

COMMUNAUTE DE COMMUNES LE GRESIVAUDAN

DIAGNOSTIC DE QUALITE DE L'AIR

2021



PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE Du GRÉSIVAUDAN

Date : 28/05/2024

Version définitive

Version provisoire, document non
arrêté

Document pour la concertation
préalable



Table des matières

SYNTHESE.....	3
2. PARTIE 1 : CONTEXTE	4
1. LA QUALITE DE L’AIR, UN ENJEU POUR LES TERRITOIRES	5
1.1. Les risques sanitaires.....	5
1.2. Les obligations réglementaires	5
2. LES DOCUMENTS CADRES QUI S’APPLIQUENT AU GRESIVAUDAN	7
2.1. Plan de protection de l’atmosphère (PPA 3) Grenoble Alpes Dauphiné.....	7
2.2. Le SRADDET	8
3. LES OBJECTIFS REGLEMENTAIRES DU PCAET.....	8
PARTIE 2 : LES POLLUANTS SUR LE TERRITOIRE DU GRESIVAUDAN.....	9
1. L’INDICE DE QUALITE DE L’AIR ET LE SUIVI REGLEMENTAIRE DE LA QUALITE DE L’AIR	10
2. LES SOURCES DE POLLUANTS	11
2.1. Répartition des émissions par secteurs (2018)	11
2.2. Répartition des émissions par secteurs (2021)	12
2.3. Évolution pluriannuelle des émissions de polluants atmosphériques	13
2.4. Evolution pluriannuelle des émissions de polluants atmosphériques par secteur	16
3. LES CARTES DE CONCENTRATIONS ANNUELLES DE POLLUANTS	21
3.1. Oxydes d’azote NO ₂	21
3.2. Particules fines - PM10.....	22
3.3. Particules fines – PM2,5	23
3.3. L’ozone	24
3.4. Focus sur les polluants agricoles	25
PARTIE 3 : LES LEVIERS DE REDUCTION DES POLLUANTS.....	26
1. LES LEVIERS DE LA SOBRIETE	27
2. LES LEVIERS DE LA SUBSTITUTION.....	27
3. FOCUS SUR LES LEVIERS DE REDUCTION DES POLLUANTS EN AGRICULTURE	29

SYNTHESE

La Communauté de communes Le Grésivaudan est dans le périmètre du PPA de l'agglomération grenobloise, zone urbaine sensible sur le plan de la qualité de l'air.

Les principaux secteurs émetteurs sont :

- Le secteur industriel, pour les pour les COVNM (premier émetteur) et les NOx dans une moindre mesure ;
- Le secteur résidentiel, également fortement émetteur de COV mais aussi de particules fines (PM 10 et PM 2,5) ;
- Les transports : en particulier pour les NOx, et dans une moindre mesure, les particules fines (PM 10 et PM 2,5).

Les émissions de polluants atmosphériques ont baissé entre 2010 et 2021, sauf pour les NH₃ d'origine agricole.

L'exposition des populations à des dépassements des valeurs limites est variable selon les années en ce qui concerne les particules fines (PM₁₀ et PM_{2,5}). Pour le NO₂, le SO₂ et les COVNM, la population n'a pas été exposée à des concentrations supérieures à la valeur limite au cours des dernières années. Le NH₃, quant à lui, ne fait pas l'objet d'un suivi réglementaire.

Les leviers d'actions à mettre en œuvre pour poursuivre cette réduction des émissions de polluants atmosphériques sont :

- **La baisse des émissions liées aux transports :**
 - La réduction du trafic (transports en commun, déplacement doux, co-voiturage, etc.)
 - Dans une moindre mesure, le développement de motorisations alternatives (électrique, GPL) qui jouent sur les émissions liées aux carburants mais pas sur celles liées à l'usure des pneus et plaquettes de frein.
- **La baisse des émissions résidentielles :**
 - Réduction des consommations de fioul et de gaz par la baisse des consommations (isolation des bâtiments, équipement performants) et le développement des énergies renouvelables,
 - Optimisation des chauffages au bois pour une meilleure combustion (foyers fermés, poêles à bois, chaudières et réseaux de chaleur), avec le déploiement d'équipements labellisés « Flamme verte 7*»
 - Sensibilisation sur la pollution de l'air intérieur (solvant).
- **La baisse des émissions agricoles :**
 - La réduction de l'utilisation d'engrais.
 - La gestion de l'alimentation des animaux d'élevage
 - La gestion des fumiers/lisiers dans les bâtiments d'élevage

L'ensemble de ces leviers est cohérent avec ceux identifiés dans les diagnostics de consommation d'énergie, de production d'énergie renouvelable et d'émission de gaz à effet de serre.

PARTIE 1 : CONTEXTE

1. LA QUALITE DE L'AIR, UN ENJEU POUR LES TERRITOIRES

1.1. Les risques sanitaires

L'impact sanitaire prépondérant de la pollution de l'air est dû à l'exposition tout au long de l'année à des niveaux moyens de pollution et non aux pics ponctuels. L'exposition d'une population à un risque sanitaire lié à une pollution de l'air, c'est le croisement entre :

- La concentration de polluant,
- La durée d'exposition de cette population,
- Et la nocivité du polluant. Les impacts sanitaires des polluants principaux sont détaillés en annexe.

La pollution de l'air est aujourd'hui la 3ème cause de mortalité en France.

- Tabac = plus de 75 000 morts par an
- Alcool = 41 000 décès + 30 000 cancers par an
- Pollution de l'air = 40 000 décès par an en lien avec la pollution aux particules fines

Il n'y a pas d'étude locale d'impact sanitaire de la qualité de l'air sur la communauté de communes. Cependant on peut noter les éléments suivants relevés au niveau national :

- 85 % des décès dus aux particules fines sont liés à la pollution chronique. Pas plus de 15 % sont donc liés aux épisodes de pics de pollution¹.
⇒ C'est le niveau de fond sur lequel il faut travailler, et l'exposition des populations.
- Les études scientifiques se focalisent aujourd'hui sur l'effet d'un polluant, mais les effets combinés des polluants, non encore suffisamment explorés, peuvent être plus délétères.
- L'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) préconise entre autres :
 - L'adoption de valeurs limites plus protectrices : particules (PM10 et PM 2,5),
 - L'établissement de normes sur les pics de pollution aux PM 2,5.

1.2. Les obligations réglementaires

La réglementation impose des « valeurs limites » réglementaires à ne pas dépasser pour chaque polluant, et propose également des « objectifs de qualité » qui sont des valeurs plus basses, s'approchant des seuils de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les lignes directrices de l'OMS concernant la qualité de l'air constituent l'évaluation la plus largement reconnue et la plus actuelle des effets de la pollution aérienne sur la santé. Elles préconisent des objectifs de qualité de l'air qui réduisent fortement les risques sanitaires².

Les normes comportent à la fois des valeurs annuelles et quotidiennes ou horaires (cf. Annexe). Depuis l'automne 2022, un projet de révision des directives européennes qui devrait être finalisée au mois de juin. Cette réglementation fixe des valeurs limites pour certains polluants dans l'air ambiant. Un accord a été conclu le 20 février 2024 pour renforcer les normes sur la qualité de l'air d'ici 2030 en Europe. Ce projet de directive prévoit de renforcer le dispositif de surveillance

¹ Sylvia Medina – Santé Publique France – juin 2016

² <http://www.respire-asso.org/les-recommandations-de-loms/>

de la qualité de l'air et de réviser les valeurs seuils sans toutefois s'aligner sur les valeurs guides pour la protection de la santé, actualisées par l'OMS en 2021.

ETAPES ET CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DE LA FUTURE DIRECTIVE



La comparaison des valeurs annuelles entre les valeur réglementaire européenne actuelle, les seuils OMS 2021 et le projet de révision de directive avec les seuils visés en 2030 est présentée ci-dessous.

LA RÉGLEMENTATION EN AIR EXTÉRIEUR EN COURS DE RÉVISION

	Paramètre	Valeur réglementaire européenne actuelle	Seuils OMS 2021	Projet de révision Directive * Seuils visés en 2030
DIOXYDE D'AZOTE NO ₂	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM10	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM2,5	Moyenne annuelle	Valeur limite 25 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³
OZONE O ₃	Nb de jours de dép. de la moy. glissante 120 µg/m ³ sur 8 heures	Valeur cible 25 jours par an	-	18 jours
	100 µg/m ³ sur 8 heures	-	3 jours par an	-



*Seuils envisagés par la Commission Européenne en octobre 2022

Figure 1 : Comparaison des valeurs annuelles entre les normes françaises et les seuils OMS – Source : ATMO AURA

2. LES DOCUMENTS CADRES QUI S'APPLIQUENT AU GRESIVAUDAN

2.1. Plan de protection de l'atmosphère (PPA 3) Grenoble Alpes Dauphiné

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) est un outil réglementaire et opérationnel majeur pour améliorer la qualité de l'air que nous respirons, réduire les risques de la pollution sur notre santé et sur l'environnement. Piloté par les services de l'État, en étroite collaboration avec les acteurs locaux (collectivités, associations, acteurs économiques...), le PPA prévoit des mesures réglementaires et volontaires visant à diminuer les émissions de polluants atmosphériques. Plusieurs secteurs sont concernés : les mobilités, le secteur résidentiel, l'industrie, l'agriculture.

Le PPA première génération centré sur l'agglomération grenobloise a fait l'objet d'une révision lancée en janvier 2011. Le PPA deuxième génération (PPA 2) a ensuite été approuvé le 13 mars 2014 autour de 273 communes, en cohérence avec le périmètre du ScoT en vigueur à l'époque.

Ce nouveau PPA (PPA 3) couvre 297 communes (près de 850 000 habitants), soit 24 de plus que le précédent PPA :

- Grenoble-Alpes-Métropole (49 communes dont 44 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)

Après sa validation en comité de pilotage le 18 novembre 2022, **le troisième PPA de Grenoble Alpes Dauphiné a été officiellement adopté vendredi 16 décembre 2022**, en préfecture de l'Isère. L'arrêté approuvant ce PPA a été signé en préfecture de l'Isère, en présence de nombreux élus du territoire et des partenaires de la démarche d'élaboration qui a duré près de 2 ans. Ce troisième PPA intègre au total 32 actions regroupées en six grandes thématiques :

- Industrie&BTP,
- Résidentiel-Tertiaire,
- Agriculture,
- Mobilités-urbanisme,
- Transversal,
- et Communication.

Il regroupe à la fois des actions qui feront l'objet d'actes réglementaires spécifiques, des mesures à déployer de façon volontaire par les parties prenantes ou encore des actions de communication et de sensibilisation.

Rappel des enjeux principaux associés au PPA de Grenoble (source PPA 3)

On peut tout d'abord pointer la **problématique des niveaux de concentration en dioxydes d'azote (NOx)** relevés au cœur de l'agglomération grenobloise. Ces dépassements ont conduit à une double condamnation de la France, par la Cour de Justice de l'Union Européenne et plus récemment par le conseil d'État le 4 août 2021 et le premier objectif du PPA est de ramener ces niveaux en dessous des valeurs réglementaires dans le délai le plus court possible.

L'Ozone, non traitée spécifiquement dans le PPA2 mais dont la concentration a fortement augmenté ces 5 dernières années et dont la valeur cible est aujourd'hui dépassée sur une large partie du territoire. Cela appelle des mesures visant à réduire ses précurseurs, en particulier les COV, même si la problématique de l'ozone est très complexe.

Les particules PM10 et PM2.5 ayant des effets sur la santé même à faible concentration, il est important de réduire les niveaux de concentration sur l'ensemble du territoire, et en particulier, là où résident les fortes densités de population. En outre, pour les particules, un abaissement des seuils réglementaires devrait prochainement être adopté par les instances européennes, les nouveaux seuils réglementaires OMS2021 étant largement inférieurs aux VLR actuelles.

PARTIE 2 : LES POLLUANTS SUR LE TERRITOIRE DU GRESIVAUDAN

1. L'INDICE DE QUALITE DE L'AIR ET LE SUIVI REGLEMENTAIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

Il y a une station de mesure des concentrations de polluants atmosphériques sur la communauté de communes Le Grésivaudan. Elle est située à Crolles. Cette station sert de référence pour le modèle : un maillage d'un kilomètre est réalisé, et les concentrations sont déterminées en fonction d'un cadastre des émissions de polluants, de la météo et de la topologie.

Informations station



Est grenoblois / Grésivaudan

Typologie :	Périurbaine
Influence :	Fond
Date de mise en service :	09-01-2008
Coordonnées géographiques (système WGS84) :	Latitude : 45.27997 ° Longitude : 5.88240 °
Altitude :	260 m
Adresse :	

Rue Léo Lagrange 38190 CROLLES

Principaux polluants mesurés :

Monoxyde d'azote : depuis le 09-01-2008

Dioxyde d'azote : depuis le 09-01-2008

Particules PM2,5 : depuis le 03-02-2020

Ozone : depuis le 09-01-2008

Particules PM10 : depuis le 09-01-2008

Figure 3 : Caractéristiques de la station de mesure de Crolles

2. LES SOURCES DE POLLUANTS

La réglementation impose de suivre les émissions de polluants :

- Selon une liste définie (NOx, PM 10, PM 2,5, COV, SO₂, NH₃),
- En les détaillant par secteurs d'émissions.

Sauf indication contraire, toutes les données utilisées pour les graphiques présentés ont été fournies par ATMO Auvergne-Rhône-Alpes.

2.1. Répartition des émissions par secteurs (2018)

Le graphique suivant présente le bilan des émissions pour l'année 2018 :

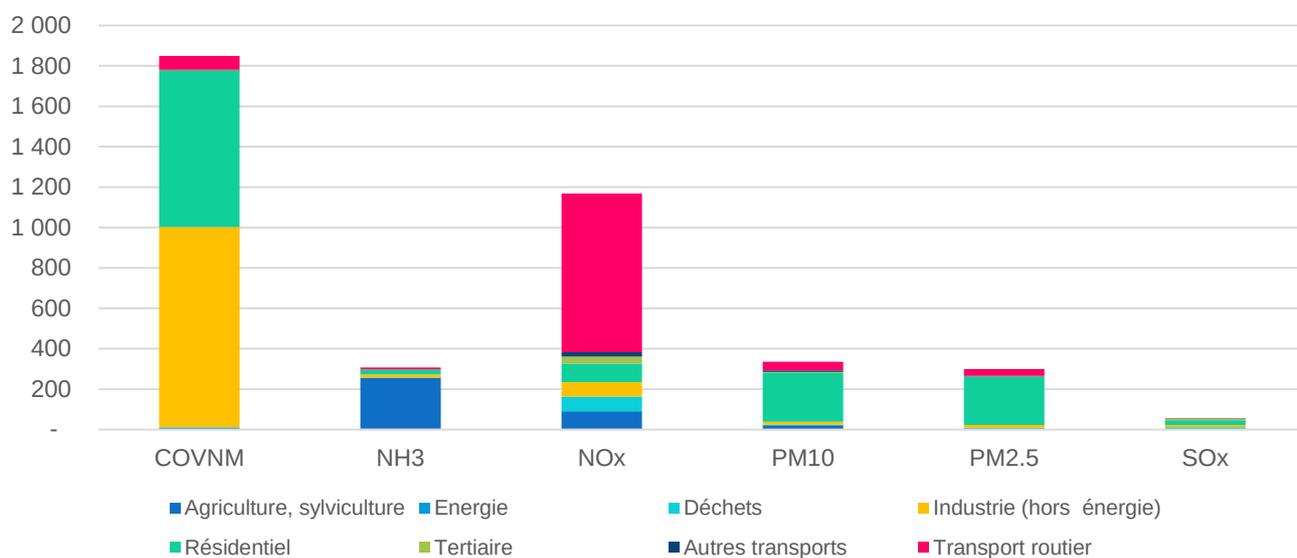


Figure 4 : Émissions par secteur et par polluant, en tonnes, pour l'année 2018

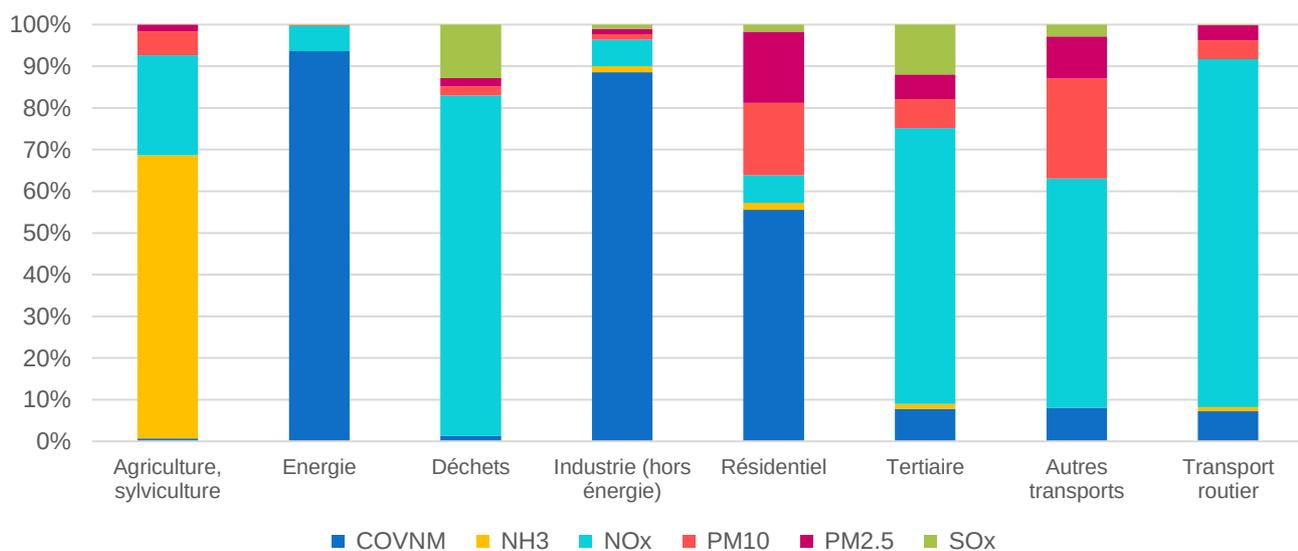


Figure 5 : Répartition des émissions par polluant et par émetteur, pour l'année 2018

On retrouve ici les caractéristiques des différents polluants :

- NOx : 72 % des émissions sont liées aux transports routiers ;
- PM_{2,5} et PM₁₀ : le secteur résidentiel pèse respectivement pour 80 % et 72 % ;
- SO₂ : faible aujourd'hui sur la communauté de communes, provient pour la moitié du secteur résidentiel ;
- NH₃ (ammoniac) : 84 % des émissions proviennent du secteur agricole ;
- COVNM : ils sont majoritairement issus de l'industrie (54 %) et des logements (42 %)

Concernant les particules fines produites dans le résidentiel, elles sont liées à la production de chaleur (chaudières et cheminées) et donc émises principalement en hiver. En particulier, les cheminées présentent un faible rendement (15 à 25 % couramment) et produisent donc une combustion très incomplète, et très polluante. Des poêles ou inserts modernes à haut rendement (jusqu'à 80%) alimentés par du bois bien sec (20% d'humidité maximum) peuvent diminuer les émissions de PM 10 de 7 à 30 fois par rapport à un foyer ouvert.⁴

2.2. Répartition des émissions par secteurs (2021)

Bien que les objectifs PCAET repose sur l'année de référence 2018, l'actualisation du bilan de qualité de l'air est essentielle afin d'ajuster la trajectoire du territoire et se situer face aux évolutions réglementaires. Le Bilan ATMO 2023 permet une photographie des sources d'émissions pour l'année 2021.

Contribution des différentes activités dans les émissions polluantes en % - CC Le Grésivaudan (2021)



Source : Base Espace v2023
cadastre v97

- Les NOx ne représentent plus que 62 % des émissions du transport routier ;
- Les particules fines se retrouvent majoritairement dans le secteur résidentiel mais leur part diminue par rapport à 2018 ;

⁴ <http://www.polenergie.org/ressource/espace-ressource/quest-ce-quune-energie-renouvelable/le-chauffage-au-bois/chauffage-au-bois-et-pollution-aux-particules-fines/>

- Les COVNM sont principalement présentent dans le tissu industriel.

2.3. Évolution pluriannuelle des émissions de polluants atmosphériques

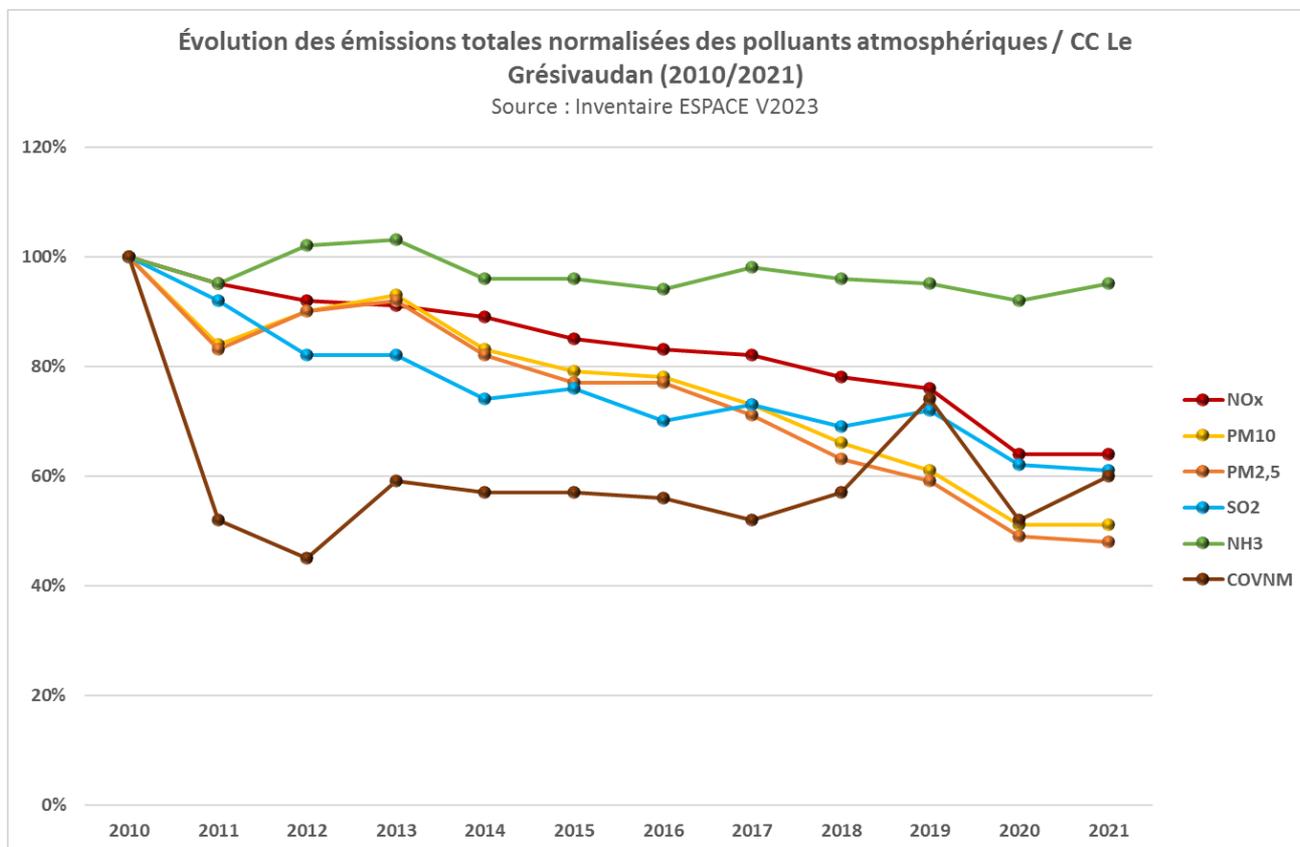


Figure 6 : Évolution des émissions par polluant en % – tous secteurs confondus

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
COVNM	4 751	2 237	3 084	1 621	1 411	1 821	1 681	1 777	1 733	1 664	1 850	2 391	1 664	1 450
NH3	344	306	314	299	322	324	300	302	297	311	307	306	301	297
NOx	2 328	2 093	1 572	1 504	1 445	1 410	1 352	1 282	1 236	1 219	1 168	1 142	965	886
PM10	594	553	490	420	442	441	374	383	369	363	336	326	297	284
PM2.5	549	506	453	382	404	403	336	344	333	327	300	288	263	250
SOx	272	205	80	73	65	64	57	60	55	58	55	58	50	49

Entre 2010 et 2021, la tendance est à la baisse des émissions pour l'ensemble des polluants atmosphériques bien que non homogène.

- Les **particules fines** connaissent la baisse la plus importante notamment grâce aux efforts réalisés dans le cadre du Fonds Air-Bois : baisse d'environ 50 % sur la période.
- Les **émissions de NOx** connaissent elles aussi une baisse conséquente d'environ 40 %.
- La tendance d'évolution des émissions de **COVNM** est très irrégulière. Même si une tendance à la baisse est constatée depuis 2010, les émissions sont très variables d'une année sur l'autre avec un augmentation importante sur l'année 2019.

2.3.1. LES OXYDES D'AZOTE – NOX

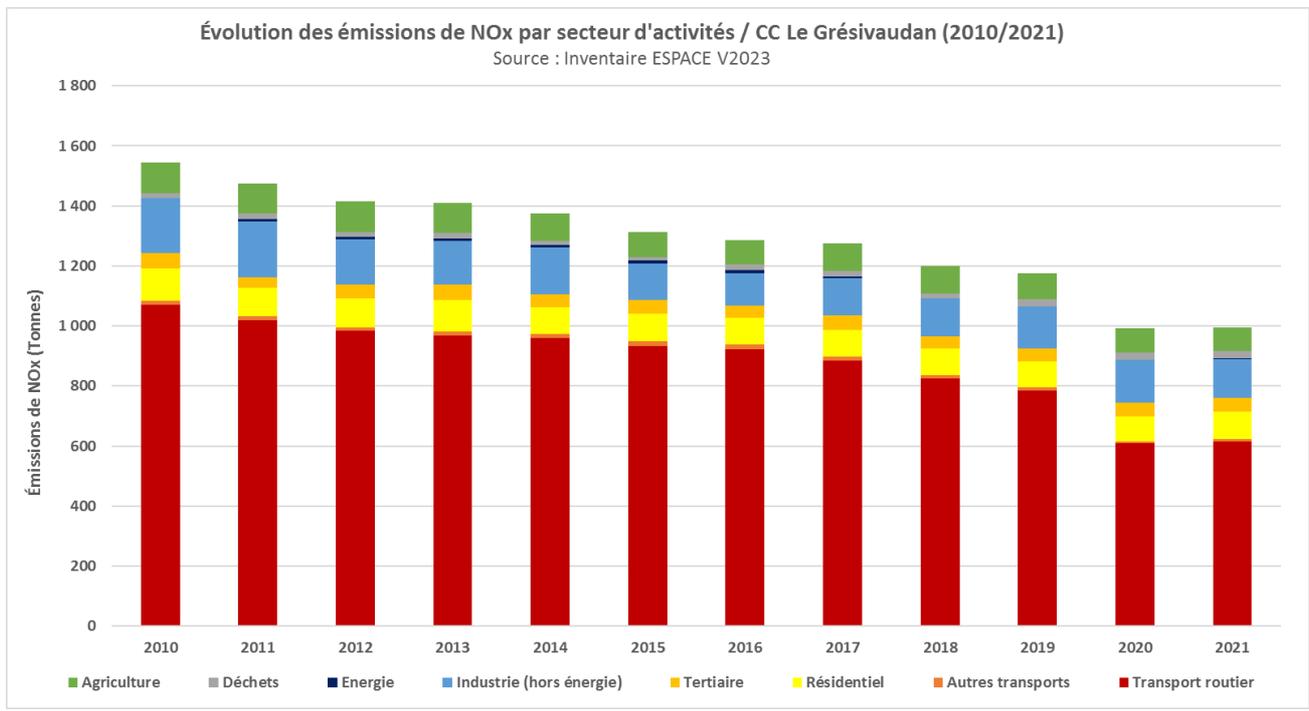
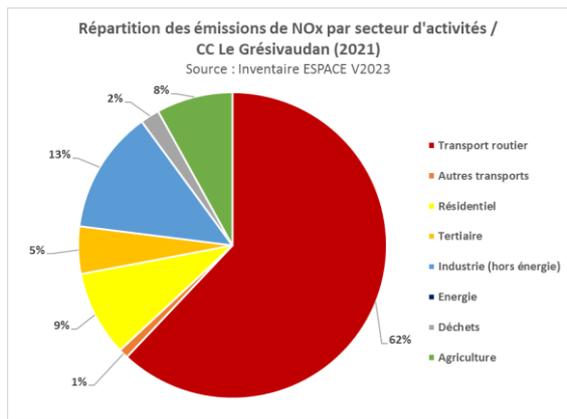
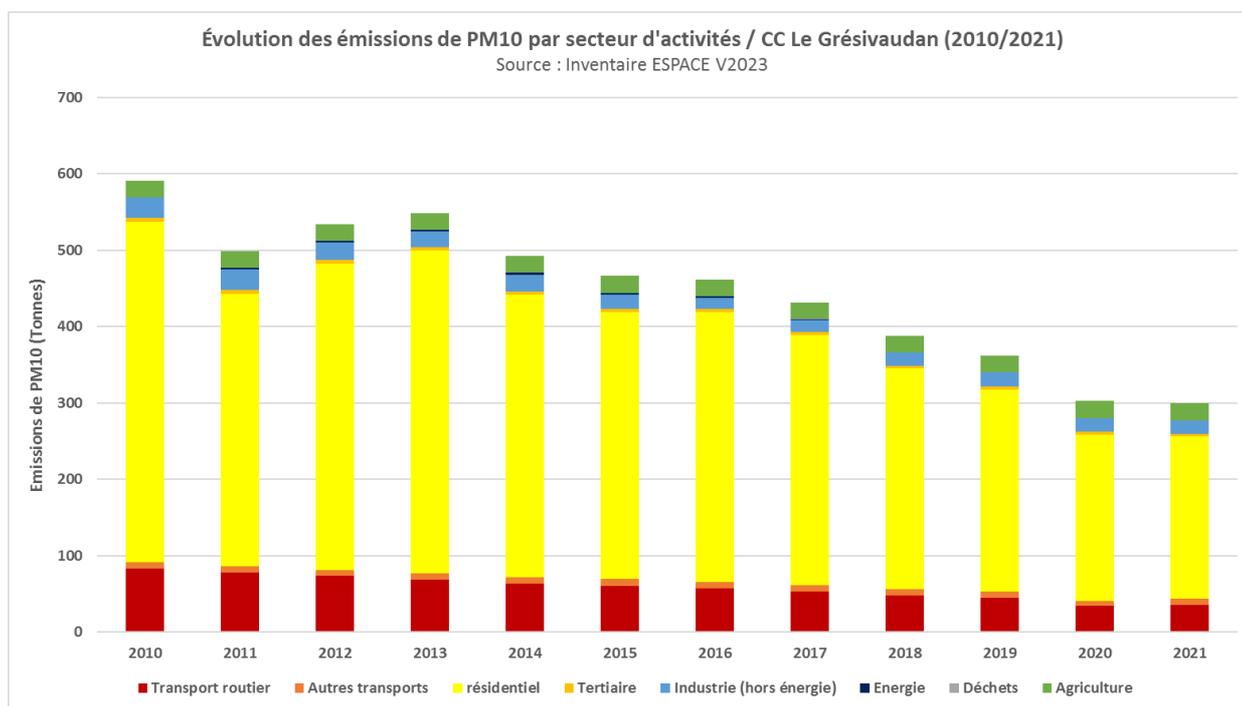
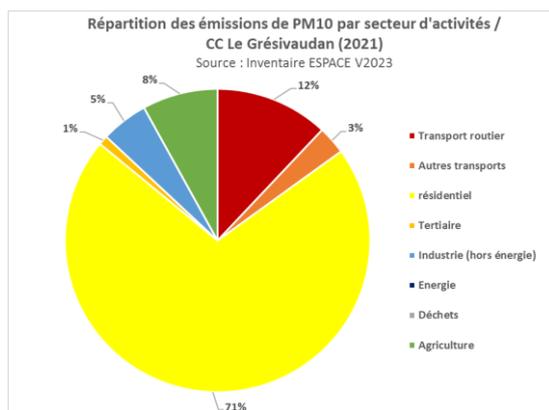


Figure 7 : Émissions par polluant en tonnes, NOx

Le transport routier représente la majorité des émissions d'oxydes d'azote (62%). Elles connaissent de fortes baisses entre 2010 et 2021 (les années 2020-2021 ayant été impactées par le COVID).

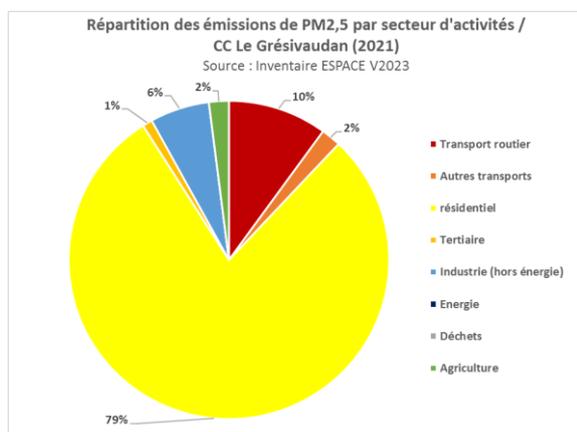
Notons que les données ATMO sont des données cadastrales, elles intègrent donc la totalité des émissions ayant lieu sur le territoire, y compris celles provenant des routes nationales.

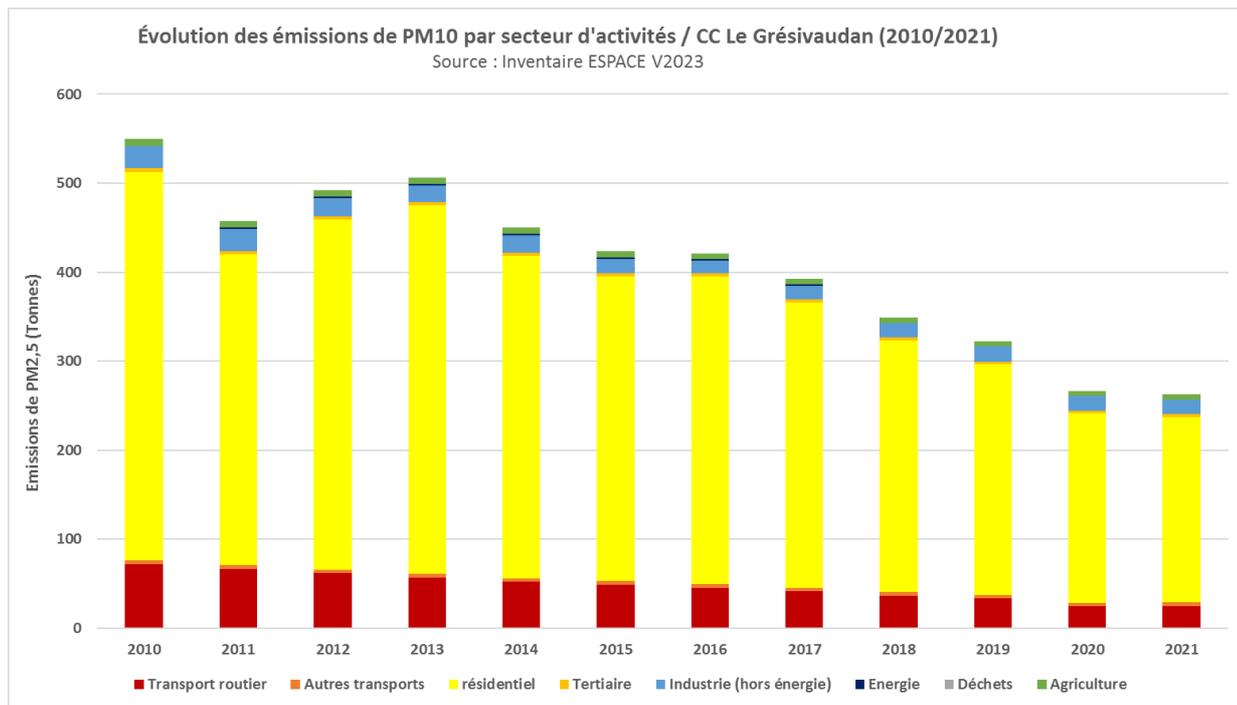
2.3.2. LES PARTICULES FINES – PM10



Le secteur résidentiel est le principal émetteur de particules fines, à cause des chauffages au bois individuels non performants (cheminées à foyer ouvert, poêles anciens, ...).

2.3.3. LES PARTICULES FINES – PM2,5





2.4. Evolution pluriannuelle des émissions de polluants atmosphériques par secteur

2.4.1. TRANSPORT ROUTIER

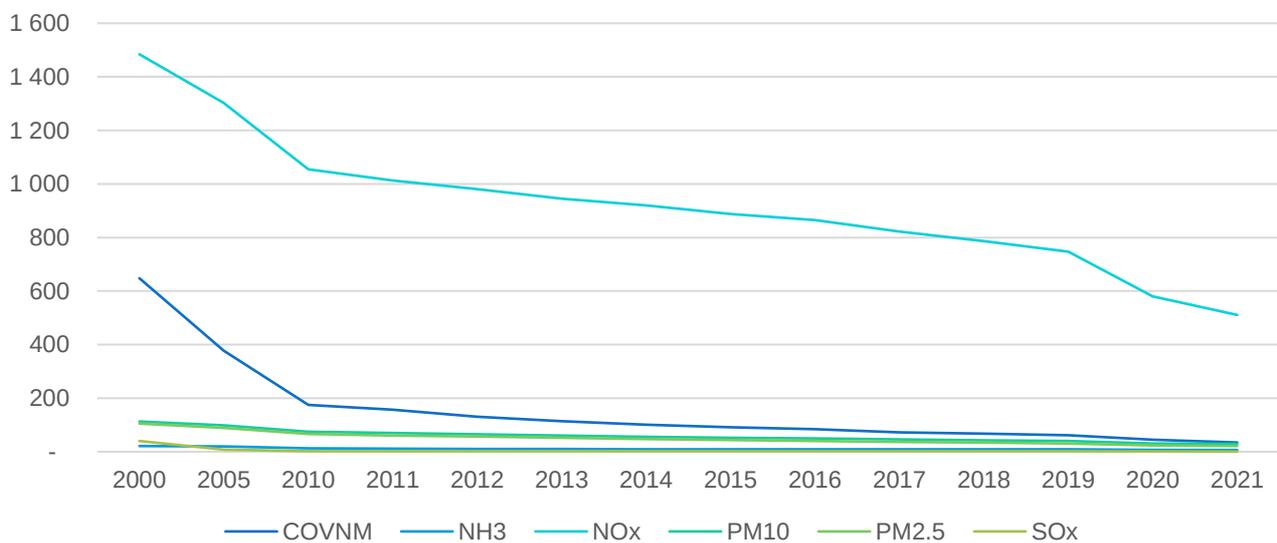


Figure 8 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Transport routier

Les émissions liées au transport routier sont les troisièmes plus importantes sur le territoire. Elles connaissent de fortes baisses entre 2010 et 2021, notamment en matière de NOx dont le secteur du transport est de loin la principale source. Notons que les données ATMO sont des données cadastrales, elles intègrent donc la totalité des émissions ayant lieu sur le territoire, y compris celles provenant des routes nationales.

2.4.2. AUTRES TRANSPORTS

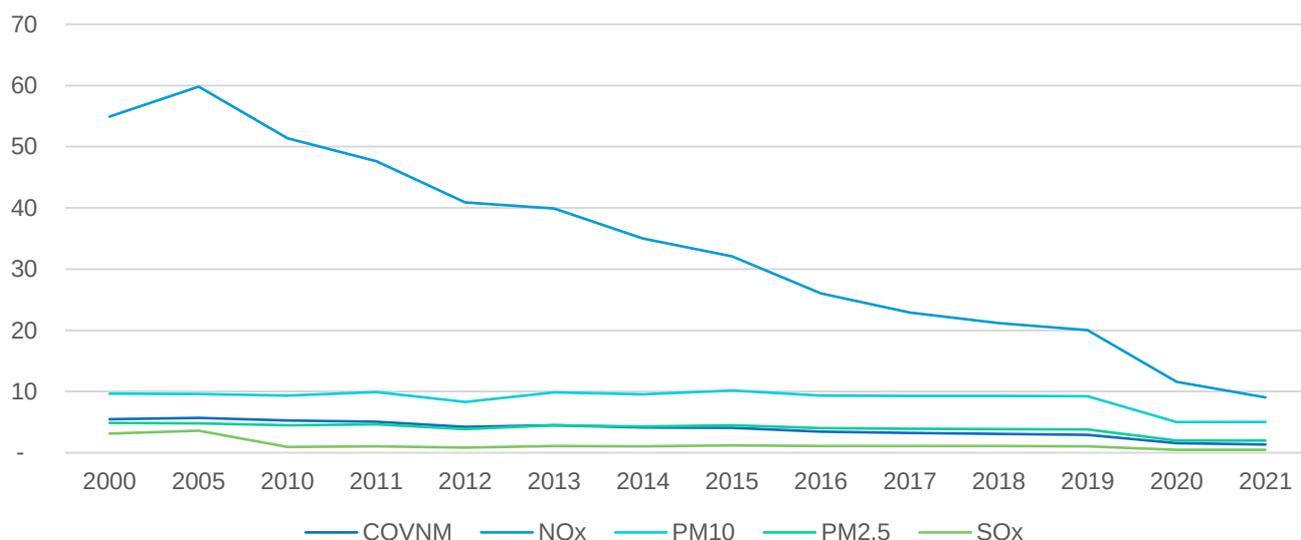


Figure 9 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Autres transports

Les émissions liées aux autres transports sont très faibles (train, avion) et sont principalement liées aux émissions de l'aviation de loisir de l'aérodrome du Versoud et dans une moindre mesure au trafic des TER fonctionnant encore au fioul.

2.4.3. RESIDENTIEL

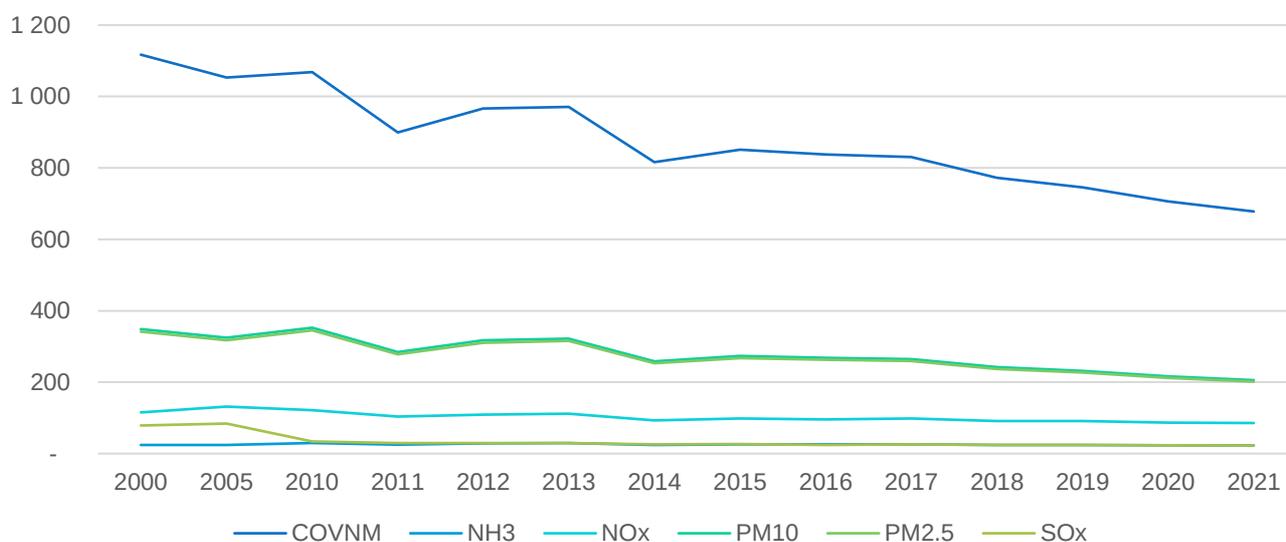


Figure 10 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Résidentiel

Les émissions liées au secteur résidentiel, premier secteur émetteur du territoire, sont également à la baisse, avec quelques variations. Les émissions viennent pour partie de l'utilisation de solvants (COVNM) et des systèmes de chauffage, notamment le bois (PM et NOx). Bien que le secteur résidentiel ne soit pas un émetteur important de SO₂ et de NH₃, nous notons que sur ces deux polluants la tendance est plutôt à la stabilité (légère baisse).

2.4.4. TERTIAIRE

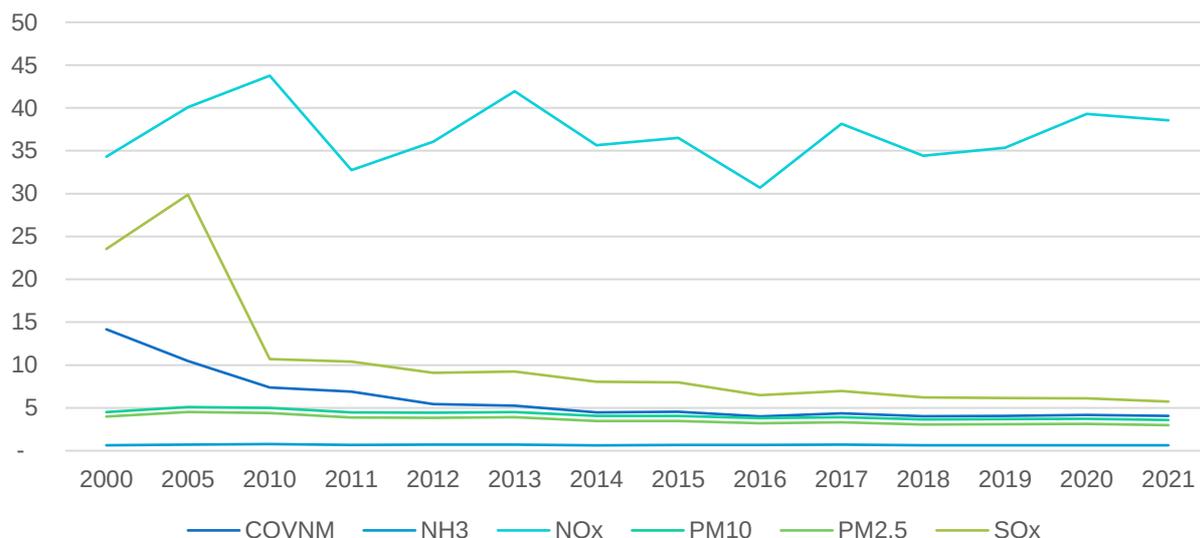


Figure 11 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Tertiaire

Le secteur tertiaire contribue faiblement aux émissions de polluants atmosphériques sur le territoire. Elles sont essentiellement issues des systèmes de chauffage et sont marquées par l'utilisation d'énergie fossile (NOx). On observe sur ce polluant des fluctuations principalement liées à la rigueur hivernale présentée ci-contre (DJU = Degrés Jour Unifiés, mesure de la rigueur hivernale, plus il y a de DJU plus il a fait froid).

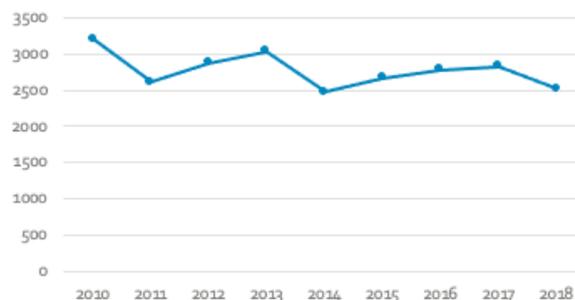


Figure 12 : DJU Grenoble Saint-Geoirs, source : Cegibat

2.4.5. INDUSTRIE

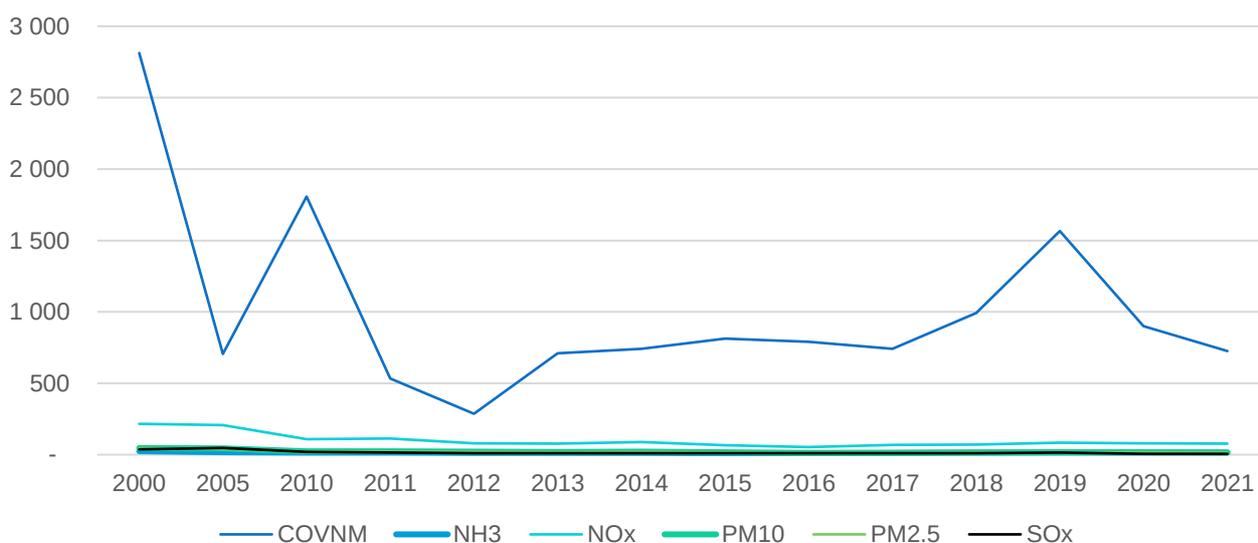


Figure 13 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Industrie (hors énergie)

Les émissions du secteur industriel sont la 2^{ème} source d'émissions de polluants atmosphériques sur le territoire. Ce secteur est le premier contributeur aux émissions de COVNM à cause de l'utilisation de solvants. On observe que les

émissions de COVNM liées à l'industrie sont très fluctuantes. Ce secteur est également le deuxième contributeur aux émissions de NOx et celles-ci connaissent une baisse importante (de 180 tonnes de NOx en 2010 à 115 tonnes en 2018). On observe tout de même une augmentation de ces émissions entre 2013 et 2014, puis la tendance revient à la baisse et, depuis 2016, les émissions de NOx semblent stables. Les émissions de PM10 et PM2.5 et SO₂ diminuent également sur la période d'observation. Les émissions NH₃ sont très faibles mais augmentent depuis 2016 et redescendent depuis 2019.

2.4.6. ÉNERGIE

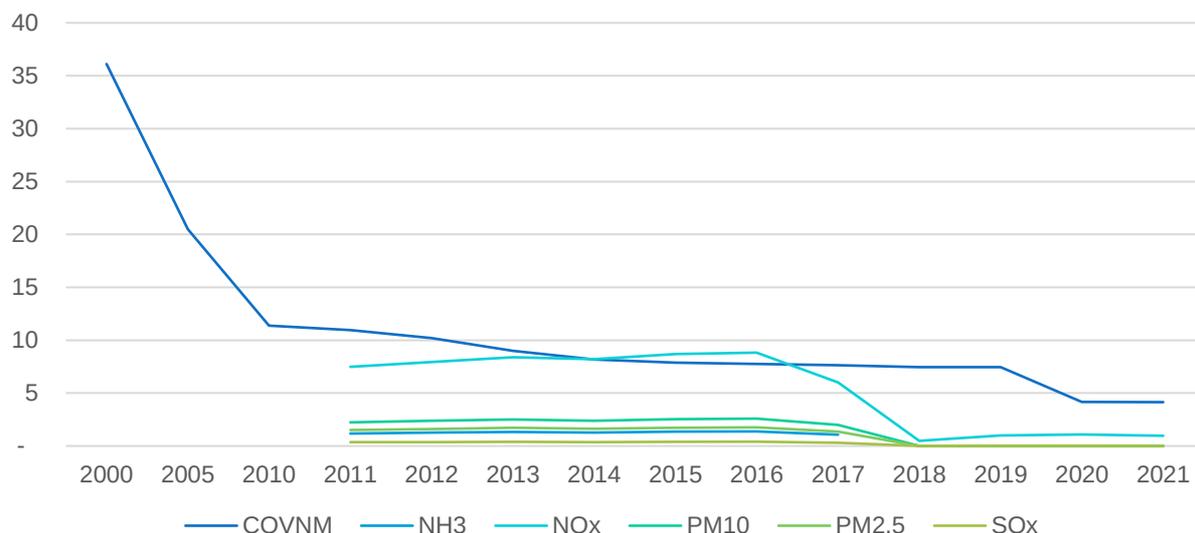


Figure 14 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Energie

Le secteur de l'énergie est très faiblement émetteur de polluants. La principale source de polluant de ce secteur sont les NOx liés à des installations de combustion et les COVNM. Leurs émissions ont tendance à augmenter depuis 2010. Les émissions de NOx semblent stabilisées depuis 2015.

2.4.7. DECHETS

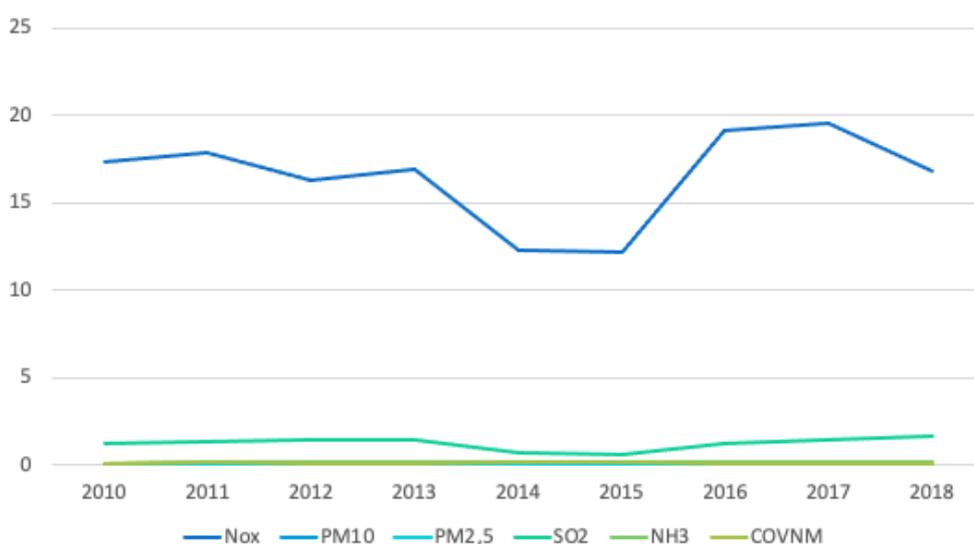


Figure 15 : Émissions par polluant en tonnes, secteur déchets

Les émissions de polluants liées au traitement des déchets sont assez faibles sur le territoire. Elles sont liées à la présence d'une centrale de traitement des déchets à Pontcharra. On observe que le principal polluant associé au traitement des

déchets sont les NOx. Les valeurs en 2010 et en 2018 sont très proches malgré de fortes variations au cours de la période. Les émissions d'autres polluants sont quasi nulles, mis à part le SO₂ dont la valeur est restée assez constante.

2.4.8. AGRICULTURE

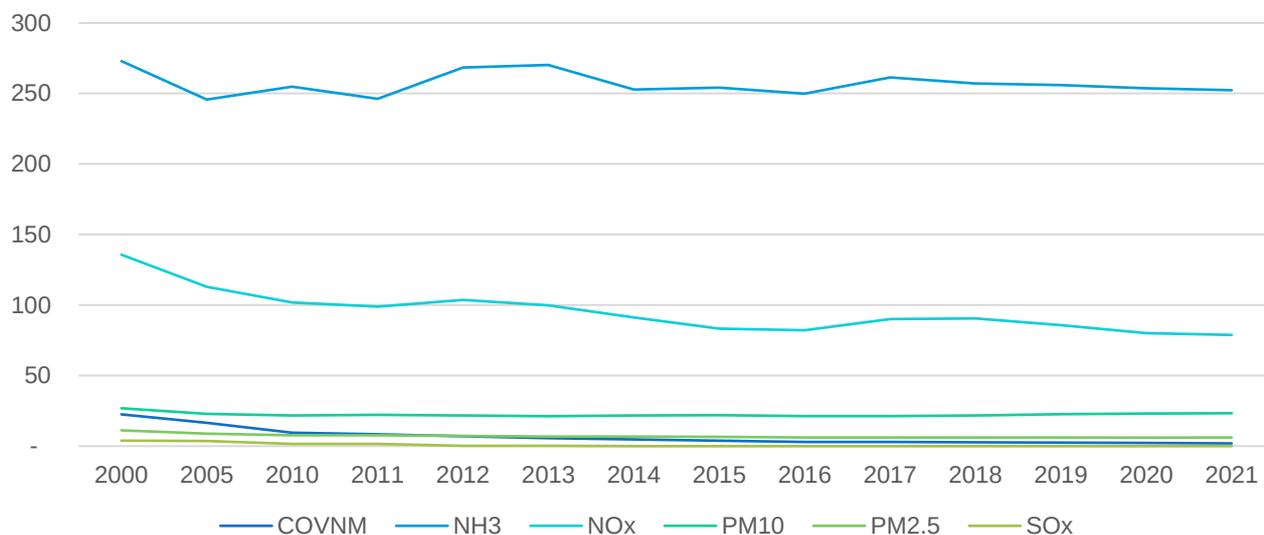


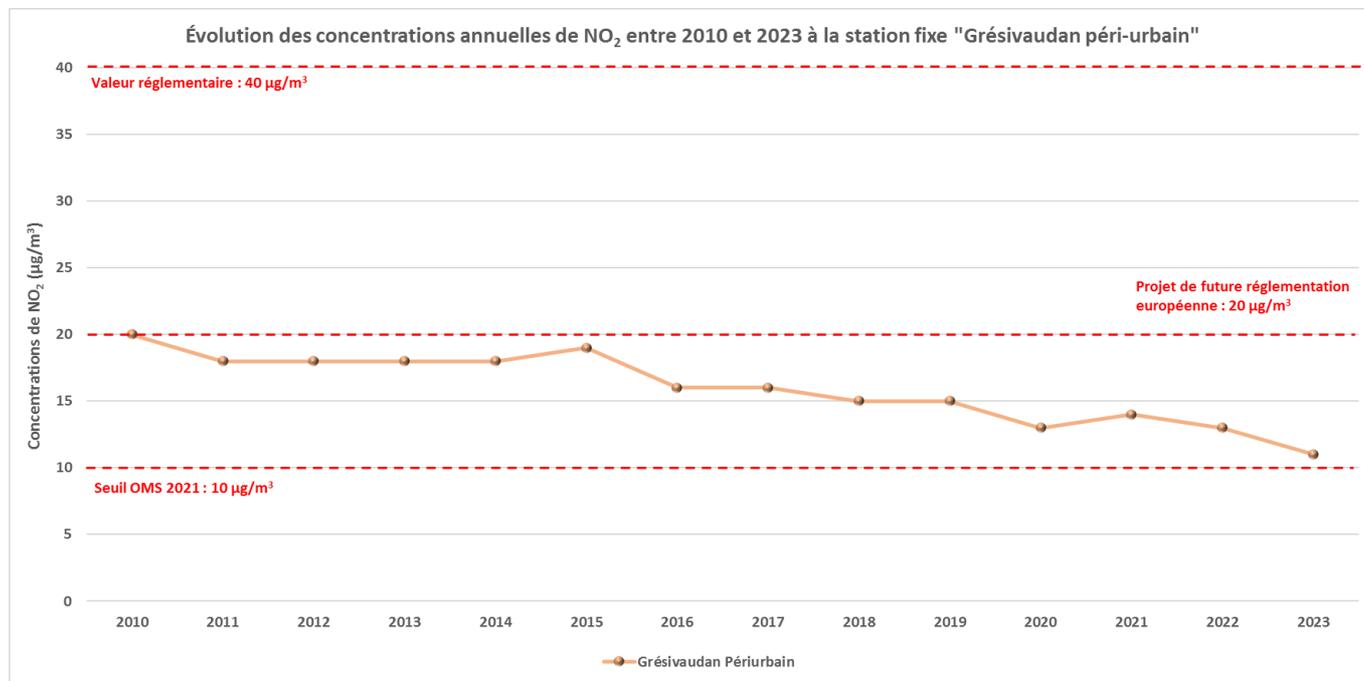
Figure 16 : Émissions par polluant en tonnes, secteur Agriculture

L'agriculture est le 4^{ème} poste émetteur de polluants atmosphériques sur le territoire. Le principal polluant émis par ce secteur est le NH₃. Il est relativement stable entre 2010 et 2021, avec quelques variations au cours de la période. L'ensemble des autres polluants d'origine agricole a une tendance stable ou à la baisse.

3. LES CARTES DE CONCENTRATIONS ANNUELLES DE POLLUANTS

3.1. Oxydes d'azote NO₂

3.1.1. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO₂



La concentration annuelle de NO₂ sur le territoire du Grésivaudan est en baisse depuis 2010 et se situe en dessous de la future réglementation européenne qui fixe la valeur limite à 20 µg/m³. Par contre, elle dépasse toujours légèrement le seuil OMS 2021 bien qu'elle s'en rapproche fortement.

3.1.2. EXPOSITION DES POPULATIONS - MOYENNES ANNUELLES

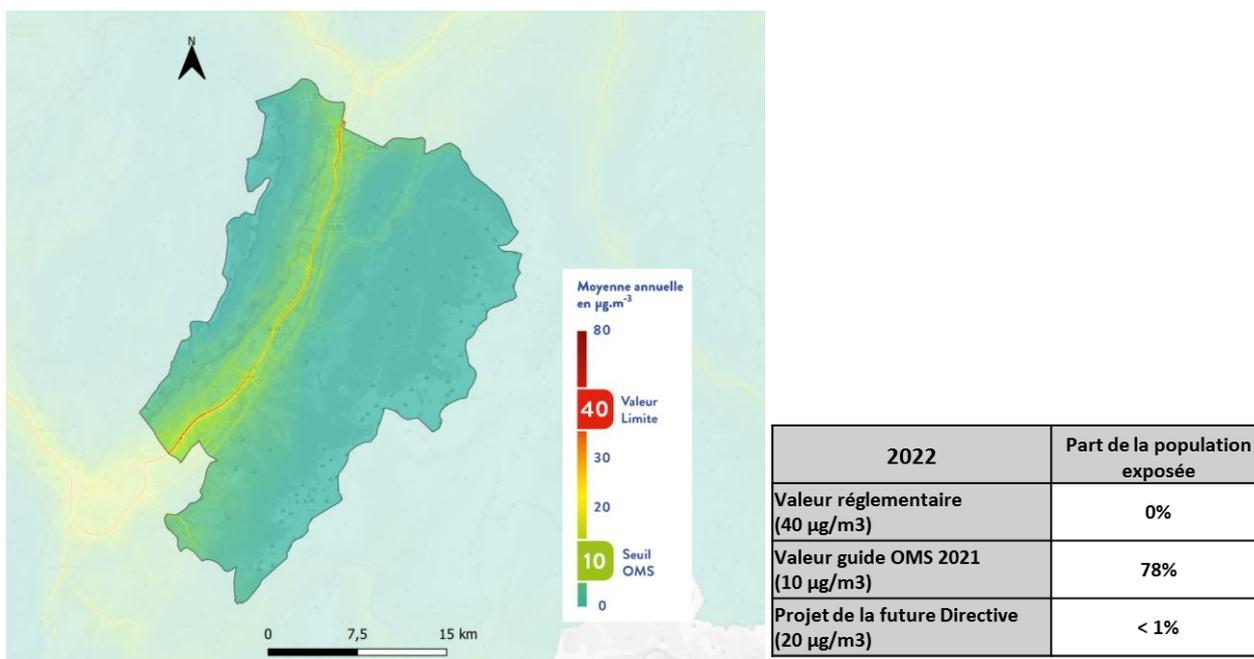
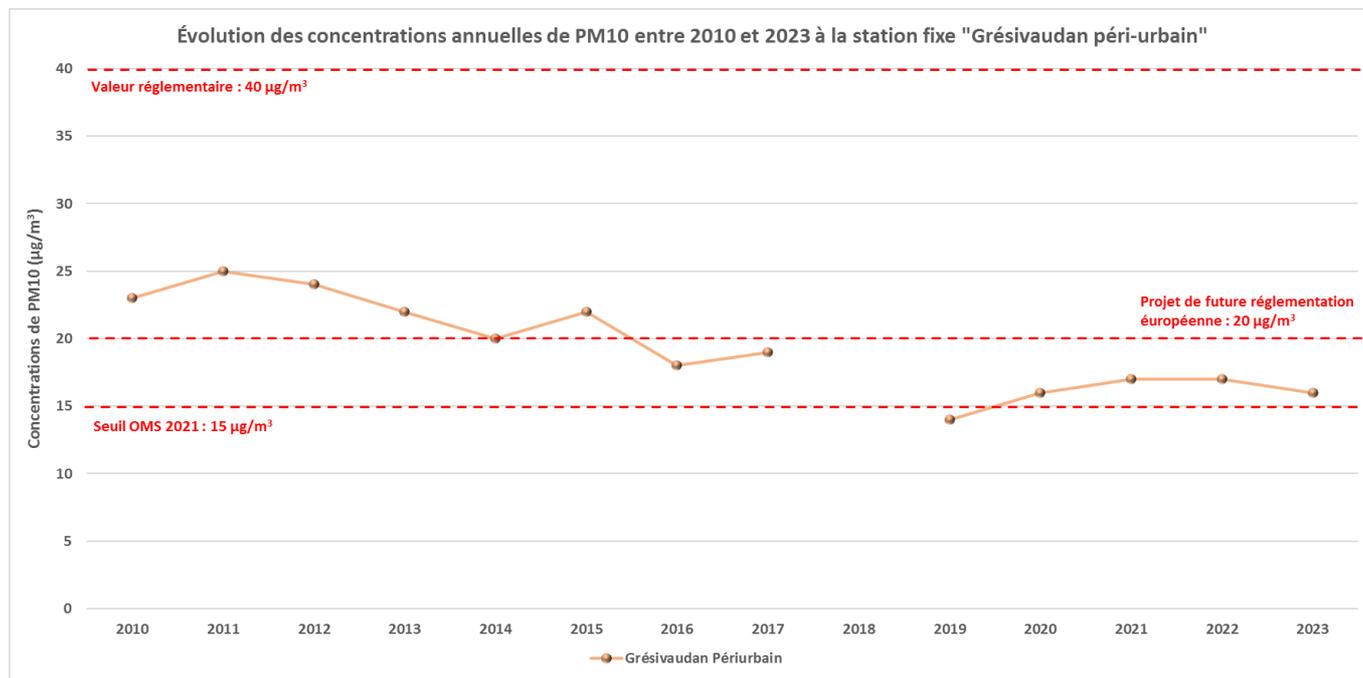


Figure 17 : Moyenne annuelle des concentrations en NO₂, pour l'année 2022

78 % de la population serait exposée aux émissions par rapport au seuil OMS 2021 mais moins de 1 % par rapport aux nouvelles directives. Les dépassements se situent exclusivement le long des axes autoroutiers et routiers structurants.

3.2. Particules fines - PM10

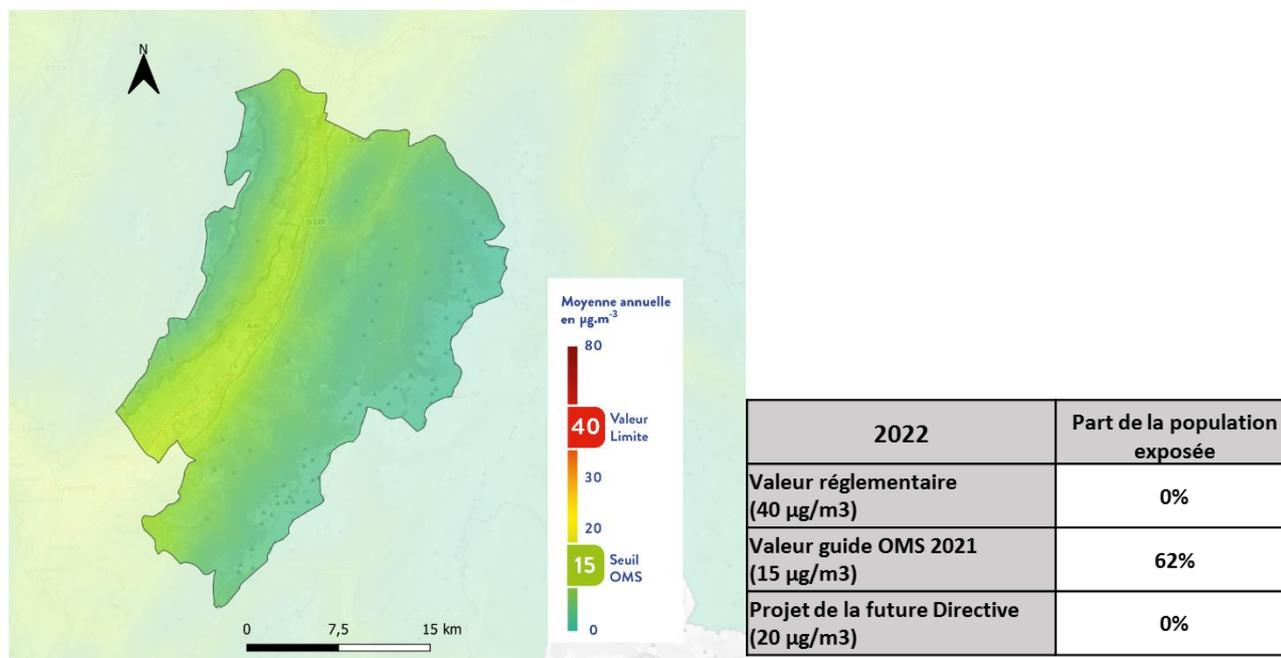
3.2.1. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES



La concentration annuelle de PM10 sur le territoire du Grésivaudan est en baisse depuis 2010 et se situe en dessous de la future réglementation européenne qui fixe la valeur limite à 20 µg/m³. Sur la période 2019-2023, la tendance d'évolution reste inconstante.

Par contre, elle dépasse toujours légèrement le seuil OMS 2021 bien qu'elle s'en rapproche fortement.

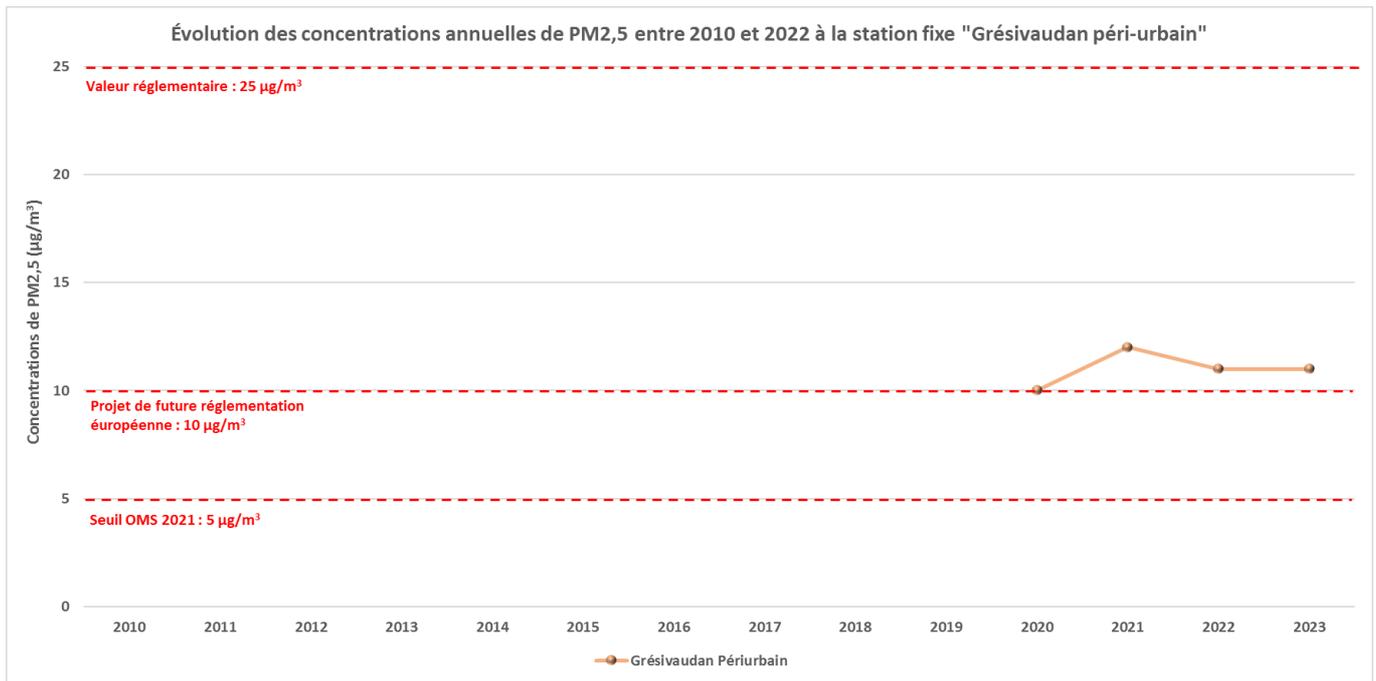
3.2.2. EXPOSITION DES POPULATIONS - MOYENNES ANNUELLES



62 % de la population serait exposée aux émissions par rapport au seuil OMS 2021 mais 0 % par rapport aux nouvelles directives européennes. Les dépassements se situent exclusivement en vallée, là où la densité de population est la plus importante et les émissions les plus concentrées.

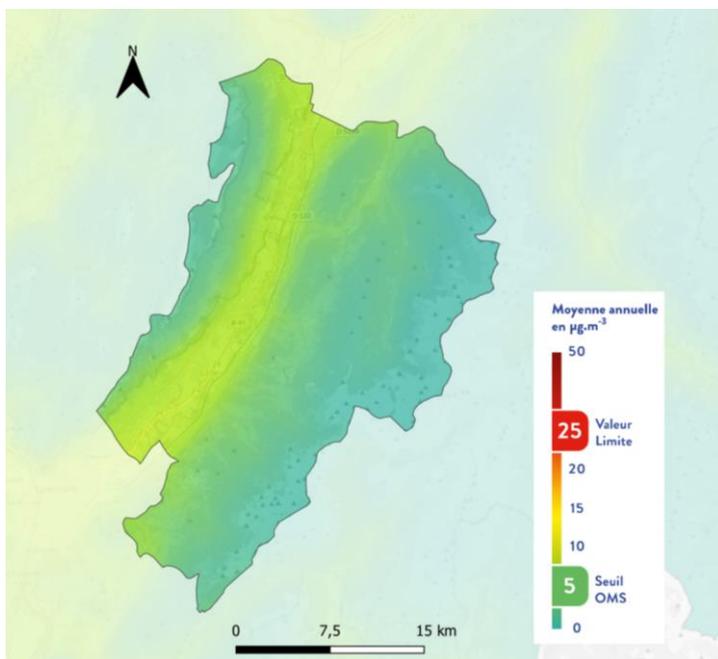
3.3. Particules fines – PM2,5

3.3.1. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS ANNUELLES



La concentration annuelle de PM12,5 sur le territoire du Grésivaudan n'est suivie que depuis 2020. Depuis cette période, les valeurs relevées se situent au-dessus de la future réglementation et du seuil OMS 2021.

3.3.2. EXPOSITION DES POPULATIONS - MOYENNES ANNUELLES



2022	Part de la population exposée
Valeur réglementaire (25 µg/m3)	0%
Valeur guide OMS 2021 (5 µg/m3)	100%
Projet de la future Directive (10 µg/m3)	30%

100 % de la population serait exposée aux émissions par rapport au seuil OMS 2021 et près de 30 % par rapport aux nouvelles directives européennes. Les dépassements se situent exclusivement en vallée, là où la densité de population est la plus importante et les émissions les plus concentrées.

3.3. L'ozone

L'ozone ne fait pas partie des polluants obligatoires à étudier dans le cadre d'un PCAET ; néanmoins, il représente un enjeu pour le territoire, il est donc important de le faire figurer dans ce diagnostic.

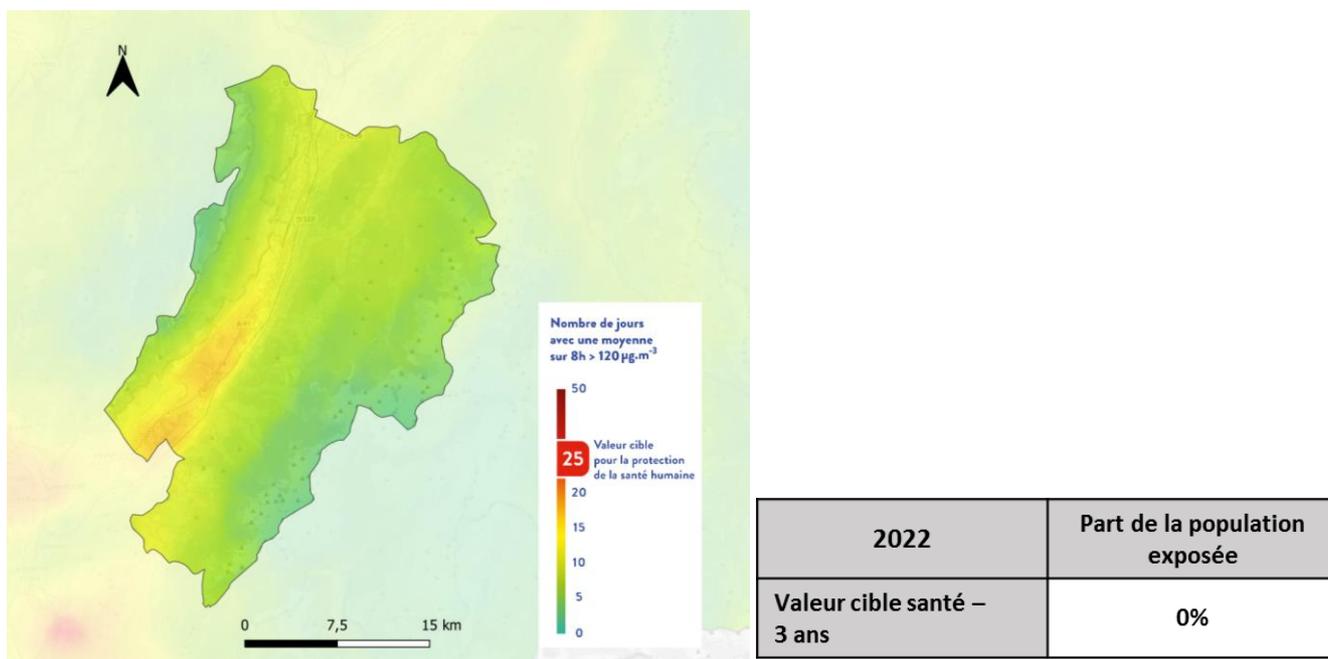


Figure 18 : Nombre de jours de dépassements de la moyenne journalière >120 µg/m³ sur les 3 dernières années

L'ozone présente un enjeu sanitaire important. Il est le seul polluant pour lequel de nombreux dépassements sont constatés chaque année. C'est un enjeu d'autant plus difficile à relever qu'il s'agit d'un polluant secondaire, donc non émis par une source.

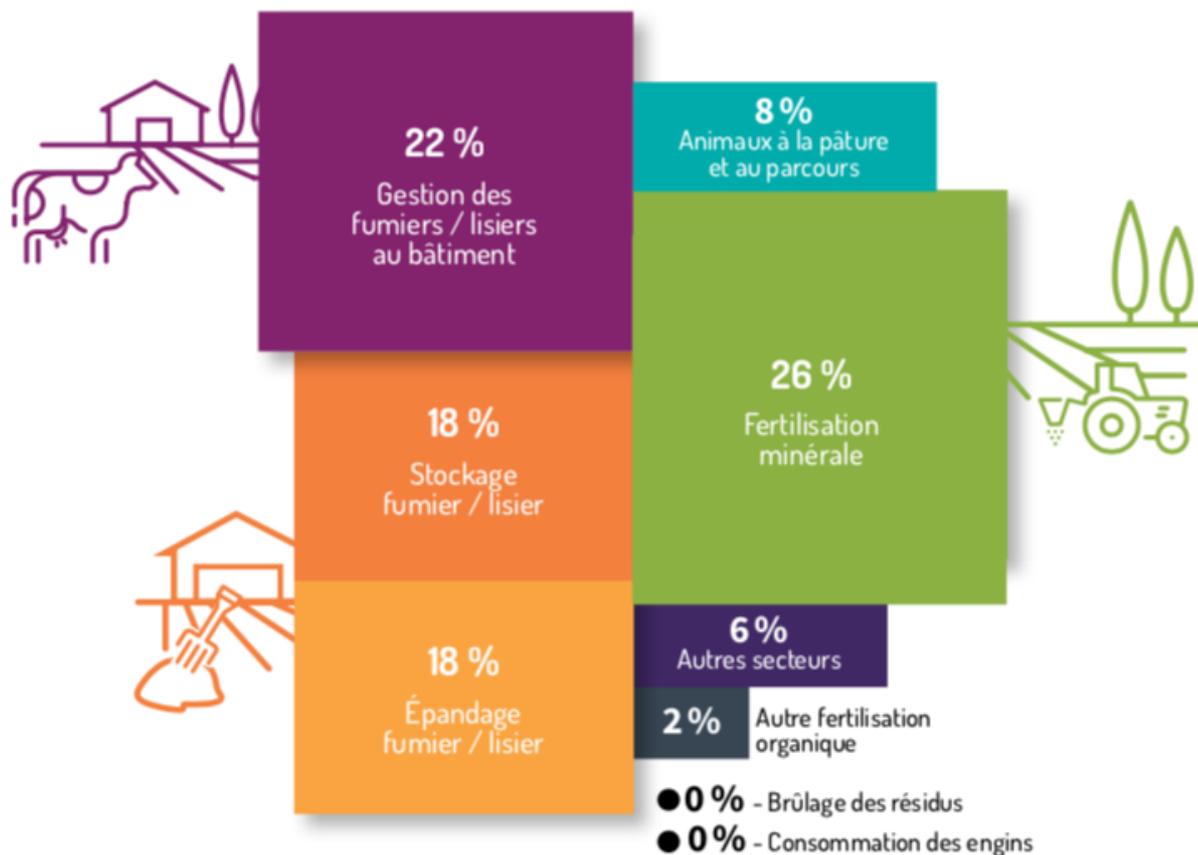
Depuis 3 ans, la pollution à l'ozone sur le territoire s'est fortement améliorée. Alors qu'en 2019, près de 98% des habitants étaient exposés à des concentrations d'ozone supérieures à la valeur cible, cette part est descendue à 0 % en 2022.

3.4. Focus sur les polluants agricoles

Le territoire de la communauté de communes présente une importante superficie agricole. Il est donc utile de préciser les principaux postes d'émissions, de manière générale, en élevage et sur les sols agricoles :

- La gestion des fumiers/lisiers dans les bâtiments d'élevage (émissions de NH_3 et de $\text{PM}_{2,5}$) ;
- Le stockage des fumiers/lisiers (émissions de NH_3) ;
- Les animaux à la pâture et au parcours (émissions de NH_3) ;
- L'épandage des fumiers/lisiers (émissions de NH_3) ;
- Les autres fertilisations azotées organiques comprenant les composts, les boues et les déjections importées (émissions de NH_3) ;
- La fertilisation azotée minérale (émissions de NH_3) ;
- Les travaux du sol, les moissons et autres façons culturales (émissions de $\text{PM}_{2,5}$) ;
- Le brûlage des résidus de culture (émissions de NH_3 , $\text{PM}_{2,5}$ et Carbone suie) ;
- La consommation de combustibles dans les chaudières et les moteurs agricoles (NH_3 , $\text{PM}_{2,5}$ et Carbone suie).

La répartition des émissions entre ces différents postes permet d'identifier les principaux enjeux sur lesquels une évolution des pratiques pourrait engendrer des réductions d'émissions significatives. La répartition des émissions métropolitaine de NH_3 de l'année 2016 est présentée sur le schéma suivant :



Source : Guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air, ADEME

PARTIE 3 : LES LEVIERS DE REDUCTION DES POLLUANTS

Comme pour toutes les thématiques environnementales, les solutions de réduction des émissions polluantes sont de deux types :

- « **Diminuer la quantité** »
Une stratégie de sobriété qui diminue le trafic routier (ex : covoiturage) ou diminue les consommations d'énergie (ex : isolation d'une maison) a un effet immédiat et proportionnel sur les émissions de polluants.
- « **Modifier la qualité** »
Il s'agit de substituer à une solution polluante une autre solution, dont on souhaite bien sûr qu'elle soit moins polluante. Il est important alors de bien prendre garde aux solutions proposées.

1. LES LEVIERS DE LA SOBRIETE

Les solutions de **sobriété**, toujours efficaces car menant à diminuer les quantités, sont les suivantes :

- Isolation des bâtiments,
- Modification des pratiques de transport :
 - Covoiturage,
 - Abandon de la voiture individuelle pour la marche, le vélo, ou le bus,
 - Formations à l'éco conduite,
- Arrêt des brûlages de végétaux dans les jardins et les terrains agricoles.

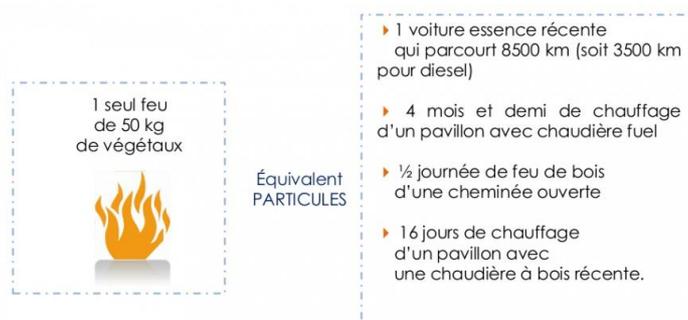


Figure 19 : Équivalence feu de végétaux à l'air libre, source : Air Rhône-Alpes

2. LES LEVIERS DE LA SUBSTITUTION

Les solutions de **substitution** peuvent être efficaces mais doivent être analysées avec attention, car elles peuvent comporter des biais (cf. exemples page suivante). Les grandes solutions à investiguer sont :

- Le remplacement des cheminées par des foyers fermés, idéalement des poêles flammes vertes 7*,
- Le remplacement des équipements de combustion par des appareils modernes moins émetteurs (division possible par 3 des émissions de particules entre d'anciens appareils et leur équivalent moderne),
- La substitution des véhicules diesel en priorité, essence en second lieu, par des véhicules à motorisation alternative.

Le Grésivaudan a déjà commencé à impulser certains leviers de substitution, en particulier le remplacement des foyers ouverts à travers La Prime Air Bois.

Exemple : substitution de chaudière fioul par chaudière bois

Si du point de vue des GES, le bois énergie est vertueux, du point de vue des émissions de particules fines, on voit sur le graphique ci-dessous qu'un poêle ancien n'améliore la situation que s'il vient en remplacement d'un foyer ouvert. Aujourd'hui les poêles labellisées Flamme Verte améliorent grandement ces valeurs, mais comme pour une voiture, la façon de s'en servir joue aussi sur le bilan réel (qualité du bois en particulier son taux d'humidité, gestion de l'apport en oxygène...).

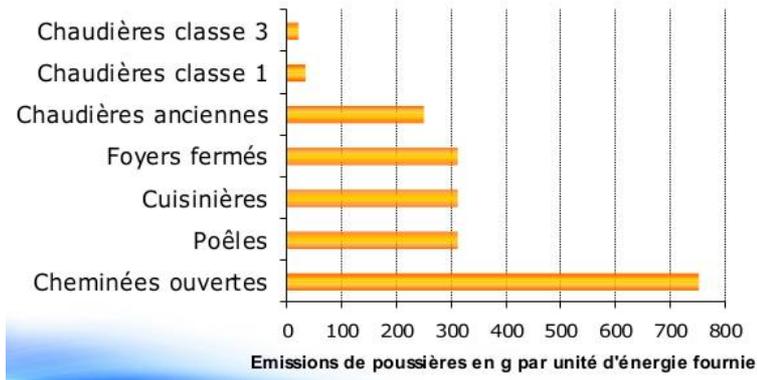


Figure 20 : Émissions de poussières selon le type d'appareil, source : Ageden

Appareils indépendants

	Classe énergétique	Rendement énergétique (en %)	Emissions de monoxyde de carbone (en %)*	Emissions de particules fines (en mg/Nm3)*
BOIS BÛCHE	5 *****	≥ 70	≤ 0,30	≤ 90
	6 *****	≥ 75	≤ 0,15	≤ 50
	7 *****		≤ 0,12	≤ 40
GRANULES	5 *****	≥ 85	≤ 0,04	≤ 90
	6 *****	≥ 86	≤ 0,03	≤ 40
	7 *****	≥ 87	≤ 0,02	≤ 30

*Valeurs exprimées à 13 % d'O₂ selon le projet de norme prEN 16510

Chaudières domestiques

	Classe énergétique	Rendement énergétique*	Emissions de monoxyde de carbone (en mg/Nm3)**	Emissions de particules fines (en mg/Nm3)**	Emissions de composés organiques volatils (en mg/Nm3)**
CHARGEMENT MANUEL	5 *****	> 80	≤ 700	≤ 60	
	6 *****	> 87	≤ 600	≤ 40	≤ 30
	7 *****		≤ 500	≤ 30	
CHARGEMENT AUTOMATIQUE	5 *****	> 85	≤ 500	≤ 40	
	6 *****	> 87	≤ 450	≤ 30	≤ 20
	7 *****		≤ 300	≤ 20	

Exemple : substitution de véhicule thermique par véhicule électrique

En ordre de grandeur, la mobilité électrique :

- Diminue de 75% les émissions de GES en remplaçant du carburant fossile par de l'électricité,
- Supprime les émissions locales de NOx liées à la combustion thermique,
- Mais diminue d'environ 60% « seulement » les émissions de PM10, car en effet celles-ci ne sont dues qu'à 60% à la combustion de carburant fossile, et pour le reste à l'usure des plaquettes de frein, des roues et de la route.

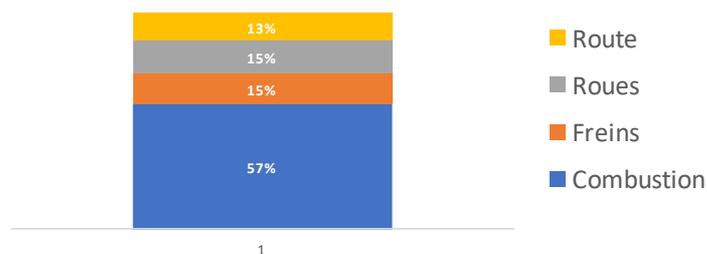


Figure 21 : sources des PM10 des véhicules légers, PDU du Grand Annecy, source : ATMO Rhône Alpes

3. FOCUS SUR LES LEVIERS DE REDUCTION DES POLLUANTS EN AGRICULTURE

Les leviers de réduction des émissions d'ammoniac dans le secteur agricole consistent à limiter les pertes de NH₃ sur tout le cycle de l'azote. Le « Guide des bonnes pratiques agricoles » de l'ADEME s'inscrit dans le cadre de la Directive UE 2016/2284 et vise à favoriser la diffusion des pratiques agricoles permettant de réduire les émissions de polluants dans l'air. La liste des pratiques agricoles présentées dans ce guide n'est pas exhaustive mais se concentre sur les leviers les plus importants.

	THEMATIQUES	FICHES	BONNES PRATIQUES	POTENTIEL DE REDUCTION
ELEVAGE	Alimentation	Ajuster l'alimentation des bovins	- Réduire la concentration azotée des rations	- 5% de réduction NH ₃ min et 15% max
	Bâtiment	Adapter la gestion des fumiers / lisiers au bâtiment / Cas des bâtiments bovins	- Limiter le temps de présence des déjections au bâtiment - Augmenter l'apport en paille en système fumier	- 20% de réduction NH ₃ en moyenne - 0% de réduction NH ₃ min et 5% max
	Stockage	Couvrir la fosse à lisier	- Couvrir la fosse d'une couverture rigide - Couvrir la fosse d'une couverture souple - Favoriser le développement d'une croûte naturelle	- 80% de réduction NH ₃ en moyenne - 60% de réduction de NH ₃ en moyenne - 40% de réduction de NH ₃ en moyenne
	Pâturage	Augmenter le temps passé au pâturage par les bovins	- Augmenter le temps passé au pâturage par les bovins	- Réduction des émissions annuelles totales (bâtiment, stockage et épandage) jusqu'à 50%
SOLS AGRICOLES	Fertilisation azotée	Introduire des légumineuses dans le système cultural afin de limiter le recours aux engrais azotés	- Introduire des légumineuses dans la rotation culturale - Introduire des légumineuses dans les prairies - Associer des légumineuses à une autre espèce	- 20% de réduction de NH ₃ en moyenne - 30% de réduction NH ₃ min et 80% max - Pas de quantification du potentiel de réduction d'émissions pour la 3 ^{ème} pratique
		Optimiser les apports d'azote	- Établir le bilan prévisionnel et ajuster les apports d'azote en cours de culture - Tenir compte des conditions et des prévisions météorologiques (température, précipitation, vent) lors de l'épandage	- 10% de réduction NH ₃ min et 15% max - Pas de quantification du potentiel de réduction d'émissions pour la 2 ^{ème} pratique
	Focus fertilisation azotée organique	Utiliser les meilleures techniques d'apport des produits organiques	- Utiliser une rampe à pendillards pour épandre l'effluent liquide - Enfouir le lisier - Incorporer les lisiers et fumiers dès que possible après l'épandage	- 30% de réduction NH ₃ min et 60% max - 70% de réduction NH ₃ min et 90% max - Réduction entre 30% et 90% en moyenne en fonction de la nature du lisier/fumier (liquide/solide) et du temps d'application
	Focus fertilisation azotée minérale	Choisir les engrais azotés minéraux simples moins émissifs	- Substituer l'urée granulée ou la solution azotée par des engrais moins émissifs - Utiliser de l'urée granulée à libération progressive et contrôlée - Utiliser de l'urée granulée avec inhibiteurs d'uréase	- 90% de réduction NH ₃ max pour l'urée granulée et 76% de réduction NH ₃ pour la solution azotée - 30% de réduction NH ₃ en moyenne - 70% de réduction NH ₃ en moyenne
		Utiliser les meilleures techniques d'apport des engrais azotés minéraux simples	- Enfouir l'urée et la solution azotée après l'épandage - Injecter l'urée et la solution azotée directement dans le sol - Irriguer après un apport d'urée ou de solution azotée	- 50% de réduction NH ₃ min et 80% max - 80% de réduction NH ₃ min et 90% max - 40% de réduction NH ₃ min et 70% max

La mise en place de ces pratiques peut générer des contraintes techniques et/ou financières mais permettrait de réduire les émissions d'ammoniac de manière importante. De plus, elles génèrent le plus souvent des co-bénéfices (réduction des intrants, amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'azote) qui s'ajoutent à l'objectif initial de réduction des émissions de polluants. Ces pratiques sont donc à adapter au contexte de chaque exploitation agricole.

ANNEXE 1 : LES PRINCIPAUX POLLUANTS ET LEURS EFFETS

LES PRINCIPAUX POLLUANTS

Polluants	Origine	Impact sur l'Environnement	Impact sur la santé
OXIDES D'AZOTE (NO _x) (NO = NO + NO ₂)	Toutes combustions à hautes températures de combustibles fossiles (charbon, fioul, essence...). Le monoxyde d'azote (NO) éjecté par les pots d'échappement s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO ₂) qui est à 90% un polluant secondaire.	<ul style="list-style-type: none"> • rôle de précurseur dans la formation d'ozone dans la basse atmosphère. • contribue aux plus acides qui affectent les végétaux et les sols. • contribue à la concentration de nitrates dans les sols. 	<ul style="list-style-type: none"> • NO_x : gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques et favorise les infections pulmonaires infantiles). • NO non toxique pour l'homme aux concentrations environnementales.
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP) ET COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)	Combustions incomplètes, utilisation de solvants (peintures, colles) et de dégraissants, produits de nettoyage, remplissage de réservoirs automobiles, de crèmes...	<ul style="list-style-type: none"> • précurseurs dans la formation de l'ozone. • précurseurs d'aérosols, sous-produits à caractère oxydant (PAN, acide nitrique, aldéhydes...). 	<ul style="list-style-type: none"> • Effets divers selon les polluants dont irritations et diminution de la capacité respiratoire. • Considérés pour certains comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benz(a)pyrène). • Nuisances olfactives fréquentes.
OZONE (O ₃)	Polluant secondaire, produit dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire par des réactions complexes entre certains polluants primaires (NO _x , CO et COV) et principal indicateur de l'intensité de la pollution photochimique.	<ul style="list-style-type: none"> • perturbe la photosynthèse et conduit à une baisse de rendement des cultures (5 à 10% pour le blé en Ile-de-France selon l'INRA). • nécroses sur les feuilles et les aiguilles d'autres forestiers. • oxydation de matériaux (caoutchoucs, textiles...). • contribue à l'effet de serre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux. • Associé à une augmentation de la mortalité au moment des épisodes de pollution (Étude ERPUS ONS Ile-de-France).
PARTICULES ou poussières en suspension (PM)	Combustions industrielles ou domestiques, transport routier diesel, origine naturelle (volcanisme, érosion...) Classées en fonction de leur taille : <ul style="list-style-type: none"> • PM10 : particules de diamètre inférieur à 10 µm (retrouvés au niveau du nez et des voies aériennes supérieures) • PM2.5 : particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (pénétrant profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires) 	<ul style="list-style-type: none"> • contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments : • coût ou ravalement des bâtiments publics d'Ile-de-France : 1,5 à 7 milliards de francs par an (Source Ptiq Ile-de-France) • coût du nettoyage du Louvre en 1995 : de l'ordre de 30 millions de francs (Source Ptiq Ile-de-France). 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation et altération de la fonction respiratoire chez les personnes sensibles. • Peuvent être combinés à des substances toxiques voire cancérogènes comme les métaux lourds et des hydrocarbures. • Associées à une augmentation de la mortalité pour causes respiratoires ou cardiovasculaires (ERPUS ONS Ile-de-France).
DIOXYDE DE SOUFRE (SO ₂)	Combustions de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...), contenant du soufre. La nature émet aussi des produits soufrés (volcans).	<ul style="list-style-type: none"> • contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols. • légalise la pierre (cristaux de gypse et croûtes noires de mino particules orientées). 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation des muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).
MONOXYDE DE CARBONE (CO)	Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.	<ul style="list-style-type: none"> • participe aux mécanismes de formation de l'ozone. • se transforme en gaz carbonique CO₂ et contribue ainsi à l'effet de serre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voir le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.
MÉTAUX LOURDS (plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni))	Proviennent de la combustion des charbons, pétroles, voitures ménagères mais aussi de certains procédés industriels (production du cristal, métallurgie, fabrication de batteries électriques). Plomb : principalement émis par le trafic automobile jusqu'à l'interdiction totale de l'essence plombée (04/04/2000).	<ul style="list-style-type: none"> • contamination des sols et des aliments. • S'accumulent dans les organismes vivants dont ils perturbent l'équilibre biologique. 	<ul style="list-style-type: none"> • S'accumulent dans l'organisme, effets toxiques à plus ou moins long terme. • Affectent le système nerveux, les fonctions rénales hépatiques, respiratoires...

AUTRES SOURCES DE NUISANCES

POLLENS	Éléments reproducteurs produits par les organes mâles des plantes, se dispersent soit grâce aux insectes (roses, pissenlits, marguerites, autres fructiers), soit par le vent (graminées, vesale, armoise, anémone, opoponax, bouleau).	<ul style="list-style-type: none"> • Allergie saisonnière au pollen des arbres, plantes, herbacées et graminées (pollinose ou rhume des foins) : • concerne 10 à 30% de la population. • Les pollens les plus allergisants sont : bouleau, aulne, noisetier, platane, olivier, frêne, érène, graminées, plantain, armoise, ambrosie...
ODEURS	Substances chimiques de composition très variable comme certains COV, parfois uniquement détectables par le nez humain (ouïlle plus sensible mais subjectif).	<ul style="list-style-type: none"> • Agaçables ou désagréables (caractère subjectif). • Peut être une atteinte au bien-être. • Ne sont pas forcément liées au risque sanitaire. • Ne font pas partie des critères de toxicité.

Source : <http://www.airparif.asso.fr/pdf/tableau-polluants-origine-impacts.pdf>

ZOOM sur les polluants mesurés : sources et effets



Le choix des polluants à mesurer par AIRAQ répond au mieux aux préconisations des directives européennes et autres réglementations sur la surveillance de la qualité de l'air.

AIRAQ mesure les polluants pour lesquels il existe des normes, et étend également ses mesures vers d'autres polluants pour lesquels des effets sur la santé ou sur l'environnement ont été établis ou sont pressentis.

> **L'ozone (O_3)** est un polluant secondaire qui provient de la réaction des polluants primaires (issus de l'automobile ou des industries) en présence de rayonnement solaire et d'une température élevée.

> *Toux, altérations pulmonaires, irritations oculaires.*

> **Les particules (PM_{10} et $PM_{2.5}$)** proviennent principalement du secteur résidentiel (chauffage fonctionnant au fioul ou au bois), du trafic routier mais aussi de l'industrie. Plus elles sont fines, plus ces poussières peuvent pénétrer profondément dans les voies respiratoires.

> *Cancers, asthme.*

> **Les oxydes d'azote (NO_x)** proviennent des combustions de combustibles fossiles, en particulier du trafic routier (67%).

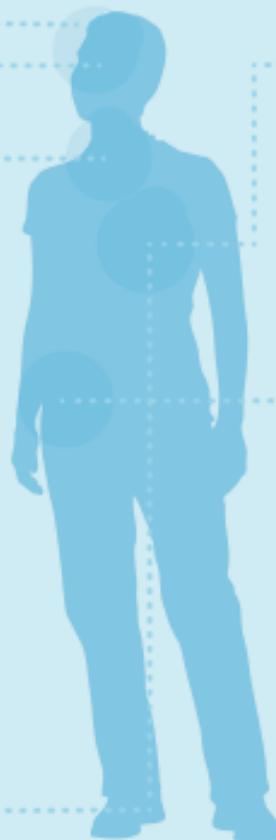
> *Affection des fonctions pulmonaires.*

> **Le dioxyde de soufre (SO_2)** est émis par certains procédés industriels (papeterie, raffinage...) et surtout par l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (fioul, charbon).

> *Irritation des muqueuses, de la peau et des voies respiratoires. Participe aux pluies acides.*

> **Le monoxyde de carbone (CO)** est un gaz toxique inodore qui provient principalement du secteur résidentiel et du transport routier.

> *Maux de tête, vertiges. Mortel à forte concentration.*



> **Le Benzène, le Toluène, l'Éthylbenzène et les Xylènes (BTEX)** sont issus de très nombreuses sources, dont les véhicules, les industries, l'utilisation de solvants, etc.

> *Gêne olfactive, irritation et diminution de la capacité respiratoire / Benzène cancérigène.*

> **Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** sont des composés formés de 4 à 7 noyaux benzéniques. Plusieurs centaines de composés sont générés par la combustion des matières fossiles (notamment par les moteurs diesel) sous forme gazeuse ou particulaire.

> *Le plus étudié est le benzo(a)pyrène, classé cancérigène pour l'homme par le CIRC (Classe 1).*

> **Les métaux lourds** ont des origines diverses, variables selon le composé : combustion (charbon, pétrole), certains procédés industriels, transports (usure de pièces métalliques). Les métaux lourds s'accumulent dans l'organisme et engendrent des effets toxiques à court et/ou à long terme.

> *Affection du système nerveux, des fonctions rénales, hépatiques, ou encore respiratoires.*

> **Les produits phytopharmaceutiques/biocides** proviennent de l'agriculture et de certains traitements collectifs et domestiques.

> *Encore mal connus à ce jour, les scientifiques estiment que certains pesticides peuvent générer des cancers (leucémie), des troubles de la reproduction (mort fœtale, infertilités masculine et féminine, prématurité, etc) ainsi que des pathologies neurologiques (syndromes dépressifs, maladie de Parkinson, etc).*

Source : surveillance de la qualité de l'air en Aquitaine – rapport annuel 2015

PROJET DE NOUVELLE DIRECTIVE EUROPEENNE

À la suite de la publication des nouveaux seuils de l'OMS pour les polluants atmosphériques en 2021, l'Union Européenne a lancé une révision de la directive sur la réglementation des polluants.

Cette directive serait applicable à horizon 2030 mais elle ne serait pas alignée sur les valeurs cibles révisées par l'OMS.

LA RÉGLEMENTATION EN AIR EXTÉRIEUR EN COURS DE RÉVISION

Paramètre		Valeur réglementaire européenne actuelle	Seuils OMS 2021	Projet de révision Directive * Seuils visés en 2030
DIOXYDE D'AZOTE NO ₂	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM10	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM2,5	Moyenne annuelle	Valeur limite 25 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³
OZONE O ₃	120 µg/m ³ sur 8 heures	Valeur cible 25 jours par an	-	18 jours
	100 µg/m ³ sur 8 heures	-	3 jours par an	-



*Seuils envisagés par la Commission Européenne en octobre 2022