenoble

Les émissions de PM10 du scénario «Dynamique territoriale» seraient réduites de 23% par rapport aux émissions de référence (2017) et de 44% par rapport à l'année 2005.

## Concentrations moyennes annuelles à horizon 2027

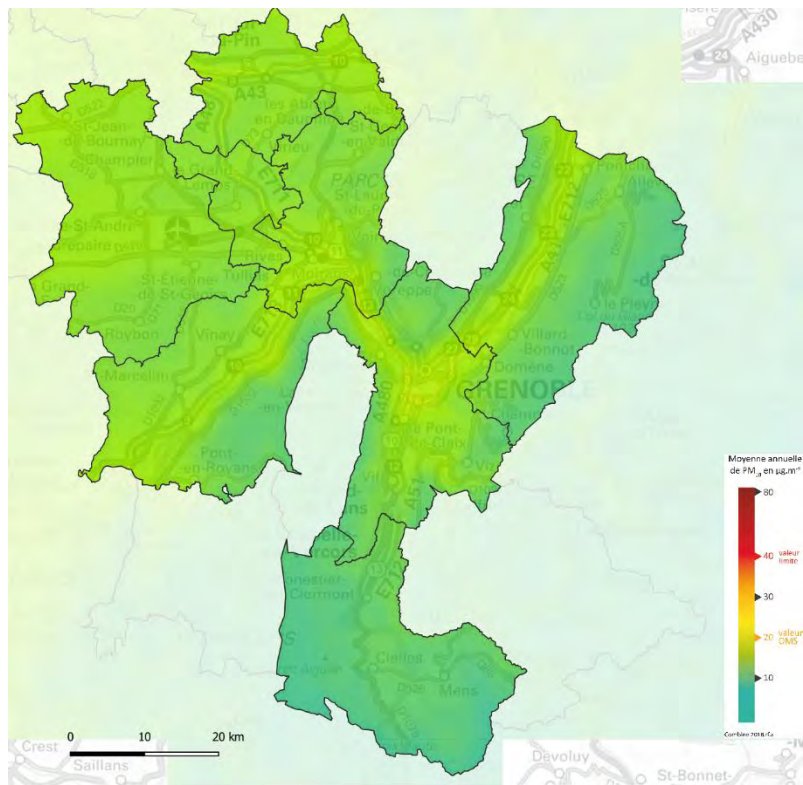


Figure 103 : Cartographies des concentrations moyennes annuelles en PM10 attendues selon le scénario « Dynamique territoriale 2027 »

## Evolution de l'exposition des populations entre 2017 et 2027

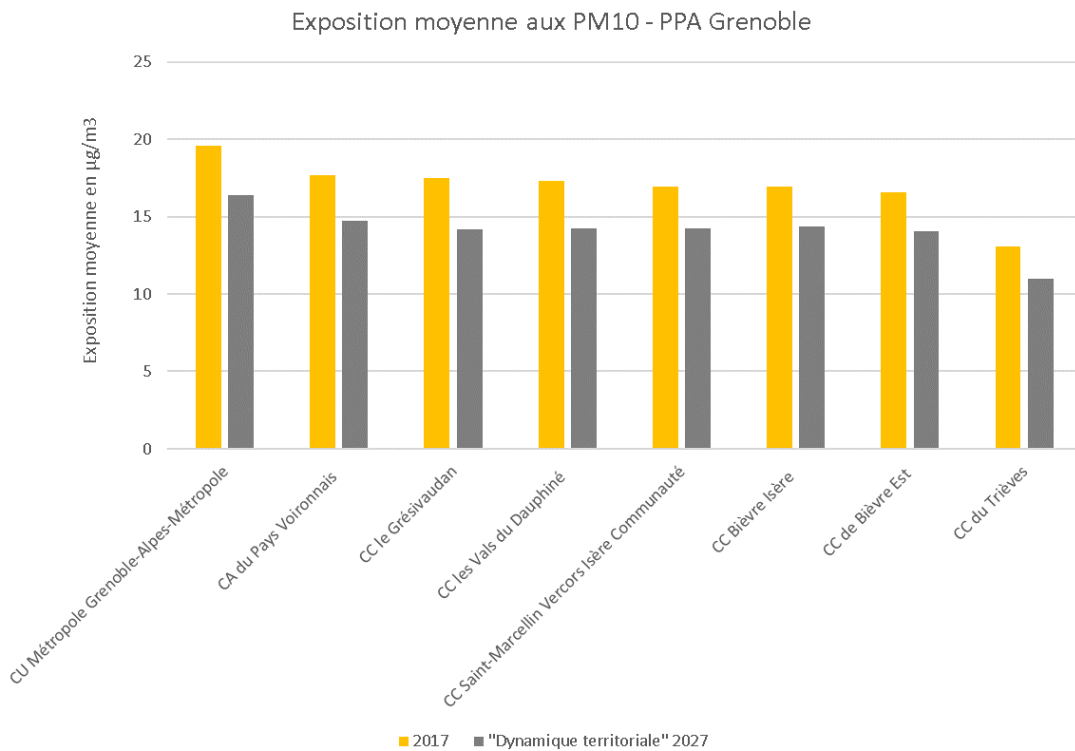


Figure 104 : Evolution de l'exposition moyenne aux PM10 sur le périmètre PPA entre 2017 et le scénario 2027 «Dynamique territoriale»

Selon la modélisation tendancielle, malgré une baisse de l'exposition moyenne aux particules PM10, environ 1000 habitants (~0,1% de la population du PPA) resteraient exposés à des concentrations de PM10 supérieures à la valeur guide de l'OMS pour ce polluant.

## Annexe 2 : Vérification des données des établissements industriels

L'Unité Départementale de la DREAL a fourni la liste des établissements industriels concernés par les actions I.1.1, I.2.1 et I.3.1. Plusieurs de ces établissements sont manquants lors des différentes étapes de l'estimation des gains d'émission. Cette annexe vise à dresser la liste précise des établissements manquants et l'origine de leur non prise en compte dans l'évaluation des actions.

Bilan global				
Périmètre	Type d'établissement	Nombre théorique	Nombre table industrie	Nombre avec gain évalué
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu (308 communes)	Carrières sup 150000T	18	18	18
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu (308 communes)	Combustion	26	22	22
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu (308 communes)	Plateformes concassage	27	2	1
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu (308 communes)	Producteur ciment chaud	3	3	3
		<b>74</b>	<b>45</b>	<b>44</b>
			61%	59%

*Détail des établissements industriels listés pour évaluation*

Le tableau ci-dessus donne le détail des 74 établissements listés pour la zone PPA évaluée. Ce nombre peut ne pas recouper exactement avec la liste fournie initialement pour les DREAL. Certains établissements étaient présents sur plusieurs rubriques distinctes et un choix d'affectation est fait par défaut pour gérer cette situation. Par exemple :

- Un établissement listé comme établissement de combustion mais également présent parmi d'autres catégories n'est pas désigné comme établissement de combustion ;
- Un établissement listé comme carrière mais également présent parmi d'autres catégories est classé en tant que carrière.

Nombre d'établissements sans correspondance dans l'inventaire			
Périmètre	Type d'établissement	Nombre	Proportion des établissements manquants
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Carrières sup 150000T	0	
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Combustion	4	100%
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Plateformes concassage	25	100%
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Producteur ciment chaud	0	

*Nombre d'établissements sans correspondance dans l'inventaire par type d'établissement*



### Liste des établissements avec émissions dans BDREP mais sans correspondance dans l'inventaire

Périmètre	Type d'établissement	Numéro d'inspection
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Combustion	0032.01408

*Liste des établissements de la table `tpk_etablissements` avec émission BDREP mais sans correspondance dans l'inventaire*

Les données nécessaires à leur évaluation sont transférées dans la table industrie où de premières pertes ont lieu. Cela se produit lorsque l'établissement n'est pas présent dans la table `src_ind.vue_etablissements`, signifiant qu'il n'a pas d'`id_corresp` rattaché. Or, les établissements intégrés à la table industrie doivent disposer de cette information pour faire ensuite le lien avec la table `proj_ppa_actions.gain_ppa` et ainsi évaluer les gains d'émission.

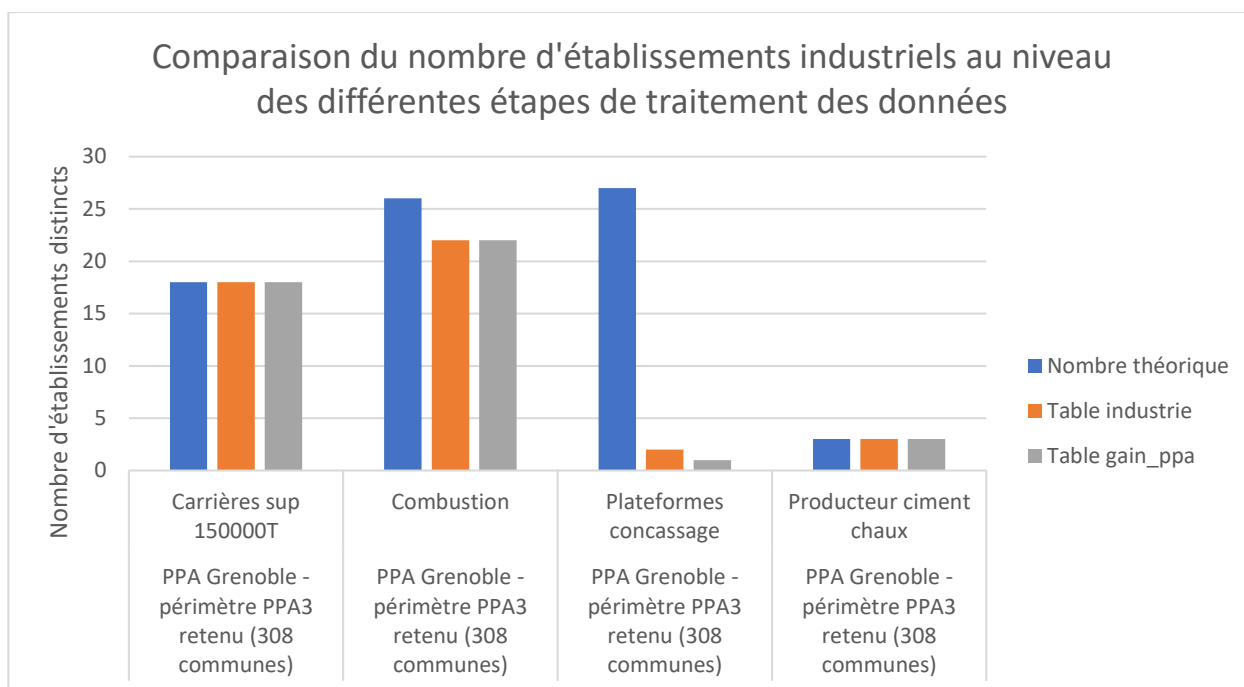
Sur les 29 établissements sans `id_corresp`, 28 d'entre eux (97%) n'ont aucune émission associée dans les déclarations BDREP. Le tableau ci-dessus montre en revanche que l'établissement restant est présent dans la table `src_ind.src_emis_bdrep` et devrait donc avoir des émissions dans l'inventaire.

### Liste des établissements présents dans la table industrie mais pas dans la table `gain_ppa`

Périmètre	Type d'établissement	Numéro d'inspection
PPA Grenoble - périmètre PPA3 retenu	Plateformes concassage	0061.03155

*Liste des établissements présents dans la table industrie mais absents dans la table `gain_ppa`*

Des établissements supplémentaires sont absents lors de l'estimation des gains dans la table `proj_ppa_actions.gain_ppa`. Aucune émission n'est dans ce cas associée à l'établissement dans le scénario tendanciel et il ne peut alors pas être sujet à une évaluation. 8 établissements concernés par ce cas sont listés dans le tableau ci-dessus.



*Comparaison du nombre d'établissements intégrés aux tables industrie et gain\_ppa par rapport au nombre théorique dans la table tpk\_etablissements.*

*La table gain\_ppa correspond à la liste finale des établissements évalués.*

De façon générale, seul 59% des établissements fournis par la DREAL font l'objet d'une évaluation des émissions. 94% des établissements manquants à l'évaluation le sont par absence d'émissions dans BDREP, 3% par absence de lien entre BDREP et l'inventaire et 3% par absence d'émissions tendancielle pour l'établissement.

## Annexe 3 : Conversion de VLE en facteur d'émission pour les chaudières biomasse

La réglementation applicable aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) impose des Valeurs Limites d'Emission (VLE) exprimées en mg/Nm<sup>3</sup> (« milligrammes par mètre cube normal ») à 6% d'O<sub>2</sub>. Pour calculer des émissions annuelles, il faut alors disposer du débit moyen de fumées.

Les estimations étant ici réalisées à partir de données de consommation d'énergie exprimées le plus souvent en MWh, une conversion de ces VLE est nécessaire pour obtenir un facteur d'émission exploitable. La méthode présentée ici se base sur les travaux de l'AEA Technology pour le compte du Département de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales (DEFRA) en Angleterre<sup>13</sup>. Le calcul suivant est applicable aux NO<sub>x</sub> et poussières :

$$FE = \frac{VLE * SDFGV}{1000}$$

avec FE le facteur d'émission exprimé en g/GJ, VLE la valeur limite d'émission exprimée en mg/Nm<sup>3</sup> à un % d'O<sub>2</sub> donné et SDFGV le volume spécifique de fumées sèches (*Specific Dry Flue Gas Volume*) exprimé en m<sup>3</sup>/GJ. Le tableau ci-dessous présente les différents SDFGV en fonction du % d'O<sub>2</sub>.

Specific dry flue gas volumes for wood, m <sup>3</sup> /GJ (net heat input, dry gas at 0°C, 101.3 kPa)					
Oxygen content, % (dry)	0 (stoichiometric)	6	10	11	[N] (where [N] is the O <sub>2</sub> concentration)
Specific dry flue gas volume, m <sup>3</sup> /GJ	253	354	483	531	253 x (21÷(21-[N]))

*SDFGV en fonction du % d'O<sub>2</sub> pour convertir une VLE en facteur d'émission*

Exemple :

Une installation de combustion a une VLE fixée à 30 mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub>. Pour obtenir le facteur d'émission correspondant à l'installation – en supposant que ses émissions sont équivalentes à la VLE – on fait le calcul suivant :

$$FE = \frac{30 * 354}{1000} = 10,62 \text{ g/GJ}$$

Il est aussi possible de convertir une VLE à une concentration d'O<sub>2</sub> donnée vers une VLE à une autre concentration.

$$\frac{VLE_1 * SDFGV_1}{1000} = \frac{VLE_2 * SDFGV_2}{1000}$$

$$VLE_2 = VLE_1 * \frac{SDFGV_1}{SDFGV_2}$$

<sup>13</sup> AEA Technology, 2012, *Conversion of biomass boiler emission concentration data for comparison with Renewable Heat Incentive emission criteria*, 11 pages, disponible sur [https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat07/1205310837\\_Conversion\\_of\\_biomass\\_boiler\\_emission\\_data\\_rep\\_Issue1.pdf](https://uk-air.defra.gov.uk/assets/documents/reports/cat07/1205310837_Conversion_of_biomass_boiler_emission_data_rep_Issue1.pdf)

Exemple 2 : On veut convertir une VLE de 30mg/Nm<sup>3</sup> à 6% d'O<sub>2</sub> vers une VLE équivalente à 11% d'O<sub>2</sub>. On obtient :

$$VLE = 30 * \frac{354}{531} = 20 \text{ mg/Nm}^3 \text{ à 11\% d'O}_2$$

## Annexe 4 : Liste des facteurs de réduction d'émissions par action PREPA agriculture

Tableau 247 : facteurs de réduction utilisés (Source [5])

Technique de réduction	Espèce	Effluents	Facteur de réduction NH <sub>3</sub> %	Facteur d'abattement PM
AGRI1MA - Interdiction totale du brûlage des résidus de cultures aux champs	NA	NA	NA	100
AGRI5MA - Lavage d'air	Porcins	Fumier	70	30
	Porcins	Lisier	70	30
AGRI6MA - Raclage en V	Porcins	Lisier	40	Non concerné
AGRI7MA - Procédé gravitaire	Porcins	Lisier	25	Non concerné
	Bovins	Lisier	80	Non concerné
AGRI8MA - Couverture haute technologie	Porcins	Lisier	80	Non concerné
	Volailles	Lisier	80	Non concerné
	Bovins	Lisier	50	Non concerné
AGRI9MA - Couverture basse technologie	Porcins	Lisier	50	Non concerné
	Volailles	Lisier	50	Non concerné
	Bovins	Lisier	32,5	Non concerné
AGRI10MA - Pendillards	Porcins	Lisier	32,5	Non concerné
	Volailles	Lisier	32,5	Non concerné
	Bovins	Lisier	80	Non concerné
AGRI11MA - Injection	Porcins	Lisier	80	Non concerné
	Volailles	Lisier	80	Non concerné
	Bovins	Fumier	70	Non concerné
AGRI12MA - Incorporation post épandage immédiate	Porcins	Fumier	70	Non concerné
	Volailles	Fumier	80	Non concerné
	Bovins	Lisier	80	Non concerné
	Porcins	Lisier	80	Non concerné
	Volailles	Lisier	80	Non concerné
AGRI13MA - Incorporation post épandage dans les 12h	Bovins	Fumier	35	Non concerné
	Porcins	Fumier	35	Non concerné
	Volailles	Fumier	60	Non concerné
	Bovins	Lisier	40	Non concerné
	Porcins	Lisier	40	Non concerné
AGRI14MA - Incorporation post épandage dans les 24h	Volailles	Lisier	60	Non concerné
	Bovins	Fumier	25	Non concerné
	Porcins	Fumier	25	Non concerné
	Volailles	Fumier	50	Non concerné
	Bovins	Lisier	25	Non concerné
AGRI15MA - Évacuation des fientes de poules pondeuses en cages par tapis avec séchage forcé	Porcins	Lisier	25	Non concerné
	Volailles	Lisier	25	Non concerné
	Volailles	Lisier	50	Non concerné
AGRI16MA - Raclage des lisiers de bovins au bâtiment	Volailles	Fientes	73	Non concerné
AGRI17MA - Brumisation dans les bâtiments porcins	Bovins	Lisier	25	Non concerné
	Porcins	Lisier	26	74

Source : Annexe C du PREPA - Fiches mesures détaillées





